



**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL REGIONAL DE JARAGUÁ DO SUL - FERJ  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JARAGUÁ DO SUL – UNERJ  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LOGÍSTICA EMPRESARIAL**

**A LOGÍSTICA REVERSA NA COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS  
DOMICILIARES RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL**

**CRISTIANE STEIN**

**JARAGUÁ DO SUL  
2011**



**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL REGIONAL DE JARAGUÁ DO SUL - FERJ  
CENTRO UNIVERSITÁRIO DE JARAGUÁ DO SUL – UNERJ  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LOGÍSTICA EMPRESARIAL**

**A LOGÍSTICA REVERSA NA COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS  
DOMICILIARES RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL**

**CRISTIANE STEIN**

Monografia apresentada ao Centro  
Universitário de Jaraguá do Sul –  
UNERJ, como requisito para a obtenção  
do título de Especialista em Logística  
Empresarial.

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Biól. Fernanda Alquini, M.Sc.**

**JARAGUÁ DO SUL  
2011**

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Centro Universitário de Jaraguá do Sul (UNERJ), em especial ao coordenador, professor Julio César da Silva, pelo incentivo e apoio fundamentais nas etapas iniciais deste trabalho.

À professora e também orientadora desta monografia, pela oportunidade, pela confiança, apoio e incentivos fundamentais à continuidade, aprimoramento e entendimento de cada etapa desta pesquisa.

Aos meus amigos de classe, que sempre me incentivaram na busca incansável pelas informações essenciais a esta monografia.

Ao meu colega de trabalho Marcos Santini pelo auxílio e à Marlova Kowalski pelo trabalho de incentivo, carinho e atenção dedicados ao longo de todo curso.

Agradeço a Deus pela iluminação e força que me fazem lutar a cada dia pelos objetivos.

Finalmente, aos meus pais e meus irmãos, agradeço e atribuo esse título, com muito amor e carinho. Eles, que me ensinaram a essência da vida, a educação e nunca desistir de lutar.

## EPÍGRAFE

“A Terra não pertence ao homem; o homem é que a ela pertence. Disto nós sabemos: Todas as coisas estão interligadas, como os laços que unem uma família. O que acontecer com a Terra acontecerá conosco. O homem não teceu a teia da vida, ele é apenas um fio dela. O que ele fizer para a Terra estará fazendo a si próprio”.

*Versão sobre a Carta do Chefe Indígena Seattle ao Presidente dos Estados Unidos F. Pierce, 1854.*

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Etapas de desenvolvimento da monografia .....	20
FIGURA 2 - Localização do município de Jaraguá do Sul .....	21
FIGURA 3 - Mapa urbano do município de Jaraguá do Sul .....	22
FIGURA 4 - Mapa do bairro central do município de Jaraguá do Sul.....	22
FIGURA 5 - Fotos de um ponto turístico do município – a Arena Jaraguá.....	28
FIGURA 6 - Definição de logística.....	29
FIGURA 7 - Logística reversa: área de atuação e etapas reversas .....	33
FIGURA 8 - A Logística reversa e a redução do ciclo de vida útil dos produtos .....	36
FIGURA 9 - Modelo de canal de distribuição de pós-consumo: direto e reverso ....	37
FIGURA 10 - Padronização das cores utilizadas em processos de reciclagem .....	42
FIGURA 11 - Fotos do processo de incineração na cidade de Unaí / MG .....	49
FIGURA 12 - Coleta seletiva mecanizada no município de Caxias do Sul / RS.....	51
FIGURA 13 – Mapeamento dos locais pesquisados .....	54
FIGURA 14 - Fotos de um ponto de coleta – Local A .....	55
FIGURA 15 - Fotos de um ponto de coleta – Local B .....	56
FIGURA 16 - Fotos de um ponto de coleta – Local C .....	57
FIGURA 17 - Fotos de um ponto de coleta – Local D .....	59
FIGURA 18 - Distância entre o município de Jaraguá do Sul e Mafra .....	61
FIGURA 19 - Retratos do município .....	66
FIGURA 20 - Subsistemas e recuperação de resíduos pós-consumidos.....	68
FIGURA 21 - Organização de um aterro sanitário.....	69
FIGURA 22 - Pólo de reprocessamento .....	70
FIGURA 23 - Etapas do processo de reciclagem.....	72

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - População rural e urbana do município de Jaraguá do Sul .....	23
GRÁFICO 2 - Taxa de crescimento médio anual da população (Brasil x Santa Catarina x Jaraguá do Sul) no período de 2000 a 2009.....	24
GRÁFICO 3 - Densidade demográfica - Brasil, Santa Catarina e Jaraguá do Sul referente o ano de 2009 .....	24
GRÁFICO 4 - Crescimento populacional do município de Jaraguá do Sul .....	25
GRÁFICO 5 - População brasileira atendida pela coleta seletiva em 2010 .....	38
GRÁFICO 6 - Peso total de resíduos anualmente (toneladas).....	75
GRÁFICO 7 - Peso total de resíduos média mensal (toneladas) .....	75

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - População 2010.....	23
QUADRO 2 - Número de habitantes por bairro no município de Jaraguá do Sul.....	25
QUADRO 3 - As 10 cidades mais populosas do estado .....	26
QUADRO 4 - Indicador do volume de vendas do comércio varejista .....	35
QUADRO 5 - Separação de resíduos .....	43
QUADRO 6 - Tempo de decomposição dos materiais .....	47
QUADRO 7 - Atendimento da coleta seletiva.....	63
QUADRO 8 - Preços médios dos materiais recicláveis .....	77

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
1.1	IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	12
1.1.1	Título	12
1.1.2	Autora	12
1.1.3	Orientadora	12
1.1.4	Especificação do produto final pretendido	12
1.1.5	Duração	12
1.2	OBJETO	13
1.2.1	Tema	13
1.2.2	Delimitação do tema e justificativa	13
1.2.3	Formulação do problema	14
1.2.4	Hipóteses	14
1.2.5	Variáveis	15
1.2.6	Embasamento teórico	15
1.3	OBJETIVOS	17
1.3.1	Objetivo institucional	17
1.3.2	Objetivos investigatórios	17
1.3.2.1	Geral	17
1.3.2.2	Específicos	18
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>19</b>
2.1	CARACTERIZAÇÃO BÁSICA	19
2.2	ROTEIRO DO TRABALHO	19
2.3	ESTRUTURA BÁSICA DO RELATÓRIO FINAL	20
2.4	ÁREA DE ESTUDO	20
2.4.1	O lixo do município	27
<b>3</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>29</b>
3.1	LOGÍSTICA	29
3.2	LOGÍSTICA REVERSA	31
3.3	BENS DE PÓS-VENDA E PÓS-CONSUMO	32
3.4	IMPACTO DA DESCARTABILIDADE NA LOGÍSTICA REVERSA	34
3.5	VISÃO ECONÔMICA NOS CANAIS REVERSOS	36
<b>4</b>	<b>DESCARTES RECICLÁVEIS</b>	<b>38</b>
4.1	RESÍDUOS SÓLIDOS	39
4.2	RECICLAGEM	41
4.3	CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS	44
4.3.1	O metal	44
4.3.2	O vidro	44
4.3.3	O papel	45
4.3.4	O plástico	46
4.4	TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS	46
<b>5</b>	<b>CASOS EXITOSOS</b>	<b>48</b>

5.1 INCINERAÇÃO EM UNAÍ/MG.....	48
5.2 APLICAÇÃO EM PAÍSES DESENVOLVIDOS.....	50
5.3 COLETA MECANIZADA NO MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL/RS.....	51
<b>6 COLETA SELETIVA.....</b>	<b>53</b>
6.1 VISITAS EM LOCAIS DE COLETA.....	54
<b>6.1.1 Local A.....</b>	<b>54</b>
<b>6.1.2 Local B.....</b>	<b>55</b>
<b>6.1.3 Local C.....</b>	<b>57</b>
<b>6.1.4 Local D.....</b>	<b>58</b>
6.2 ATIVIDADES DE UM CATADOR AUTÔNOMO.....	60
6.3 TRANSPORTE.....	61
<b>6.3.1 Serviços de coleta e transporte.....</b>	<b>62</b>
<b>6.3.2 Ciclo da atividade.....</b>	<b>64</b>
6.4 CONTROLE E APLICAÇÃO DA ATIVIDADE.....	64
6.5 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	66
6.6 DESCARTE FINAL.....	67
<b>6.6.1 Aterro Sanitário.....</b>	<b>68</b>
<b>6.6.2 Pólo de reprocessamento.....</b>	<b>70</b>
6.7 CENTROS E ASSOCIAÇÕES DE RECICLADORES.....	71
<b>7 RESULTADOS.....</b>	<b>73</b>
7.1 CUSTOS DE TRANSPORTE.....	73
7.2 REPRESENTAÇÃO DOS CUSTOS.....	74
7.3 PREÇO DO MATERIAL RECICLÁVEL.....	76
7.4 SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES.....	77
<b>8 EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL.....</b>	<b>79</b>
8.1 SENSIBILIDADE ECOLÓGICA – FATOR DE INCENTIVO À LOGÍSTICA REVERSA.....	81
8.3 ATIVIDADES DE CONSCIENTIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL.....	82
8.4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL.....	83
<b>9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>85</b>
<b>10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>87</b>
<b>11 ANEXOS.....</b>	<b>91</b>
11.1 ENTREVISTAS.....	91
<b>11.1.1 Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul.....</b>	<b>91</b>
<b>11.1.2 Ambiental Saneamento e Concessões Ltda.....</b>	<b>95</b>
<b>11.1.1 Câmara de Vereadores do Município de Jaraguá do Sul.....</b>	<b>96</b>

## RESUMO

Gradativamente o país sofre com os maléficos efeitos da má administração e destinação dos resíduos sólidos. Em virtude do desenvolvimento urbano, crescimento populacional, industrialização e o desenvolvimento tecnológico, o fluxo de dejetos e a descartabilidade de bens de pós-consumo lançados à natureza cresce continuamente. A presente monografia trata da logística reversa de pós-consumo de resíduos domiciliares recicláveis do município de Jaraguá do Sul / SC e desperta o censo crítico sob a mudança comportamental necessária da população. Enfatiza a necessidade de incentivos por meio de programas no intuito de reduzir-se a quantidade de resíduos e reciclar o que é possível, utilizando-se de tecnologias compatíveis com a realidade local. O modelo proposto apresenta-se como uma ferramenta motivadora de mudanças comportamentais e prioriza o elo de parceria e compromisso entre governo e prefeituras, indústrias fabricantes de produtos e embalagens recicláveis com a sociedade.

**Palavras-chaves:** Logística Reversa; Bens de Pós-consumo; Resíduos Domiciliares Recicláveis; Mudanças Comportamentais.

## **ABSTRACT**

*Gradually the country suffers from the evil effects of bad management and disposal of solid waste. Because of urban development, population growth, industrialization and technological development, the flow of waste and disposability of post-consumer goods released to nature is continually growing. This monograph deals with the reverse logistics of post-consumer waste recycled household in the city of Jaraguá do Sul / SC and awakens the census in the critical behavioral change required of the population. Emphasizes the need for incentives through programs in order to reduce waste and recycle what is possible through the use of technologies compatible with local realities. The proposed model is presented as a motivational tool for behavior change and emphasizes the bond of partnership and commitment between government and city halls, manufacturers of recyclable products and packaging with society.*

**Keywords:** *Reverse Logistics; Post-consumer goods, Household Waste Recycling; behavioral changes.*

## 1 INTRODUÇÃO

Com a evolução industrial, a partir do ano de 1760, iniciaram-se as atividades produtivas e conseqüentemente as mudanças no sistema de produção nacional.

A era da industrialização trouxe consigo a substituição das ferramentas por máquinas, a energia humana pela energia motriz, a produção doméstica por um sistema fabril e, com estas transformações, vieram as mudanças climáticas. As indústrias realizam a fabricação dos produtos através da extração dos recursos naturais, na sua grande maioria, transformando-os em materiais úteis que beneficiam e melhoram o estilo de vida das pessoas.

Com o aumento da densidade populacional, o consumo de bens e serviços cresce continuamente, contribuindo significativamente para o aumento da geração de resíduos no país. Esta geração oriunda de atividades diárias do homem na sociedade pode estar disposta no meio ambiente de várias formas.

Thomas (2010) enfatiza que ainda não temos uma visão completa da extensão da gravidade da poluição de resíduos sólidos no país.

Este aumento da geração de resíduos somado a curta vida útil dos produtos, retrata a importância de uma ação quanto à sua destinação correta. “[...] os danos se estendem a todos os tipos de ambiente, o que significa que os efeitos se propagam, são difíceis de controlar e custam caro à sociedade” (THOMAS, 2010, p. 401).

A geração de resíduos faz parte dos processos produtivos. Esta prática exige um acondicionamento, manejo e disposição final correta dos resíduos. A disposição inadequada no meio natural pode acarretar em problemas socioambientais diretamente relacionados à saúde pública.

Medidas eficientes precisam ser implantadas com o objetivo de controlar a geração de resíduos e minimizar a degradação ambiental, principalmente através de soluções que reutilizem os resíduos em novos subprodutos. O que hoje é descartado amanhã poderá se tornar um fator de negócio, principalmente em um ambiente competitivo, onde o resíduo custa dinheiro.

Infelizmente grande parte das empresas possui a impressão de que as questões ambientais são um acréscimo de custo, mas gradativamente, o mercado está correspondendo positivamente quanto a esta questão, dando-nos sinais de mudanças comportamentais e corporativas. As empresas, que já possuem um

sistema de gestão ambiental, conseguem identificar mais rapidamente a forma de gerenciar as questões ambientais, organizá-las e planejá-las, definindo medidas de controle e redução na geração de resíduos, energia, consumo de matéria-prima, entre outros.

Garantir que os recursos naturais possam estar disponíveis às gerações futuras, assegurando as necessidades atuais, é um grande desafio. É necessário o elo de parceria e compromisso entre governo e prefeituras, setor privado e sociedade, para que os benefícios sejam visíveis.

## 1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

### 1.1.1 Título

A Logística Reversa na Coleta Seletiva de Resíduos Domiciliares Recicláveis no Município de Jaraguá do Sul / SC.

### 1.1.2 Autora

Cristiane Stein.

E-mail: cristianestein@unerj.br.

### 1.1.3 Orientadora

Prof<sup>a</sup>. Biól. Fernanda Alquini, M.Sc.

### 1.1.4 Especificação do produto final pretendido

Monografia de Pós-graduação.

### 1.1.5 Duração

8 meses.

Início: Outubro 2010.

Término: Junho 2011.

## 1.2 OBJETO

### 1.2.1 Tema

Estudar a logística reversa na coleta seletiva de resíduos domiciliares recicláveis no município de Jaraguá do Sul visando à minimização dos impactos socioambientais.

### 1.2.2 Delimitação do tema e justificativa

Em um ambiente globalizado e crescente, não só os aspectos econômicos e produtivos têm relevância nos centros urbanos, mas também a preocupação ecológica e a qualidade de vida da população.

A preocupação ambiental tem exigido do poder público e do setor privado um novo posicionamento em sua interação com o meio ambiente, tendo que se preocuparem também com o manejo e descarte ecologicamente correto dos resíduos.

A pesquisa visará explicar os aspectos conceituais de logística reversa, sua relação com o meio ambiente, seus benefícios e a sua importância, tomando como base a realidade do município de Jaraguá do Sul/SC.

A logística está presente no processo e administração da coleta realizada e através do seu fluxo de informações, auxilia no processo de conscientização da população sobre os benefícios econômicos e sociais da preservação ecológica.

Para a análise do caso será necessária a pesquisa e levantamento de dados e informações acerca das atividades hoje exercidas pela empresa prestadora de serviços deste processo, a Ambiental Saneamento e Concessões Ltda.

A Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul caracteriza os resíduos gerados no município em quatro categorias: resíduos urbanos, resíduos rurais, resíduos hospitalares e resíduos industriais. O foco desta monografia é especificamente o estudo sobre os resíduos domiciliares no centro urbano. As características de cada uma destas modalidades serão tratadas no item 4.1 deste trabalho.

Sabendo-se que os custos atuais de transporte e destinação final destes resíduos representam uma parcela significativa da receita anual da municipalidade, assim pretende-se apresentar alternativas economicamente viáveis.

O projeto prevê ainda, a pesquisa de métodos de conscientização e divulgação dos trabalhos junto ao poder público, esfera acadêmica, sociedade e setor privado.

### **1.2.3 Formulação do problema**

A aplicação do processo de logística reversa a partir da seleção de resíduos recicláveis (papel, metal, plástico e vidro), no centro urbano do município de Jaraguá do Sul/SC, poderá reduzir o impacto socioambiental causado pela geração de resíduos?

### **1.2.4 Hipóteses**

1.2.4.1 O gerenciamento e a administração da coleta seletiva de resíduos recicláveis como: Papel, metal, plástico e vidro, no centro urbano do município de Jaraguá do Sul/SC, minimizaria o peso total gerado de resíduos e o investimento financeiro aplicado ao descarte no aterro sanitário da cidade de Mafra/SC.

1.2.4.2 A aplicação da atividade de coleta seletiva de resíduos, ou seja, a coleta a partir da separação dos resíduos recicláveis no centro urbano do município, planejada, divulgada e organizada com roteiros e cronograma diferenciados da coleta convencional realizada, poderia conscientizar e estimular a população frente aos impactos socioambientais hoje presentes no município.

1.2.4.3 A apresentação e divulgação de casos exitosos aplicados nos municípios vizinhos poderiam estimular a população na conscientização e realização da separação de resíduos recicláveis.

1.2.4.4 A aplicação da logística reversa, viabilizaria a implantação de uma cooperativa de recicladores, proporcionando trabalho digno aos atuais catadores autônomos.

1.2.4.5 A coleta da seleção de resíduos recicláveis no município, direcionada ao reprocesso em forma de matéria-prima ou ao retorno de material com destino às empresas locais ou próximas a região, poderia fomentar o aumento de atividade neste segmento empresarial e fortalecer a existência de uma cooperativa de recicladores.

### **1.2.5 Variáveis**

1.2.5.1 A mudança das leis ambientais pode impactar significativamente nos resultados desta pesquisa.

1.2.5.2 As mudanças a partir de novas leis ambientais podem resultar de forma positiva e/ou benéfica ou não ao processo.

1.2.5.3 As mudanças políticas (prefeitos, presidentes, secretários, em geral) podem acarretar na descontinuidade do projeto.

1.2.5.4 A falta de conscientização da população para segregar e/ou a segregação de forma errada do resíduo domiciliar pode acarretar na concretização parcial dos objetivos desta proposta.

1.2.5.5 A divulgação parcial dos custos do município sobre as atividades de transporte e coleta de resíduos pode acarretar em cálculos e resultados parciais desta pesquisa.

### **1.2.6 Embasamento teórico**

Para a implantação de um sistema de logística reversa, que prevê a reutilização da grande maioria dos resíduos gerados, devem-se levar em consideração os aspectos culturais local e a maneira que a conduzimos dentro da sociedade. Não há como planejarmos hoje uma mudança e aplicarmos um modelo de melhoria diante dos impactos socioambientais sem considerarmos a logística reversa na sua essência. Uma questão de tempo, de conscientização e de preocupação em relação ao amanhã é o que transformará os maus hábitos das empresas e da população, na prática da preservação ambiental.

A educação ambiental é uma ferramenta que prevê as adaptações ou modificações humanas no ambiente natural de modo a adequá-lo às necessidades individuais e/ou coletivas, gerando desta forma um ambiente urbano que respeite o desenvolvimento sustentável das gerações atuais e futuras.

Os efeitos desta ferramenta são essenciais para o início de um processo. A atividade da logística reversa torna-se dependente desta aplicação, para que a

separação aconteça e incentivos à prática da reciclagem dos materiais, torne-se um ciclo e parte integrante de um processo.

De acordo com Leite (2003), a logística reversa concentra-se principalmente no exame dos fluxos reversos, ou seja, naqueles que fluem no sentido inverso ao da cadeia direta, a partir dos produtos descartados como pós-consumo, agregando-lhes valor de diversas naturezas.

A logística reversa não serve necessariamente para aprimorar a produtividade logística, ela é parte integrante da cadeia de abastecimento e a atividade de retorno dos resíduos, traz consigo os benefícios da reciclagem e consequentemente aumenta as atividades nas indústrias de reprocesso e fortalece as associações e cooperativas que realizam a atividade de segregação de materiais.

Atualmente, as leis em vigor, as exigências do mercado e a consciência do consumidor sobre os danos causados ao meio ambiente, estão estimulando as empresas a adotarem medidas de co-responsabilidade quanto ao destino final de seus produtos.

Os conceitos, atividades e a responsabilidade da logística reversa de pós-consumo, aos poucos vêm sendo reconhecida como uma responsabilidade do fabricante, onde o objetivo é destinar os resíduos a um método de descarte ambientalmente correto.

Souza Junior (2000) enfatiza que legislações mais severas e a maior consciência do consumidor sustentável sobre danos ao meio ambiente estão levando as empresas a repensarem sua responsabilidade sobre seus produtos após o uso.

Infelizmente, não há uma legislação federal e municipal que trata especificamente sobre a questão da logística reversa. A Política Nacional de Meio Ambiente, em seu Artigo 94, Subseção X – dos Pneumáticos, bem como o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), no Artigo 2º da Resolução nº 258/99, obrigam fabricantes de pneus, por exemplo, a coletarem e destinarem seus produtos a um descarte ambientalmente correto, como por exemplo, na aplicação da composição do asfalto.

De acordo com Vilhena e Politi (2000), na visão de um ambientalista, a reciclagem de materiais é vista como uma mudança de comportamento humano com relação ao meio ambiente, no âmbito empresarial, como uma concepção de marketing ambiental, já para um sucateiro, um verdadeiro negócio.

Na Europa, Alemanha e Estados Unidos, esta atividade já é uma realidade. Seu custo total é diluído através de impostos e da coleta individual paga pelos habitantes sobre a geração de resíduos. Em contrapartida, são feitos investimentos em conscientização e disciplina deste processo. São atividades já existentes onde mostra-nos que através de pequenos investimentos resultam em economias substanciais ao governo.

Para o município, esta visão e esta representação em custos ainda são complexos e o estudo sobre todas as atividades, mapeamento e aplicação do projeto, envolve acima de tudo mudança cultural. Será necessário um envolvimento e planejamento para que pequenas atividades possam se tornar premissas para futuros roteiros executados, para que então, possa-se mensurar dados econômicos representativos desta atividade.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo institucional

PÓS-GRADUAÇÃO - Produzir Monografia para Obtenção do Título de Especialista em Logística Empresarial – Centro Universitário de Jaraguá do Sul – UNERJ.

#### 1.3.2 Objetivos investigatórios

##### 1.3.2.1 Geral

- Estudar a aplicação da logística reversa na coleta seletiva de resíduos recicláveis no centro urbano do município de Jaraguá do Sul como forma de minimizar a quantidade de resíduos gerados.
- Visitar os pontos de coleta que realizam o trabalho de segregação, acondicionamento e destinação final dos resíduos recicláveis.
- Coletar dados e informações sobre a atividade de coleta seletiva realizada no município de Jaraguá do Sul/SC.

- Avaliar a possibilidade de possíveis pólos de reprocessamento de resíduos recicláveis no município.

### **1.3.2.2 Específicos**

1.3.2.2.1 Analisar o ciclo e a administração da segregação e destinação de resíduos urbanos recicláveis no município de Jaraguá do Sul.

1.3.2.2.2 Pesquisar os benefícios da aplicação da logística reversa e a conscientização da população sobre os aspectos econômicos e sociais da preservação ecológica.

1.3.2.2.3 Avaliar o impacto econômico sobre a geração de descartes recicláveis e os benefícios das atividades realizadas por uma cooperativa de recicladores.

## 2 METODOLOGIA

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO BÁSICA

A presente pesquisa utilizar-se-á na fase de investigação de uma abordagem qualitativa; os métodos de pesquisa utilizados serão a pesquisa ação, pesquisa bibliográfica e estudo de caso; os instrumentos de coleta de dados serão a observação , a participação direta e entrevistas.

A pesquisa visa estudar também os trabalhos rotineiros realizados pelos chamados catadores autônomos e empresas que atualmente trabalham em atividades focadas na destinação, conservação e reutilização destes descartes recicláveis.

Utilizar como meios de investigação as pesquisas de campo, bibliográfica do qual se destaca como marco referencial: Paulo Roberto Leite, Ronald H, Ballou, Eloisa Biasotto Mano, Élen B. A. V. Pacheco, Cláudia M. C. Bonelli e André Vilhena e Elie Politi.

### 2.2 ROTEIRO DO TRABALHO

O roteiro do trabalho compreende na execução de sete etapas consecutivas até a entrega da monografia, conforme demonstrado na Figura 1.

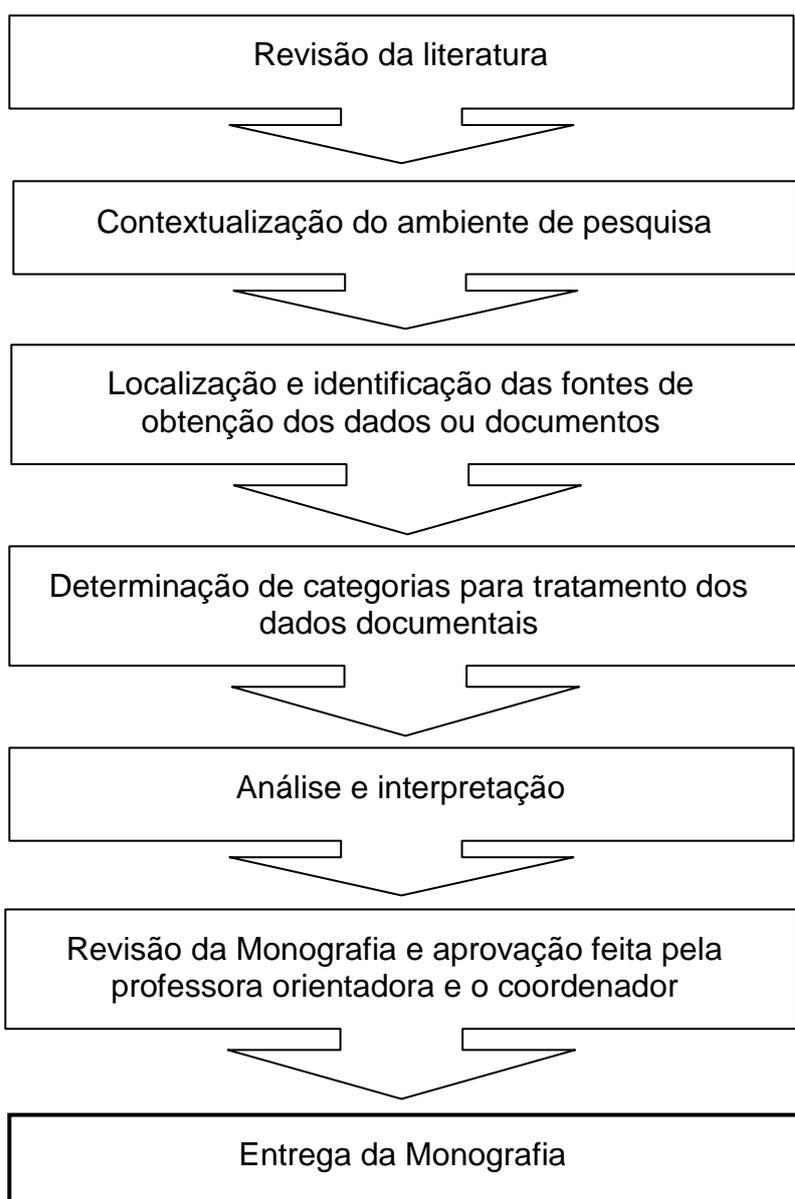


Figura 1: Etapas de desenvolvimento da monografia.

Fonte: Elaboração própria.

### 2.3 ESTRUTURA BÁSTICA DO RELATÓRIO FINAL

O relatório final pretendido para a pesquisa constituir-se-á em uma Monografia de Pós-graduação.

### 2.4 ÁREA DE ESTUDO

O município de Jaraguá do Sul, localizado ao norte do estado de Santa

Catarina, conforme mostra a Figura 2, atualmente com 143.123 mil habitantes, segundo dados do IBGE Censo 2010, tem como principal atividade econômica a área industrial, na qual se destaca a indústria metal mecânica, de vestuário, alimentícia, de construção civil e comércios.

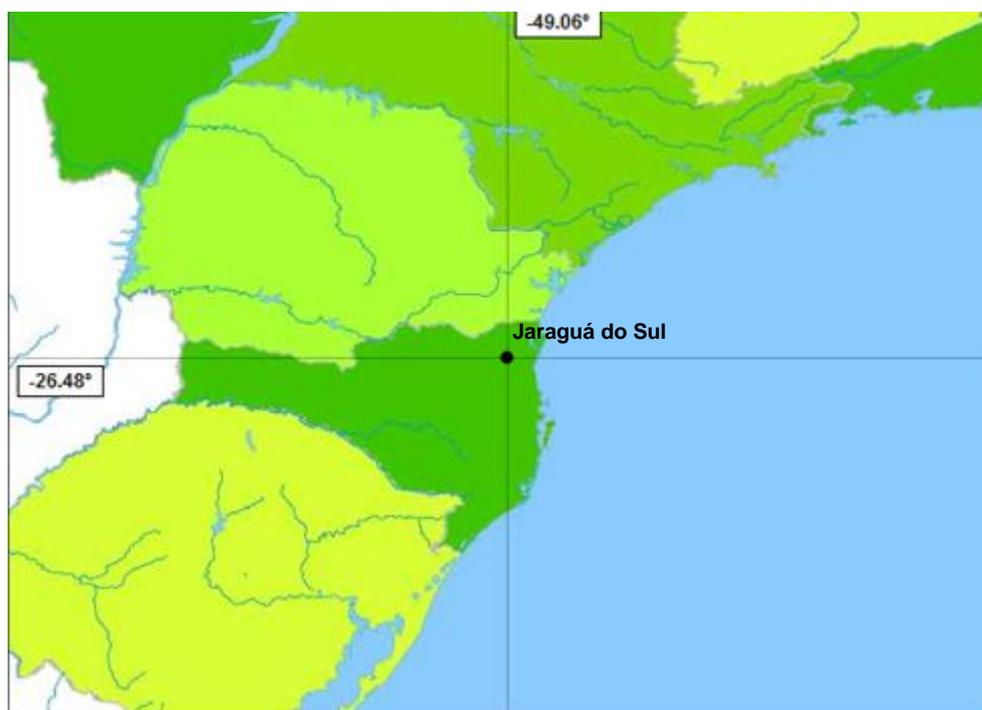


Figura 2: Localização do município de Jaraguá do Sul.

Fonte: IBGE (2010).

O mapeamento do município pode ser visualizado nas Figuras 3 e 4, nas quais identificam-se o mapa urbano e o bairro central do município.

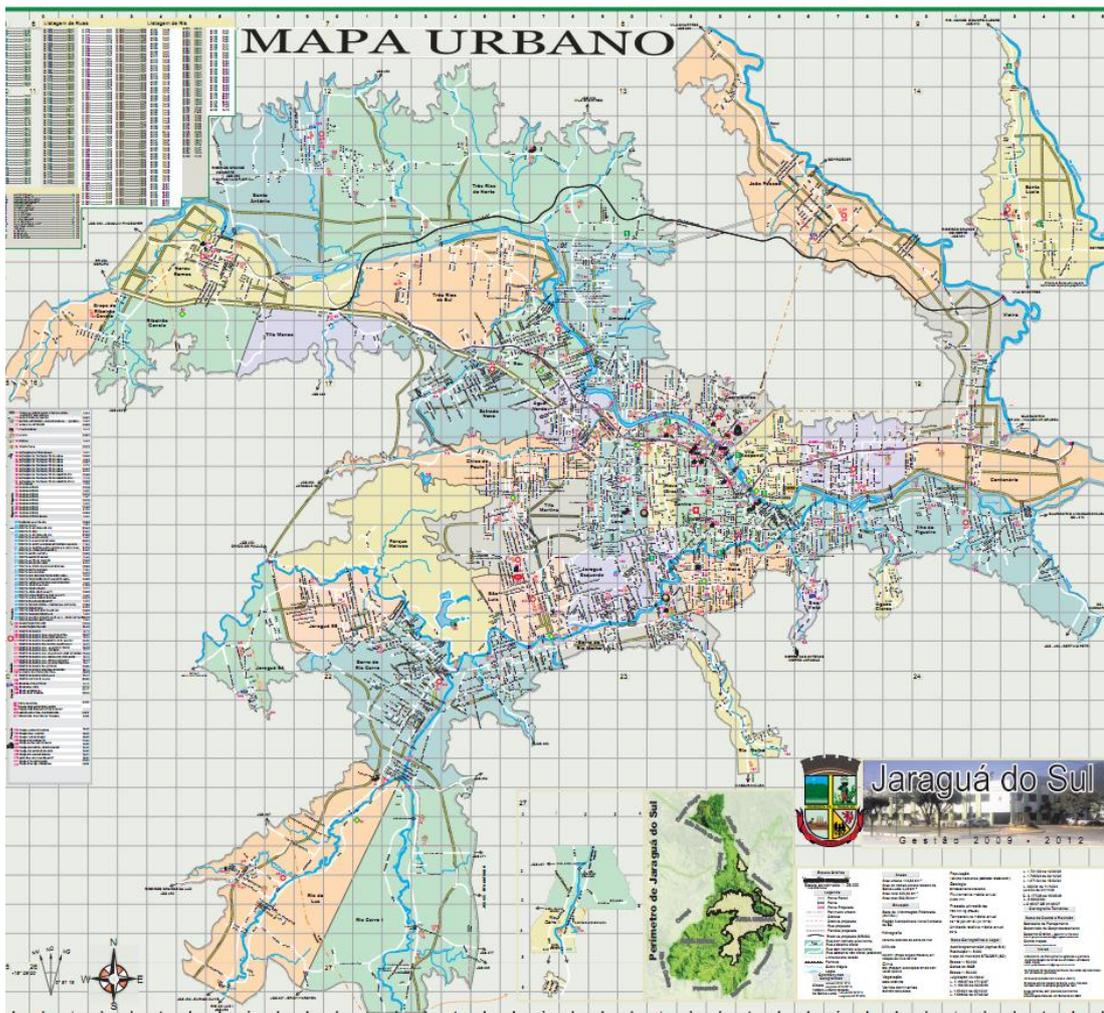


Figura 3: Mapa urbano do município de Jaraguá do Sul.

Fonte: portal.jaraguadosul.com.br.

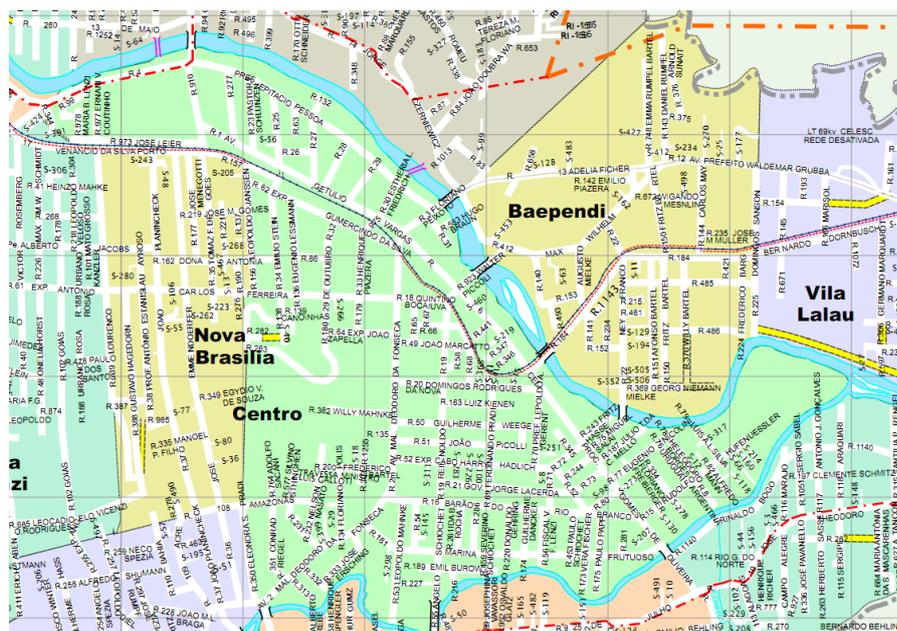


Figura 4: Mapa do bairro central do município de Jaraguá do Sul.

Fonte: portal.jaraguadosul.com.br.

O Guia Catarinense (2005) apresenta o município de Jaraguá do Sul como uma região de rara beleza, situado nas encostas da Serra do Mar e que atrai diversos turistas pela sua herança germânica que pode ser facilmente percebida na arquitetura das casas, na alimentação, no modo de viver, nas festas e celebrações. Enfatiza ainda, que é considerado um dos maiores produtores de malha do país.

O município tem como marco referencial a Schützenfest, considerada a maior festa de atiradores do Brasil, que atrai uma diversidade de turistas e visitantes de todas as partes do país e que referencia a cultura germânica local.

Um município em constante desenvolvimento e crescimento populacional que preserva seus costumes, pratos típicos, as festividades e, valoriza a vocação para o trabalho e a busca de uma melhoria na qualidade de vida da população.

Abaixo, no Quadro 1 e Gráfico 1, com base nos resultados do censo 2010, tomamos por base o número de habitantes do município e a divisão entre população urbana e população rural. Esta referência direciona para a área de estudo focada à região urbana do município.

<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Total da população	143.123	peçoas
Total da população urbana	132.800	peçoas
Total da população rural	10.323	peçoas

Quadro 1: População 2010.

Fonte: IBGE - resultados do censo 2010.

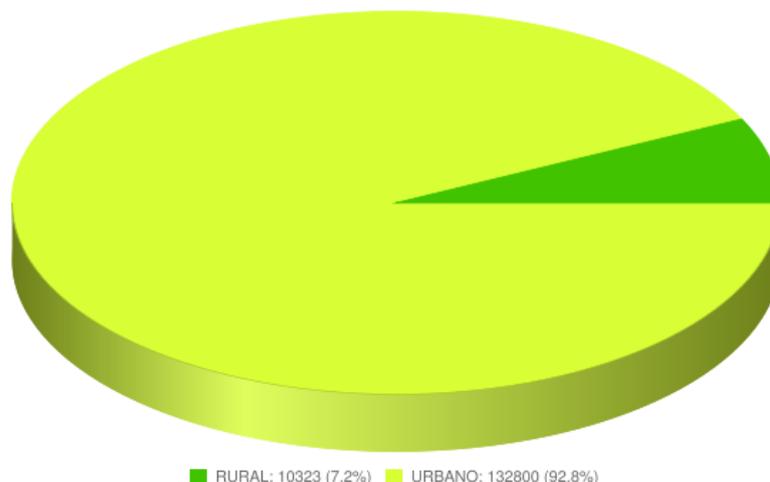


Gráfico 1: População rural e urbana do município de Jaraguá do Sul.

Fonte: IBGE - resultados do censo 2010.

Estudos realizados pelo Sebrae (2010) com base em dados divulgados pelo IBGE (2009) em relação às expectativas futuras de crescimento da região, caracterizam e representam este crescimento em relação ao estado e ao país nos Gráficos 2 e 3.



Gráfico 2: Taxa de crescimento médio anual da população (Brasil x Santa Catarina x Jaraguá do Sul) no período de 2000 a 2009.

Fonte: SEBRAE/SC (2010) e IBGE (2009).

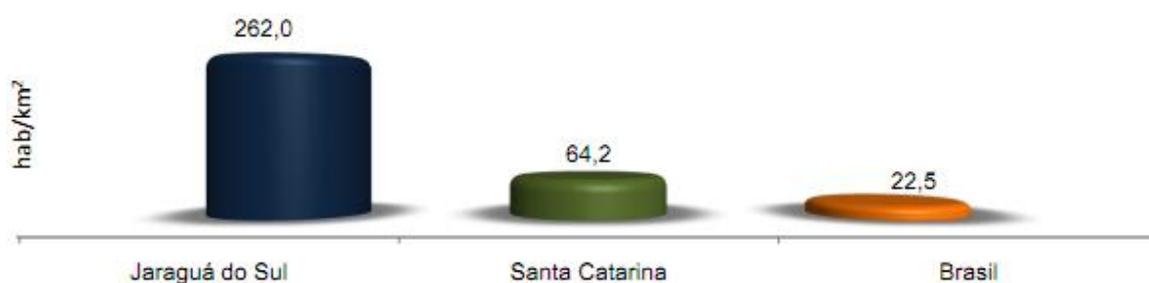


Gráfico 3: Densidade demográfica - Brasil, Santa Catarina e Jaraguá do Sul referente o ano de 2009.

Fonte: SEBRAE/SC (2010) e IBGE (2009).

Ainda segundo dados do IBGE, o ritmo de crescimento populacional do município de Jaraguá do Sul evoluiu consideravelmente nos últimos anos conforme demonstra o Gráfico 4. De 1990 a 2010, quase dobrou o número de habitantes, tivemos um crescimento populacional aproximado de 85%.

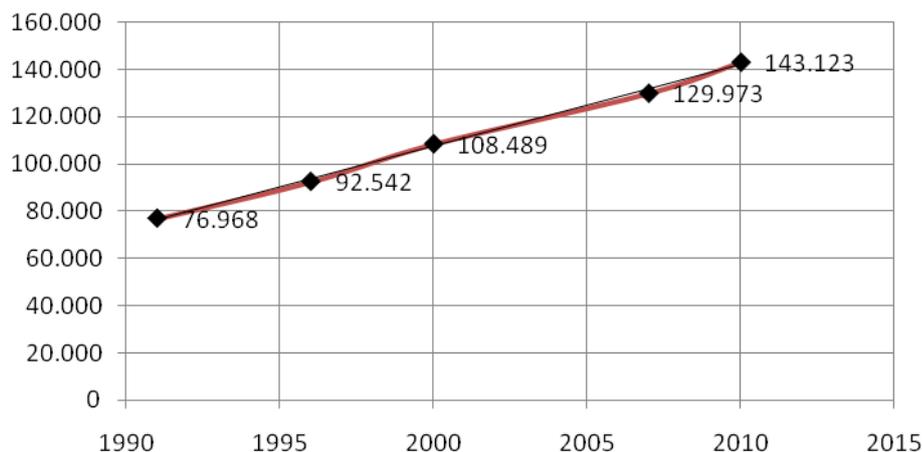


Gráfico 4: Crescimento populacional do município de Jaraguá do Sul.

Fonte: IBGE – Adaptado pela pesquisadora.

Em uma área de 532, 593 km<sup>2</sup>, o município Jaraguá do Sul compreende 37 bairros, um núcleo urbano isolado e um loteamento. O Quadro 2 relaciona esta divisão com seus respectivos números de habitantes por bairro.

CÓDIGO BAIRRO	NOME DO BAIRRO	TOTAL 2010	TOTAL 2007
1	CENTRO	9.498	9.448
2	ILHA DA FIGUEIRA	10.009	8.654
3	VILA NOVA	4.164	4.096
4	BARRA DO RIO MOLHA	2.359	2.173
5	BARRA DO RIO CERRO	8.104	7.361
6	JARAGUA 99	4.213	3.834
7	JOÃO PESSOA	4.534	3.770
8	VIEIRA	2.605	2.311
9	CENTENÁRIO	1.493	1.366
10	VILA LALAU	4.371	3.909
11	VILA BAEPENDI	2.662	2.381
12	CZERNIEWICZ	4.588	4.515
13	AMIZADE	4.880	3.963
14	TRÊS RIOS DO SUL	2.219	1.731
15	ESTRADA NOVA	5.673	4.558
16	RAU	5.207	4.554
17	ÁGUA VERDE	2.587	2.545
18	FRANCISCO DE PAULO	3.728	3.387
19	VILA LENZI	6.519	6.340
20	NOVA BRASILIA	3.086	3.100
21	JGUÁ ESQUERDO	5.346	4.198
22	SÃO LUÍS	4.168	4.040
23	TIFA MARTINS	7.925	7.016
24	PARQUE MALWEE	353	377
25	TIFA MONOS	611	612

26	NEREU RAMOS	2.591	2.272
27	RIO CERRO I	1.350	1.468
28	RIO CERRO II	257	236
29	RIO DA LUZ	2.771	2.038
30	RIBEIRÃO CAVALO	912	636
31	BRAÇO DO RIBEIRÃO CAVALO	1.285	885
32	SANTO ANTÔNIO	3.041	2.882
33	TRÊS RIOS DO NORTE	3.787	3.748
34	RIO MOLHA	921	892
35	JARAGUA 84	1.864	1.785
36	ÁGUAS CLARAS	756	653
37	BOA VISTA	541	529
AUI	SANTA LUZIA	1.783	1.718
AUI- R.CERRO II	LOT. ROEDER	225	166

Quadro 2: Número de habitantes por bairro no município de Jaraguá do Sul.

Fonte: IBGE (2010) – adaptado pela pesquisadora.

O município de Jaraguá do Sul encontra-se entre as 10 cidades mais populosas do estado. Conforme o Quadro 3, o município se encontra na 9ª posição.

AS 10 CIDADES MAIS POPULOSAS DE SC		
Posição	Cidade	População
1ª	Joinville	515.288
2ª	Florianópolis	421.240
3ª	Blumenau	309.011
4ª	São José	209.804
5ª	Criciúma	192.308
6ª	Chapecó	183.530
7ª	Itajaí	183.373
8ª	Lages	156.727
<b>9ª</b>	<b>Jaraguá do Sul</b>	<b>143.123</b>
10ª	Palhoça	137.334

Quadro 3: As 10 cidades mais populosas do estado.

Fonte: IBGE (2010) – adaptado pela pesquisadora.

### 2.4.1 O Lixão do Município

A área inicialmente utilizada como depósito inadequado de todos os resíduos coletados pela municipalidade, nunca recebeu adequação dentro dos critérios técnicos estabelecidos de um aterro sanitário controlado e, por este motivo, foi denominado como lixão.

No ano 2002, conforme dados da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, já havia registros de audiências e discussões a respeito da necessidade de implantação de um centro de reciclagem e recuperação dos resíduos sólidos no município, mas, este projeto não se concretizou.

O acúmulo de resíduos e as mudanças no ecossistema foram percebidos pelos órgãos responsáveis. O espaço disposto neste terreno já não suportava mais a geração de resíduos produzida. O mau cheiro, a presença e proliferação de moscas, ratos, baratas e doenças, exigiram uma mudança.

Feito um diagnóstico da situação e realidade ambiental do espaço, a implantação de um novo projeto que minimizasse ou tardasse esta degradação, era em caráter de urgência.

O lixão, como era conhecido foi desativado em junho de 2008 e os procedimentos para reconstrução e revitalização do espaço foram realizados.

Segundo Arendartchuk (2002), foram realizados os trabalhos de drenagem de gases, líquidos e águas pluviais, colocação de cercas em determinadas partes, cobertura dos resíduos, tratamento de efluentes e pavimentação do acesso ao local. A obra foi orçada em quase R\$ 1 milhão, sendo R\$ 712 mil provenientes do Ministério do Meio Ambiente e R\$ 217 mil cedidos pela Prefeitura local.

O lixão localizado no bairro Vila Lenzi, funcionou durante 28 anos, em uma área de 30 mil metros quadrados, e recebia diariamente 80 toneladas de resíduos domiciliares e comerciais. Hoje, neste espaço está localizado um dos atuais pontos turísticos do município, a Arena Jaraguá. Espaço este utilizado para jogos, feiras e atrações aos moradores locais e visitantes de várias localidades.

Infelizmente, uma significativa parcela da população, não se conscientizou deste encerramento e ainda utiliza este espaço de maneira inadequada.

A Figura 5, em recentes fotografias tiradas, retrata a situação do espaço que pretendia ser considerado um antigo lixão. A população com a falta de conscientização e a municipalidade com a falta de mobilização, geram indícios para

que este lixão volte a existir.



Figura 5: Fotos de um ponto turístico do município – a Arena Jaraguá.

Fonte: Própria pesquisadora.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 LOGÍSTICA

O que antes era uma palavra desconhecida até mesmo para o ramo empresarial, hoje a palavra logística tornou-se de uso popular. Os serviços logísticos passaram a ser premissas na questão da organização e operações auxiliares aos processos internos das empresas. Novas formas de transportes, planejamentos estratégicos para a redução de custos e o desenvolvimento empresarial acompanham a evolução da logística.

Logística é o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender às exigências dos clientes (BALLOU apud COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT, 2006, p.27).

A logística trabalha com o planejamento, a organização e controle do fluxo de bens e informações, alinhando a eficiência, eficácia e a satisfação dos clientes, conforme descreve abaixo a Figura 6.

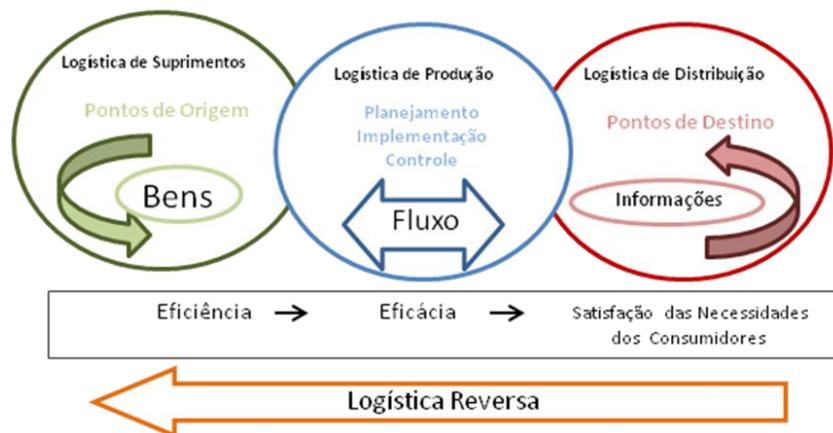


Figura 6: Definição de logística.

Fonte: Elaborado por Adm. Leomar dos Santos, Dr. – adaptado pela pesquisadora.

O mundo dos negócios e o principal objetivo de todas as empresas giram em torno da movimentação financeira. O foco é o aumento das receitas, diminuição

das despesas e o valor agregado do produto, que resulta na lucratividade da empresa.

“[...] a logística empresarial procura atingir metas de processos de cadeia de suprimentos que venham a conduzir a organização para os objetivos globais” (BALLOU, 2006, p.43).

A logística de fato é um campo muito vasto, que incorpora de maneira integrada todos os setores de uma organização. Quanto mais aprendemos, mais descobrimos o quanto ela de fato é interessante.

A diversificação de produtos, a precisão das informações, o esforço e a preocupação em garantir os prazos na distribuição, a constante batalha na redução de custos, a integração dos setores e a satisfação do cliente, enfim, tudo é logística.

Conforme Fleury, Wanke e Figueiredo (2000), a logística empresarial revela-se um instrumento capaz de agregar valor por meio dos serviços prestados.

Serviços ao cliente, comunicações de distribuição, manuseio de materiais, análise de localização, reciclagem, transporte e armazenagem, são atividades que nela se desenvolvem.

A atividade logística não abrange somente as indústrias e serviços prestados. Forças armadas e até mesmo a administração ambiental também figuram os princípios e conceitos da logística. O bom desempenho logístico nas guerras, por exemplo, demonstram a importância desta atividade e os resultados que pode proporcionar. Ela é “[...] ao mesmo tempo, uma das atividades econômicas mais antigas e um dos conceitos gerenciais mais modernos” (FLEURY, WANKE e FIGUEIREDO, 2000, p. 27).

“[...] A boa administração logística interpreta cada atividade na cadeia de suprimentos como contribuinte do processo de agregação de valor” (BALLOU, 2006, p.33).

Conforme Leite (2003), os canais de distribuição da logística são constituídos por etapas pelas quais os bens produzidos são comercializados até chegar ao consumidor final.

### 3.2 LOGÍSTICA REVERSA

Diferente do conceito da logística que abrange atividades voltadas ao fluxo de entrada e saída de materiais, informações, implementação, processos e planejamento, a logística reversa entra com seu papel, ainda pouco conceituado no Brasil, mas com âmbito de conscientização e descarte ecologicamente correto dos produtos ao final de seu ciclo de vida.

A produção em grande escala e a curta vida útil dos materiais, favorecem a prática das operações da logística reversa, além de revelar grandes oportunidades de reciclagem ou reuso dos materiais.

Leite (2003) destaca o aumento da competitividade, limpeza de canal (estoques), respeito às legislações, revalorização econômica e recuperação de ativos, como os motivos estratégicos para as empresas operarem os canais reversos.

Existem várias definições e citações de logística reversa. O crescente interesse nesta área, as pesquisas realizadas e as grandes possibilidades de negócios revelam que este elo da cadeia ainda está em constante evolução. Segundo Leite (2003, p. 17):

[...] a logística reversa, por meio de sistemas operacionais diferentes em cada categoria de fluxos reversos, objetiva tornar possível o retorno dos bens ou de seus materiais constituintes ao ciclo produtivo ou de negócios. Agrega valor econômico, ecológico, legal e de localização ao planejar as redes reversas e as respectivas informações e ao operacionalizar o fluxo desde a coleta dos bens de pós-consumo ou de pós-venda, por meio dos processamentos logísticos de consolidação, separação e seleção, até a reintegração ao ciclo.

Por muitas razões, a logística reversa ocupa seu lugar de destaque ainda maior na atualidade e assegura importante desenvolvimento dos processos. Ela é essencial para toda e qualquer organização.

Os canais de logística reversa beneficiam as empresas na questão econômica, ecológica, legal, na atividade logística e na imagem corporativa. Etapas da reciclagem, coleta de materiais, separação de embalagens, transporte, reprocesso, deslocamento e armazenamento de produtos, enfim, são todos processos que envolvem profissionais da logística.

De acordo com Ballou (2006), o planejamento da logística num cenário

ambiental, não difere de um cenário nos setores de manufatura e/ou serviços. O que pode ocorrer são ampliações dos canais de distribuição e aumento no custo total desta atividade devido regulamentações impostas pelos governos.

“[...] O Canal logístico reverso pode usar o canal logístico normal no todo ou em parte, ou, então, exigir um projeto em separado” (BALLOU, 2006, p.29). Este canal pode destinar-se ao desmanche, reciclagem, ou na impossibilidade de ambos, seguir destino aos aterros sanitários ou incinerados.

Ao ponto de vista ecológico, a logística reversa trata dos aspectos de retornos de produtos, vasilhames, embalagens e materiais, que retornam ao centro produtivo ou para reutilização do material ou em forma de matéria-prima. Ela não trata somente de assuntos ligados a educação ecológica ou a questões ambientais, este é apenas um dos tópicos tratado por ela.

“[...] todo produto produzido ou todo o material constituinte utilizado pode ser revalorizado de alguma maneira por meio de cadeias reversas” (LEITE, 2003, p. 9). Essa constatação nos permite refletir sobre os caminhos que podemos seguir e as estratégias que podemos traçar em prol de uma melhor qualidade de vida.

A quantidade de oportunidades econômicas e o desenvolvimento deste canal crescem em função da geração dos resíduos e da necessidade emergencial de mudanças. Questões ambientais associadas à tecnologia da informação exigirão desta atividade uma melhoria constante para dar suporte à natureza em constante degradação.

### 3.3 BENS DE PÓS-VENDA E PÓS-CONSUMO

“[...] A vida de um produto, do ponto de vista logístico, não se encerra com a entrega ao consumidor” (BALLOU, 2006, p.29).

Conforme o uso dos produtos, a obsolescência e o descarte destes materiais, são inevitáveis. Leite (2003) afirma que o retorno dos materiais a um destino, seja ele por formas de retorno em sentido inverso, ou seja, do consumidor ao varejista, do varejista ao distribuidor e do distribuidor ao fabricante; por problemas de qualidade em geral (logística de pós-venda) ou por materiais originados no descarte dos produtos depois de finalizada sua utilidade original e que retornam ao ciclo produtivo de alguma maneira (logística de pós-consumo), chamamos de canal logístico reverso.

A logística reversa de pós-venda é mais bem definida por Leite (2003, p.17-18), como:

[...] a específica área de atuação que ocupa do equacionamento e operacionalização do fluxo físico e das informações de bens de pós-venda, sem uso ou com pouco uso, os quais, por diferentes motivos, retornam aos diferentes elos da cadeia de distribuição direta, que se constituem de uma parte dos canais reversos pelos quais fluem esses produtos. Seu objetivo estratégico é agregar valor a um produto logístico que é devolvido por razões comerciais, erros no processamento dos pedidos, garantia dada pelo fabricante, defeitos ou falhas de funcionamento, avarias no transporte, entre outros motivos.

Assim como define a logística de pós-consumo, sendo:

[...] a área de atuação da logística reversa que equaciona e operacionaliza igualmente o fluxo físico e as informações correspondentes de bens de pós-consumo descartados pela sociedade em geral que retornam ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo por meio dos canais de distribuição reversos específicos. Constituem bens de pós-consumo os produtos em fim de vida útil ou usados com possibilidade de reutilização e os resíduos industriais em geral. Seu objetivo estratégico é agregar valor a um produto logístico constituído por bens inservíveis ao proprietário original ou que ainda possuam condições de utilização, por produtos descartados pelo fato de terem atingido o fim de vida útil e por resíduos industriais.

Produtos de pós-consumo que é a tratativa deste projeto são os materiais descartados pela sociedade após seu uso de diferentes maneiras. Para melhor entendermos as características de cada uma delas, analisamos a Figura 7:

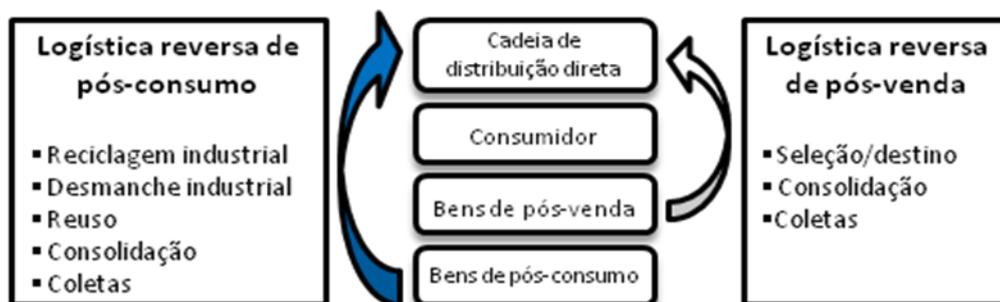


Figura 7: Logística reversa: área de atuação e etapas reversas.

Fonte: Leite (2003) – adaptado pela pesquisadora.

Segundo o mesmo autor, muitos materiais são classificados como bens duráveis e estes chamamos de materiais de segunda mão. Materiais estes que podem ser comercializados diversas vezes até atingir seu fim de vida útil.

A classificação dos bens de pós-consumo refere-se à duração de sua vida útil, que é entendida como o tempo decorrido desde a sua produção original.

O resíduos pós-consumidos, conforme Leite (2003, p. 34) classificam-se em:

- Bens descartáveis: apresentam duração de vida útil média de algumas semanas, raramente superior a seis meses. Ex: embalagens, brinquedos, materiais para escritório, jornais, revistas, etc.
- Bens duráveis: apresentam duração de vida média útil variando de alguns anos a algumas décadas. Ex: aviões, navios, edifícios, etc.
- Bens semiduráveis: apresentam duração média de vida útil de alguns meses, raramente superior a dois anos. Ex: baterias, revistas especializadas, computadores, etc.

### 3.4 IMPACTO DA DESCARTABILIDADE NA LOGÍSTICA REVERSA

O Instituto Imam, caracteriza a importância da preservação ambiental e da logística reversa como um avanço e benefícios para todos os segmentos, pois visa a minimização da poluição, do desperdício de recursos de materiais e embalagens, a substituição de materiais que poluem o meio ambiente e a reutilização e reciclagem dos produtos.

Leite (2003) afirma que o número crescente de lançamentos e inovações no mercado cria um alto nível de obsolescência dos produtos e reduz seus ciclos de vida, com clara tendência à descartabilidade. A ganância sobre a obtenção de recursos causa conseqüências como:

- Poluição atmosférica;
- Contaminação alimentar;
- Desequilíbrio do meio ambiente;
- Aquecimento global;
- Desequilíbrio das espécies;
- Enchentes, terremotos e erosão;
- Desmatamentos e queimadas.

As tendências, moda, *status* e tecnologias desvalorizam estes bens e

favorecem a obsolescência dos mesmos. O mercado de segunda mão por sua vez é deixado de lado pelo fato do consumidor se tornar cada vez mais propenso ao consumo de um bem novo.

Leite (2003) afirma ainda que esta corrida de novos lançamentos é crescente. O tempo de elaboração de um projeto de um novo produto e de sua realização chega a ser maior que o ciclo de vida mercadológico dos produtos.

Além disso, com as constantes necessidades de competitividade entre as empresas em relação à redução de custo, qualidade do produto, manuseio adequado e rapidez de entrega, a opção por embalagens descartáveis torna-se cada vez mais presente e este aumento gradativo de materiais descartáveis, aumenta ainda mais a quantidade de itens a serem manipulados nos canais de distribuição.

Dados econômicos divulgados no dia 12 de maio de 2011 pelo IBGE, conforme demonstrado no Quadro 4, revelam que as vendas do comércio varejista nacional aumentaram 1,2% em março, na comparação com o mês anterior. Na comparação com março de 2010, o volume de vendas do comércio varejista cresceu 4,1%, contra variação de 8,5% nessa mesma base de comparação no mês anterior. No ano, o setor acumula alta de 6,9% e, nos últimos 12 meses, 9,5%.

TAXA DE VARIAÇÃO ANO 2010			TAXA DE VARIAÇÃO ANO 2011			ACUMULADO	
						NO ANO	12 MESES
1,3%	0,3%	1,2%	8,3%	8,5%	4,1%	6,9%	9,5%

Quadro 4: Indicador do volume de vendas do comércio varejista.

Fonte: IBGE (2011).

Com este aumento gradativo de vendas, aumenta-se também a quantidade de materiais descartados. “[...] Os produtos duráveis serão descartados em ciclos menores, transformando-se em produtos semiduráveis, enquanto os produtos anteriormente denominados semiduráveis se tornarão descartáveis” (LEITE, 2003, p. 40).

O processo e o ciclo de vida de produtos de pós-consumo são mais bem representados na Figura 8.



Figura 8: A Logística reversa e a redução do ciclo de vida útil dos produtos.

Fonte: Leite (2003) – adaptado pela pesquisadora.

Todo este processo resulta no forte aumento de resíduos descartados. A exaustão e o gargalo do sistema de coleta auxiliam também na falta de disposição final dos mesmos.

### 3.5 VISÃO ECONÔMICA NOS CANAIS REVERSOS

Pela existência de dados imprecisos em grande parte das cadeias reversas, a avaliação deste canal pode ser analisada somente com base em dados estatísticos.

Com as legislações ambientais em vigor, muitas empresas adotam a reutilização destes descartes como fator econômico seja ele através do *marketing* ou mesmo no reprocesso em forma de matéria-prima.

Conforme Leite (2003) a substituição de matérias-primas primárias por secundárias em cadeias reversas de reciclagem, é possível valorizar na economia do setor o valor efetivo em relação aos preços de venda dos produtos elaborados.

A utilização do canal reverso e o investimento no retorno e destinação correta dos materiais ainda são vistos pelos empresários com um custo. O conceito ambiental tem exercido seu papel no intuito de mudar e reverter este cenário.

Ainda segundo o autor, no conceito geral das empresas e da população, o

material secundário, resultante de um processo de reciclagem ou pelo seu retorno ao ciclo produtivo, ainda agrega altos custos na sua atividade, baixa qualidade e resulta em produtos pouco aceitos no mercado.

“[...] Os volumes transacionados nos canais reversos são, em geral, uma fração daqueles dos canais diretos dos bens produzidos” (LEITE, 2003, p.4).

Os volumes de retorno são inferiores ao fluxo de distribuição de produtos acabados e o canal reverso além de ser mais complexo, ainda é considerado como um problema para os empresários.

Quando bem planejada, a logística figura consideráveis fatores econômicos para a organização. Os custos de transporte do município crescem em proporção à estrutura total dos custos, ou seja, quanto maior for a quantidade de descartes de resíduos, maiores serão os custos em relação a esta atividade.

A Figura 9 caracteriza um modelo de canal de distribuição de pós-consumo direto e reverso, onde descreve as etapas percorridas por um material reciclável descartado por um consumidor final desde a etapa de sua produção.

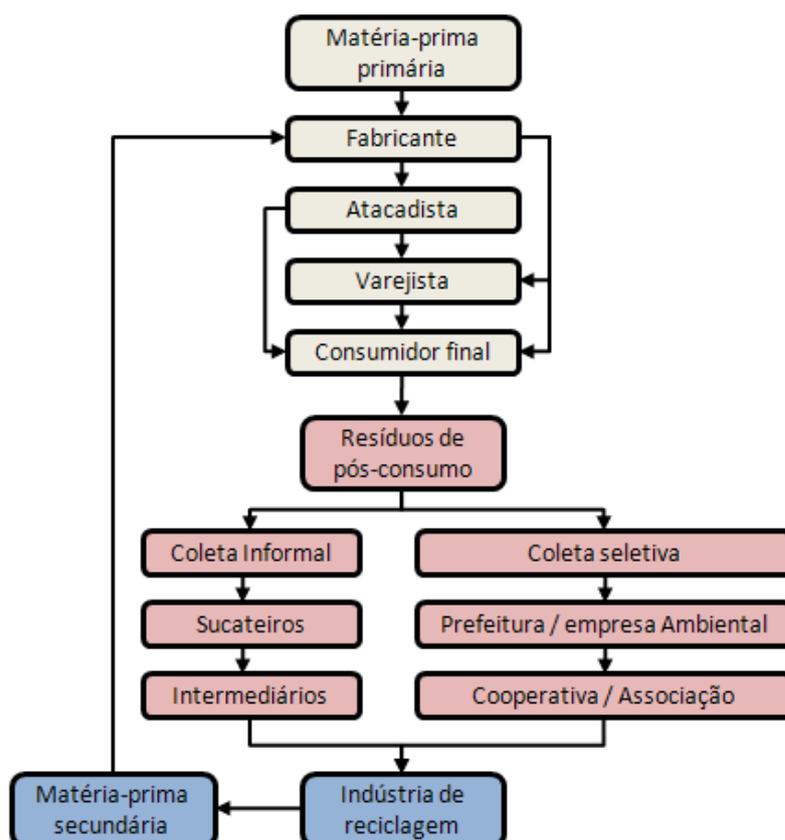


Figura 9: Modelo de canal de distribuição de pós-consumo: direto e reverso.

Fonte: Elaboração própria.

## 4 DESCARTES RECICLÁVEIS

Dados estatísticos demonstrado no Gráfico 5 em relação à coleta seletiva, aponta uma pequena parcela da população brasileira beneficiada com esta atividade.



Gráfico 5: População brasileira atendida pela coleta seletiva em 2010.

Fonte: [www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br).

78% da população brasileira no ano de 2010 não foram atendidas por esta atividade. Esta fonte de informação nos leva a entender o quanto se faz necessária uma ação em relação a este quadro e prever como ficará caso uma melhora não aconteça em caráter emergencial.

Hoje em países como o Japão, Alemanha e Estados Unidos, por ser lei a descartabilidade dos recicláveis de forma correta, o grande desenvolvimento resultante desta atividade é de fácil visualização. No Brasil, com a lei dos resíduos sólidos em vigor, que será tratada no item 8.4 deste trabalho, traz uma esperança de que em alguns anos as indústrias possam se adequar às suas responsabilidades como fabricantes, os consumidores desenvolverem a cultura e educação ambiental desta atividade de separação e as prefeituras municipais incentivarem e controlarem toda esta operação.

Kraemer (2005) relata que:

Na China, país de extensão territorial considerável e com grande contingente populacional concentrado nas cidades, o povo considera os resíduos orgânicos como uma responsabilidade do cidadão, ou melhor, do gerador. Este tipo de valor cultural facilita a introdução de métodos mais racionais de controle dos resíduos sólidos, com participação ativa da população. Há um envolvimento individual do cidadão chinês com vistas à reintegração dos resíduos à cadeia natural da vida do planeta. A massa dos resíduos sólidos urbanos é composta predominantemente de material orgânico que é utilizado na agricultura. Assim, o resíduo não é visto como um problema, mas sim como uma solução para a fertilização dos solos, o que estimula a formação de uma extensa rede de compostagem e biodigestão de resíduos. Esta diferença de tratamento fundamenta-se em valores culturais totalmente diferenciados dos ocidentais, que originaram outro paradigma para tratamento da questão.

Para melhorar o entendimento do que são estes resíduos sólidos e quais os materiais mais comuns deste processo de reciclagem, segue abaixo no item 4.1 a descrição sucinta de cada elemento.

#### 4.1 RESÍDUOS SÓLIDOS

Segundo a Norma ABNT/NBR 10004 – Resíduos Sólidos – Classificação, revisada em 2004, define como resíduos sólidos:

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 técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Os resíduos sólidos podem se classificar de acordo com suas características físicas, composição química e origem. São divididos em três classes:

- Classe I – perigoso: aqueles cujas propriedades físicas, químicas ou infecto-contagiosas podem acarretar em riscos à saúde pública e/ou riscos ao meio ambiente, quando o resíduo for gerenciado de forma inadequada. Para que um resíduo seja apontado como classe I, ele deve estar contido nos anexos A ou B da NBR 10004 ou apresentar uma ou mais das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade

- Classe II A – não inertes: aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I - Perigosos ou de resíduos classe II B - Inertes. Os resíduos classe II A – Não inertes podem apresentar propriedades como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água
- Classe II B – inertes: quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor, conforme anexo G, da NBR 10004. O anexo H da NBR 10004 lista alguns resíduos classificados como não perigosos.

De acordo com o *site* Ambiente Brasil, os resíduos podem ser classificados quanto às características físicas como:

- Seco: papéis, plásticos, metais, couros tratados, tecidos, vidros, madeiras, guardanapos e tolhas de papel, pontas de cigarro, isopor, lâmpadas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças.
- Molhado: restos de comida, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, etc..

Quanto à composição química:

- Orgânico: composto por pó de café e chá, cabelos, restos de alimentos, cascas e bagaços de frutas e verduras, ovos, legumes, alimentos estragados, ossos, aparas e podas de jardim.
- Inorgânico: composto por produtos manufaturados como plásticos, vidros, borrachas, tecidos, metais (alumínio, ferro, etc.), tecidos, isopor, lâmpadas, velas, parafina, cerâmicas, porcelana, espumas, cortiças, etc..

Quanto à origem:

- Domiciliar: restos de alimentos, embalagens, jornais e revistas, gerado nas atividades diárias em casas, apartamentos, condomínios e demais edificações residenciais.
- Comercial: materiais produzidos e de uso diverso (papéis, plásticos, embalagens diversas).
- 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.
- Hospitalar: seringas, luvas, resíduos sépticos, tecidos removidos, cadáveres de animais usados em testes, etc..
- Industrial: são resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, pois estas dependem do tipo de produto manufaturado.
- Agrícola: embalagens e materiais utilizados na agricultura (embalagens de adubo, ração, restos de colheitas, etc.).
- Entulhos: muito comum na construção civil (pedras, tábuas, caixotes, etc.).

## 4.2 RECICLAGEM

A palavra reciclagem é definida por LEITE (2003, p.7), como:

[...] canal reverso de revalorização, em que os materiais constituintes dos produtos descartados são extraídos industrialmente, transformando-se em matérias-primas secundárias ou recicladas que serão reincorporadas à fabricação de novos produtos.

Reciclar significa separar o resíduo domiciliar entre materiais recicláveis do restante. Esta separação pode e deve ser feita por qualquer cidadão, comunidades, empresas e instituições de ensino.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 275 de 25 de abril de 2001 em seu Artigo 1º, estabelece o código de cores, conforme Figura 10, para os diferentes tipos

de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva. O objetivo desta medida é a padronização em todas as localidades.

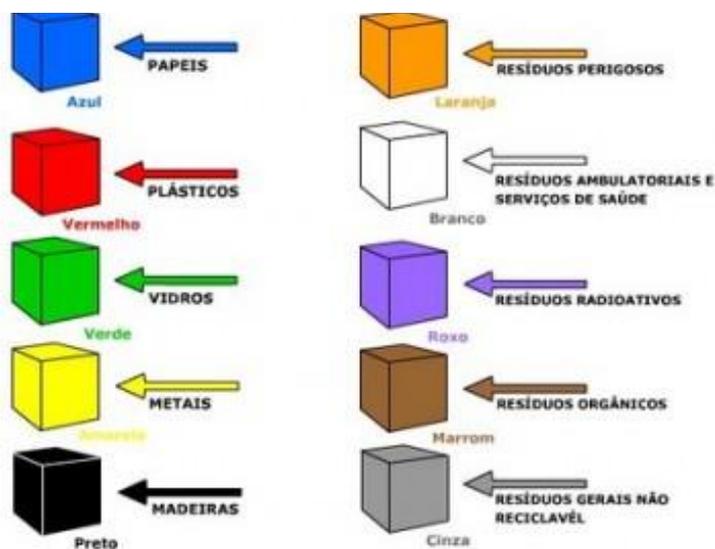


Figura 10: Padronização das cores utilizadas em processos de reciclagem.

Fonte: Google imagens.

Com a padronização das cores e com base na reciclagem dos papéis, plásticos, vidros e metais, o Quadro 5 especifica o que é passível de reciclagem daqueles que não podem ser reciclados.

	SEPARE PARA A COLETA SELETIVA:	NÃO COLOQUE PARA A COLETA SELETIVA:
<b>METAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• LATAS DE ALIMENTOS</li> <li>• BEBIDAS</li> <li>• TAMPINHAS</li> <li>• ARAMES</li> <li>• PREGOS</li> <li>• FIOS</li> <li>• OBJETOS DE COBRE, ALUMÍNIO, FERRO, BRONZE, CHUMBO E ZINCO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EMBALAGENS DE AEROSÓIS</li> <li>• ESPONJAS DE AÇO</li> <li>• LATAS DE MATERIAL MISTO</li> </ul>
<b>VIDRO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GARRAFAS</li> <li>• POTES</li> <li>• JARROS</li> <li>• VIDROS DE CONSERVA</li> <li>• VIDROS DE PRODUTOS DE LIMPEZA</li> <li>• FRASCOS EM GERAL</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CRISTAIS</li> <li>• LÂMPADAS FLUORESCENTES</li> <li>• ESPELHOS</li> <li>• CERÂMICAS</li> <li>• TUBOS DE TV</li> <li>• PORCELANAS</li> </ul>
<b>PAPEL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• JORNAIS</li> <li>• LISTAS TELEFÔNICAS</li> <li>• FOLHETOS</li> <li>• REVISTAS</li> <li>• FOLHAS DE RASCUNHO</li> <li>• CADERNOS</li> <li>• PAPÉIS DE EMBRULHO</li> <li>• CAIXAS DE PAPELÃO</li> <li>• CAIXAS DE LEITE E SUCO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARBONO</li> <li>• GUARDANAPOS</li> <li>• CELOFONE</li> <li>• ADESIVOS</li> <li>• FOTOGRAFIAS</li> </ul>
<b>PLÁSTICO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• GARRAFAS PLÁSTICAS</li> <li>• TUBOS</li> <li>• CANOS</li> <li>• POTES DE CREME</li> <li>• FRASCOS DE XAMPU</li> <li>• BALDES</li> <li>• BACIAS</li> <li>• BRINQUEDOS</li> <li>• SAQUINHOS DE LEITE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• TOMADAS</li> <li>• CABOS DE PAINELA</li> <li>• EMBALAGENS LAMINADAS DE ALIMENTO</li> </ul>

Quadro 5: Separação de resíduos.

Fonte: [www.ambsc.com.br](http://www.ambsc.com.br).

O sistema de reciclagem tem vários benefícios, os quais podemos destacar:

- A redução do volume descartado em vazadouros e aterros sanitários;
- A preservação dos recursos naturais;
- A diminuição da poluição;
- A economia de energia e
- A geração de empregos.

Conforme Veja (2008):

[...] a reciclagem de uma única latinha de alumínio propicia economia de energia suficiente para manter uma geladeira ligada por quase dez horas; cada quilo de vidro reutilizado evita a extração de 6,6 quilos de areia; cada tonelada de papel poupada preserva vinte eucaliptos. [...] Em 2006, com a reciclagem de 30.000 toneladas de papel, o país deixou de derrubar 600.000 árvores. [...] A versão reciclada dos plásticos, por exemplo, consome apenas 10% do petróleo exigido na produção do plástico virgem - economia que vem a calhar com a escalada vertiginosa do preço do barril verificada nas últimas décadas. As vantagens também podem ser obtidas pela reciclagem do aço, cuja tonelada reaproveitada preserva 110.000 toneladas de minério de ferro.

A questão reciclagem ultrapassa as questões ambientais, pois levamos em conta a questão social, as condições dos catadores autônomos e o mercado informal. O objetivo da reciclagem juntamente com a política nacional dos resíduos sólidos, visa favorecer a qualidade socioambiental, promover a separação dos descartes e favorecer a dignidade de uma parcela da população que hoje realiza esta tão importante atividade.

### 4.3 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS RECICLÁVEIS

A geração atual de resíduos é muito diferente da geração antiga. Plásticos, embalagens, praticidade e lucro são materiais e fatores que favoreceram esta realidade.

A riqueza em termos de quantidade de resíduos pós-consumidos gerados, aumentou também a variedade de produtos e materiais, assim como a dificuldade na separação e a execução das etapas da reciclagem.

#### 4.3.1 O Metal

O metal é produzido através de um minério de ferro submetido à temperaturas elevadas, como também pela fusão do material já usado. Este processo é possível de ser feito inúmeras vezes e por este motivo, o metal apresenta um alto potencial de reciclagem. A qualidade do material reprocessado é tão boa quanto de um material primário na maioria das aplicações e ainda com a vantagem do consumo de energia menor na realização do trabalho. Conforme Mano, Pacheco e Bonelli (2005), o processo de reciclagem do metal reduz em 90% o consumo de energia do mesmo material oriundo do minério.

#### 4.3.2 O Vidro

“O vidro é um material obtido pela fusão de compostos inorgânicos, como areia, barrilha, calcário e feldspato, à temperaturas da ordem de 1.500 °C” (Mano, Pacheco e Bonelli, 2005, p. 103).

Hoje, o mercado de materiais provenientes de vidro está cada vez mais inovador. É possível encontrarmos potes, garrafas, copos, utensílios domésticos,

objetos decorativos, materiais coloridos, incolores, recipientes resistentes ao choque térmico, vidros temperados, enfim, uma gama enorme de opções provindos deste material.

É um material reciclado com algumas exceções. Alguns materiais como: espelhos, vidros de janela, box de banheiro, vidros de automóveis, potes de cristal, lâmpadas, formas, travessas e utensílios de vidro temperado, não são recicláveis.

Ao reciclarmos este material, não obtemos perda do mesmo, ou seja, a mesma quantidade enviada para a reciclagem obtém-se ao final do processo em forma de matéria-prima secundária. Segundo Mano, Pacheco e Bonelli (2005, p. 104):

O recipiente reciclado apresenta as mesmas propriedades do material produzido a partir da matéria-prima virgem: continua impermeável, puro, inerte, não deixa sabor no conteúdo, não sofre restrições quanto ao uso – pode, portanto, acondicionar alimentos, bebidas e medicamentos.

O processo de reciclagem deste material, de acordo com os mesmos autores, além de assegurar a redução na extração da sílica da natureza, também reduz em 20% o consumo de energia no processo de fabricação de produtos, por utilizar menos calor na fusão do material.

Há uma seletiva destes materiais no momento do processo de reciclagem entre os vidros incolores e os coloridos, mas todos podem ser adicionados à matéria-prima virgem na produção dos produtos.

### **4.3.3 O Papel**

Este material é proveniente de fibras celulósicas obtidas da madeira. Assim como outros materiais, o papel também tem produtos que não podem ser reciclados, são eles: o papel vegetal, o papel carbono, o papel sujo, engordurado ou contaminado, o papel sanitário usado, papel toalha, guardanapo e lenço de papel.

O resultado da reciclagem do papel é a formação do papelão e a transformação de diferentes tipos de papéis de várias espessuras. A seleção de papel branco com papel jornal após a reciclagem gera o papel higiênico popular, já a mistura de papel ondulado como papel kraft e o saco de cimento, gera caixas para embalagens. Assim como estes exemplos, vários outros produtos são oriundos do

processo de reciclagem.

Conforme Mano, Pacheco e Bonelli (2005), o papel possui um limite de reciclagem, até a perda da fibra, ou seja, três vezes. Mas, este problema pode ser minimizado com a adição de material celulósico de fibra longa, como papel kraft.

#### **4.3.4 O Plástico**

O plástico é um material constituído de polímero e é hoje o material que ocupa maior volume dentre todos os resíduos descartados mencionados anteriormente.

O polietileno de alta e baixa densidade (HDPE e LDPE), o polipropileno (PP), o poliestireno (PS), o policloreto de vinila (PVC), politereftalato de etileno (PET), poliuretano (PU) e o polissulfona (PSF), são apenas alguns exemplos de matérias-primas hoje utilizadas nas indústrias plásticas para a produção de uma infinidade de materiais.

Conforme Leite (2003), no Brasil, a produção de plásticos registrou um aumento de cerca de 50% entre os anos de 1993 e 1998 enquanto que as garrafas PET utilizadas como embalagem de refrigerantes e outras bebidas, só no ano de 2000 alcançou níveis de produção de 13 bilhões de garrafas. Garrafas estas, com expressivo crescimento devido às vantagens de distribuição e substituição da embalagem de vidro retornável.

Os principais plásticos encontrados nos resíduos urbanos são: o polietileno, o polipropileno, o politereftalato de etileno e o policloreto de vinila.

O mercado de embalagens é o seu domínio das indústrias plásticas, onde qualidades como aumento da vida útil da embalagem, funcionalidade, manutenção e qualidade do produto, versatilidade e aparência, são valores percebidos na escolha da produção deste material.

#### **4.4 TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS**

O Quadro 6, retrata o tempo de vida de cada material descartado segundo o *site* [www.lixo.com.br](http://www.lixo.com.br). Há, porém, muita variação de informações quanto ao período, visto que o tempo de decomposição varia de acordo com as condições do solo ou ambiente em que os materiais são descartados. Independente desta variação de

dados, o fato é que o processo é lento, a geração é constante e a reintegração na cadeia produtiva faz-se necessária.

MATERIAL	PERÍODO				
	3 a 6 meses		De 3 meses a vários anos	2 a 4 semanas	3 meses
Papel					
Papel plastificado		1 a 5 anos			
Sacos plásticos		30 a 40 anos			
Plástico	Mais de 100 anos		Mais de 100 anos	450 anos	450 anos
Metal	Mais de 100 anos	Até 50 anos	10 anos	100 anos	
Alumínio		80 a 100 anos	Mais de 1000 anos	200 a 500 anos	200 a 500 anos
Vidro	1 milhão de anos	Indefinido	Mais de 10 mil anos	Indeterminado	4 mil anos
Garrafas plásticas		Indefinido			
FONTE DE PESQUISAS:	Campanha Ziraldo	Comlurb website	SMA São Sebastião	DMLU POA	UNICEF website

Quadro 6: Tempo de decomposição dos materiais.

Fonte: [www.lixo.com.br](http://www.lixo.com.br) – adaptado pela pesquisadora.

## 5 CASOS EXITOSOS

### 5.1 INCINERAÇÃO EM UNAÍ/MG

Um modelo de processo realizado por um engenheiro mecânico de incineração de todo o resíduo produzido na cidade de Unaí, no noroeste de Minas Gerais, com uma população de 77.565 mil habitantes de acordo com o IBGE - Censo 2010 foi apresentado no programa Cidades e Soluções, no Canal Futura da Rede Globo, em dezembro de 2010. O resultado deste experimento é a transformação de todo resíduo coletado, em carvão e, posterior aproveitamento na geração de energia. Tecnologia esta que promete acabar com o antigo lixão da cidade, gerando emprego e renda.

O chorume, líquido produzido pela decomposição de resíduos orgânicos, ao sair do forno, um destilador transforma novamente em líquido o gás poluente obtido em seu aquecimento. Com o resultado desta transformação obtém-se o óleo vegetal, alcatrão, lignina e água ácida, produtos utilizados pela indústria química e de cosméticos.

O modelo proposto, conforme Figura 11 e que está em prática na cidade, é discordado por alguns especialistas da área. Sergio Guerreiro Ribeiro, presidente da Wtert-Brasil, Conselho de Pesquisa em Tecnologia de Geração de Energia a partir de resíduos sólidos, relata em entrevista por e-mail à pesquisadora, que este método não se trata de uma solução aceitável do ponto de vista ambiental e energético. Diz ainda que, a gaseificação da biomassa existe há décadas produzindo o gás de síntese (CO, H<sub>2</sub> e outros gases combustíveis) que deve ser aproveitado como combustíveis depois de serem limpos. A gaseificação dos resíduos, no entanto, é muito mais complexa tendo sido abandonada na Alemanha após acidentes e é adotada apenas no Japão, após um sofisticado pré-tratamento dos resíduos.



Figura 11: Fotos do processo de incineração na cidade de Unaí / MG.

Fonte: g1.globo.com – cidades e soluções – elaborado pela pesquisadora.

A maior parte das impurezas e poluentes dos resíduos se concentra no carvão que ao ser queimado em uma caldeira qualquer, produz uma poluição enorme. Ribeiro menciona em seu relato que não consegue entender a razão do IBAMA e outros órgãos ambientais não terem até então se manifestado sobre esta solução que segundo o mesmo, certamente não se adéqua às normas de poluição do ar no Brasil. A usina queima hoje cerca de 10% do carvão produzido na caldeira do gaseificador. Os gases da queima deste carvão estão impregnados de dioxinas e outros poluentes e, metais pesados como mercúrio, chumbo, cádmio, entre outros, presentes nos resíduos, além de gases ácidos devido ao cloro e ao enxofre. A utilização da usina, por si só, já exige um sofisticado sistema de lavagem de gases, tratamento de água e das cinzas (de fundo e voláteis / perigosas).

O projeto, segundo Ribeiro, ainda propõe o uso do carvão (altamente contaminado) em caldeiras convencionais para a geração de energia em uma turbina a vapor. Estas caldeiras convencionais exigem um sofisticado sistema de limpeza dos gases, o que segundo Ribeiro, não é a o que ocorre neste processo.

As usinas termelétricas alimentadas por resíduos foram implantadas, a partir

dos anos 80. Essas tecnologias, embora já se mostrassem economicamente viáveis, em muitos casos apresentavam problemas ambientais, principalmente pela emissão de poluentes do ar. Através de modernas técnicas de combustão e sistemas de filtros, esses problemas, segundo Ribeiro, foram completamente resolvidos. Este método de incineração é uma forma adotada para se produzir energia elétrica e eliminar o vazamento de matéria orgânica em aterros sanitários.

Ribeiro menciona também reconhecer que a divulgação do programa Cidades e Soluções no qual apresentou a existência desta usina no Brasil, permitirá um debate e correção das falhas do projeto até que se enquadre nas normas ambientais vigentes. Enquanto debates e melhorias tentam se enquadrar, a utilização desta termelétrica continua sendo a realidade e o destaque deste pequeno município de Minas Gerais.

## 5.2 APLICAÇÃO EM PAÍSES DESENVOLVIDOS

Segundo Mano, Pacheco e Bonelli (2005), na Alemanha são utilizados na portaria de cada edifício recipientes em cores. Cada morador tem a obrigação de separar o resíduo produzido nos recipientes, pagar pelo peso total gerado e em contrapartida, o governo disponibiliza caminhões para a coleta destes refugos em dias diferentes e por tipo de material.

Nos Estados Unidos, por exemplo, existem recipientes para que cada morador deposite os resíduos em local apropriado. Separar os resíduos é um hábito e faz parte do cotidiano do país.

Na Suíça, existem empresas que recebem o material orgânico proveniente de comunidades municipais, hotéis, supermercados e lanchonetes para a produção de novos produtos, evitando o depósito em aterros.

Diversos países da Europa, bem como os Estados Unidos e Japão e agora, em larga escala na China, realizam a reciclagem energética que consiste na recuperação da energia dos resíduos por meio de processos térmicos, reaproveitando a energia dos materiais.

### 5.3 COLETA MECANIZADA NO MUNICÍPIO DE CAXIAS DO SUL/RS

O sistema de coleta mecanizada no município de Caxias do Sul, no Rio Grande do Sul, hoje com 435.564 mil habitantes de acordo com o IBGE - Censo 2010 foi implantado em agosto de 2007 e, consiste no acondicionamento do resíduo em contêineres fixos instalados a cada 100 metros e disponíveis 24 horas. Os contêineres são divididos entre recipientes verdes, para resíduos orgânicos e amarelos, para os resíduos seletivos, conforme demonstra a Figura 12.



Figura 12: Coleta seletiva mecanizada no município de Caxias do Sul / RS.

Fonte: [www.codeca.com.br](http://www.codeca.com.br) – elaborado pela pesquisadora.

Antes de implantar o projeto, a Prefeitura local e a CODECA (Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul), empresa responsável pela limpeza do município, encomendaram uma pesquisa à Universidade de Caxias do Sul (UCS) e ao Centro de Estudos e Pesquisas em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Cepa/Ufrgs). Os resultados foram favoráveis à implantação e para assegurar que a população pudesse ou não se adequar a este novo sistema,

firmaram um contrato de um ano com uma empresa privada para a locação dos caminhões e contêineres.

A conscientização e a participação da população neste projeto foram consideradas de grande sucesso e novos investimentos começaram a ser realizados nesta atividade.

O material descartado é atualmente recolhido por caminhões automatizados e sem a presença de coletores. De acordo com dados da Prefeitura Municipal de Caxias do Sul, inicialmente foram colocados contêineres em 270 quadras do quadrilátero central.

Ainda segundo a Prefeitura, Caxias do Sul produz cerca de 410 toneladas diárias de resíduos domiciliares, recolhidos pela CODECA e destinados ao Aterro Sanitário São Giacomino e a 11 associações de reciclagem, que fazem uma nova separação, prensam e vendem o material para a indústria.

Na área central a coleta é diária e nos demais bairros ocorrem três vezes por semana. Na zona rural, o resíduo é recolhido uma ou duas vezes por semana.

A implantação da coleta mecanizada dos resíduos orgânicos, segundo a Prefeitura, custou à CODECA R\$ 167 mil mensais - 105 mil referentes à primeira fase e R\$ 62 mil à segunda etapa. O valor se referiu ao aluguel dos contêineres e dos quatro caminhões (três de coleta e um para a lavagem dos recipientes).

Atualmente existem 2,8 mil contêineres instalados no município, sendo 1,4 mil verdes e 1,4 mil amarelos.

## 6 COLETA SELETIVA

Desde a década de 60 têm-se desenvolvido no Brasil atividades relacionadas à coleta e reciclagem de materiais. A coleta seletiva é uma alternativa ecologicamente correta utilizada para o bem da população, crescimento econômico e o desvio cotidiano aos aterros sanitários. É a alternativa viável para um ambiente menos contaminado e uma melhor qualidade de vida.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico realizada pelo IBGE em 2000, coleta-se no Brasil diariamente 125,281 mil toneladas de resíduos domiciliares e 52,8% dos municípios brasileiros dispõem seus resíduos em lixões.

Para a coleta seletiva, um envolvimento direto da população é necessário. A conscientização inicia-se com mudanças comportamentais e atitudes ligadas à educação ambiental e, com uma visão de criar e dar uma nova vida aos resíduos produzidos.

“A coleta consiste de três etapas fundamentais: educação ambiental da população, a operacionalização do serviço de coleta e transporte e a venda ou doação dos materiais recicláveis” (VILHENA e POLITI 2000, p. 24).

As atividades da seletiva de resíduos nos bairros devem ocorrer mediante informações oferecidas sobre o sistema adotado de coleta que proporcione noções básicas de seleção e separação dos resíduos. No município de Jaraguá do Sul, é comum a utilização de veículos dotados de carroceria compactadora que realizam a coleta de todo resíduo produzido por cada residência. Os resíduos coletados, na sua grande maioria não sofrem processo de separação inicial, poucos moradores valorizam e incentivam a atividade da coleta seletiva e a consequência de todo este processo acaba destinando uma parcela significativa de resíduos recicláveis ao aterro sanitário do município de Mafra/SC.

Há um cronograma disposto pelo município de Jaraguá do Sul onde é realizada a coleta dividida por bairros, que poderá ser visto no item 6.2.1. Serviço este que constitui a principal ação para o desenvolvimento da reciclagem no município.

## 6.1 VISITAS EM LOCAIS DE COLETA

As pesquisas de campo realizadas revelam que a reciclagem existe, porém em caráter informal em grande parte dos pontos visitados. Durante as etapas de visitas de campo relatadas nos tópicos a seguir e pesquisas desta atividade em alguns pontos considerados depósitos para posterior separação dos resíduos, o mais impressionante pesquisado, foi à conscientização destas humildes pessoas em relação ao ambiente em que vivem. O mapeamento dos locais pesquisados pode ser visualizado na Figura 13.

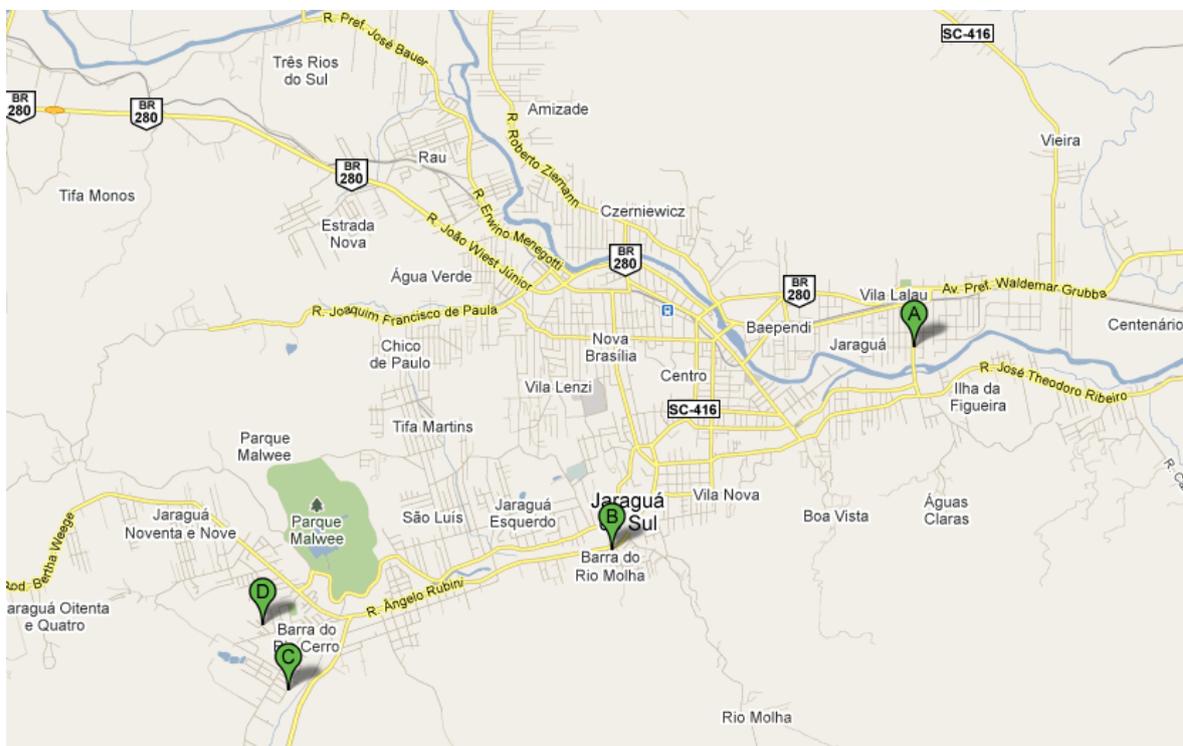


Figura 13: Mapeamento dos locais pesquisados – A, B, C e D.

Fonte: Google mapas.

### 6.1.1 Local A

O Local A situa-se no bairro Vila Lalau. Em constante desencontro às condições mínimas consideradas como um local de trabalho, garante o sustento de quatro famílias locais.

Cada catador entrevistado em um total de quatro, trabalha em caráter individual e em um mesmo terreno. Esses catadores, com seu humilde

conhecimento prático sobre a seletiva de resíduos, aplicam e exercem esta importante atividade em prol da estrutura e desenvolvimento do município.

Neste local é realizada a coleta dos resíduos em bairros próximos de forma individual, mas também recebem parte da coleta feita pelos caminhões da coleta seletiva apoiado pela Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, semanalmente nas segundas e terças-feiras. Os materiais separados (papel, plástico, metal e vidro) seguem para empresas locais que coletam e realizam as etapas secundárias à seleção. Valores pagos pelos materiais, assim como, a quantidade coletada, não foram divulgados pelos catadores.

A Figura 14 retrata as condições da seletiva e do local visitado.



Figura 14: Fotos de um ponto de coleta – Local A.

Fonte: Própria pesquisadora.

### 6.1.2 Local B

O Local B é uma residência próxima à Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul. Um local limpo, organizado e aproveitado na sua essência.

Neste local trabalha somente um catador autônomo. São coletados neste

local o papelão, o plástico, o vidro e o metal. Ao total são coletados mensalmente de 5 a 6 mil quilos de materiais recicláveis. A coleta, feita através de um carrinho manual, é realizada diariamente nas ruas próximas e em pequenas indústrias. As empresas próximas desta localidade solicitam através de ligações telefônicas, coletas ao catador, conforme a necessidade de limpeza do local.

A Figura 15 retrata fotos do local visitado.



Figura 15: Fotos de um ponto de coleta – Local B.

Fonte: Própria pesquisadora.

Em entrevista, o catador revela sua indignação quanto ao preço pago pelos materiais coletados, a variação dos centavos pagos e ao mesmo tempo, manifesta a necessidade da existência de um trabalhador que dê continuidade e execute esta atividade. Um caso atípico encontrado, onde a atividade não acontece como fonte de sustentação, mas sim como uma atividade física, mental e em caráter social. “Jaraguá do Sul caminha muito devagar em relação a muitas cidades, revela o catador”.

### 6.1.3 Local C

Partindo das etapas feitas pelo catador autônomo, visitamos empresas que realizam além desta seletiva, também a seleção de materiais conforme solicitações dos pólos de reprocessamento, e ainda, realizam o trabalho de prensagem e amarração dos resíduos.

No bairro Barra do Rio Cerro foi identificado um ponto de coleta de papelão e plásticos. São coletados somente estes materiais nesta empresa, conforme retrata a Figura 16. A coleta é feita através de um caminhão fechado, em três supermercados locais e algumas pequenas confecções na localidade, obtendo-se assim, semanalmente cerca de 4 mil quilos de papelão e 300 quilos de plástico.

A empresa que hoje possui seis funcionários classifica o papelão como: bom e sujo/rasgado. As fitas adesivas das caixas de papelão são retiradas, prensadas e descartadas como resíduos inorgânicos coletados pela empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda..

As coletas são organizadas em dias alternados nos supermercados e nas pequenas confecções. O material separado, prensado e amarrado, segue para indústrias que realizam o reprocesso e que fazem a coleta do material no local.



Figura 16: Fotos de um ponto de coleta – Local C.

Fonte: Própria pesquisadora.

#### 6.1.4 Local D

A empresa Papelão Gonçalves Ltda., no bairro Barra do Rio Cerro, há 16 anos no mercado, conta com nove colaboradores, com faixa etária acima dos 21 anos. A seleção dos materiais é feita por *stands*. Faz-se a seleção inicial e a partir desta, classifica-se toda a separação por tipo de material, ou seja, papelão ondulado do misto e do branco, papel branco do colorido, plástico transparente do plástico colorido, galão, alumínio e vidros.

A classificação do alumínio e do vidro por questão de estrutura e custos, não é feita na empresa. O alumínio é apenas revendido para empresas localizadas no município de Jaraguá do Sul e o vidro é revendido para uma empresa de Joinville/SC que realiza todo o processo de classificação por cor e tipo de material, para então, enviar à outra empresa que realiza o reprocesso. Os plásticos são separados como: plástico duro, garrafas pet e embalagens de óleo. Cada um destes materiais ainda é classificado entre transparente e colorido. Assim também é feito com a classificação dos papéis e papelão, separados conforme a necessidade do mercado.

Mariane, uma das funcionárias da empresa relata: “Estamos fazendo um bem para a comunidade, estamos limpando, mas a população não valoriza este trabalho!”. Diz ela ainda: “O que falta é a educação ambiental! Nem mesmo as grandes empresas descartam seus resíduos em locais corretos”. A preocupação em relação a esta atividade é grande e o entusiasmo é tamanho quando menciona: “É lindo ver a transformação do material, que pouco valorizamos e que jogamos em qualquer lugar. Sujo e rasgado, poder tornar-se um produto novo, limpo e pronto para o uso”.

Hoje a empresa coleta cerca de 100 toneladas/mês de reciclados, sendo 5 mil quilos somente de ferro e alumínio.

A lavagem dos recicláveis não é feita na empresa, mas todas as empresas em que são destinados os materiais, são rigorosamente selecionadas e só aprovadas mediante a apresentação de licenças ambientais. “Uma das empresas à qual destinamos os plásticos, possui tratamento de água dividido em três etapas, sendo a última uma lagoa com ser vivo, relata Mariane”.

Feita a separação, faz-se a prensagem. A parte da moagem e transformação é feita fora do estado de Santa Catarina, por questões de serviços oferecidos e

melhor valor pago pelo produto.

Mariane revela ainda sua preocupação em relação à aplicação da lei de resíduos sólidos no município: “Muitos catadores em função do ganho individual ser maior que o trabalho em conjunto, insistem em trabalharem por conta própria e sem registros legais”.

Quando questionada sobre alguma possível mudança das atividades da empresa após a lei dos resíduos sólidos em vigor, mencionou ser um ganho não só para a empresa, mas quanto à valorização do material reciclado, a existência de uma cooperativa e uma melhor qualidade de vida aos moradores. “A atividade da cooperativa, facilitaria ou até mesmo eliminaria o processo da primeira separação feita dos reciclados na empresa, revela”. Relata ainda estar ciente das mudanças que poderão acontecer nas atividades que hoje a empresa exerce.

A Figura 17 retrata o local D visitado. Uma empresa no município que já realiza este trabalho e valoriza acima de tudo o bem-estar ambiental.



Figura 17: Fotos de um ponto de coleta – Local D.

Fonte: Própria pesquisadora.

## 6.2 ATIVIDADES DE UM CATADOR AUTÔNOMO

As atividades de um catador autônomo de resíduos são alvos de preconceitos e as condições de vida para quem vive desta atividade são as mais precárias possíveis. Com uma jornada de trabalho que muitas vezes ultrapassa doze horas seguidas, os nomeados “catadores autônomos”, percorrem quilômetros de distância e com auxílio de um carrinho movimentado manualmente, prejudicam sua saúde com o excesso de peso transportado.

O trabalho destas pessoas revela o progresso e o futuro da humanidade. Seu papel de conservação, separação e limpeza dos resíduos pós-consumidos, sujeitos ao mau cheiro, ausência da higienização e à mercê de inúmeras doenças e contaminações, revelam o descaso quanto à solução dos problemas socioambientais do município.

Com a praticidade e com o pouco conhecimento adquirido sobre o manejo dos resíduos, estes trabalhadores autônomos estão cientes que perante as leis ambientais e perante a sociedade, estão fazendo a sua parte.

A exclusão do mercado e os preconceitos ainda prosperam. Grande parte destes profissionais assegura seu sustento e de toda sua família através desta atividade.

Hoje no município com a atividade ainda executada de forma parcial, exige que pessoas conscientes e que enxergam nesta atividade um ganho financeiro, utilizem esta atividade em prol de seu sustento, mas também em benefício ao meio ambiente em que vivem.

O fato da grande maioria dos moradores do município de Jaraguá do Sul não separarem o resíduo reciclável do não reciclável, torna o processo ainda mais complexo. “As pessoas não têm o hábito de lavar e separar o que pode ser reciclado, diz um catador autônomo”.

A prefeitura como forma de minimizar seus custos ao destinar estes resíduos recicláveis coletados nos bairros ao município de Mafra/SC, deposita estes materiais em pontos de recolhimentos distribuídos em diferentes bairros do município. Atividade esta, hoje, em desacordo com a nova legislação, que exige local próprio e funcionários devidamente registrados em suas funções.



Um sistema de transporte eficiente requer planejamento, agilidade e controle. É fato que este sistema movimenta muito a economia do município, uma vez que não há uma conscientização da população quanto à redução drástica e emergencial da geração de resíduos.

À medida que os percursos e os custos de transportes diminuem, a economia local aumenta, surgem novas oportunidades e geração de empregos e a sociedade sai beneficiada pela melhoria da qualidade de vida.

### **6.3.1 Serviços de coleta e transporte**

Em função da necessidade da execução deste elo da cadeia, o serviço de transporte tem sua vital importância, onde a agilidade e precisão no processamento tornam-se essenciais na limpeza e organização do município.

A prestação deste serviço nada mais é que um compromisso formal onde se estabelecem planos, estratégias, atividades, compromissos e responsabilidades.

A empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda. é quem executa esta atividade. Fundada no ano de 1989, hoje a empresa atua em seis diferentes municípios catarinenses, dentre eles, o município de Jaraguá do Sul. A empresa, especializada na execução de obras e serviços de limpeza urbana, atua com as atividades de coleta, coleta seletiva, transporte e disposição final dos resíduos sólidos. É ela quem atende também a atividade de transporte e destinação do que é coletado no município ao aterro sanitário do município de Mafra/SC.

Os roteiros determinados ao atendimento do município atribuem à empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda. a disponibilização de veículos próprios para a execução das atividades de coleta e coleta seletiva dos resíduos gerados pelos moradores do município.

O mapeamento para a execução da atividade de coleta seletiva compreende a divisão de onze setores, divididos em dois turnos de trabalho. O Quadro 6 abaixo, relaciona os dias da semana e horários em que cada bairro é atendido.

<b>COLETA SELETIVA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS</b>			
<b>SETOR</b>	<b>DIA DA SEMANA</b>	<b>HORÁRIO</b>	<b>BAIRROS ATENDIDOS</b>
01	Segunda-feira	Das 5h às 13h20min	Ilha da Figueira
02	Terça-feira	Das 5h às 13h20min	Vila Lalau Centenário Vieira João Pessoa Scar (Jorge Czerniewicz - rua do Pama Henrique Marquardt até Oswaldo Todt)
03	Quarta-feira	Das 5h às 13h20min	Nova Brasília Vila Lenzi
04	Quinta-feira	Das 5h às 13h20min	Czerniewicz Amizade
05	Sexta-feira	Das 5h às 13h20min	Barra do Rio Cerro (Pastor A.S./ADV) Barra do Rio Molha Vila Nova
06	Sábado	Das 5h às 13h20min	Vila Baependi Centro
07	Segunda-feira	Das 13h20min às 21h40min	Rio Cerro I Rio Cerro II Rio da Luz
08	Terça-feira	Das 13h20min às 21h40min	Santa Luzia Três Rios do Norte Santo Antônio Braço Ribeirão Cavallo Ribeirão Cavallo Nereu Ramos Tifa dos Monos
09	Quarta-feira	Das 13h20min às 21h40min	Jaraguá Esquerdo Tifa Martins
10	Quinta-feira	Das 13h20min às 21h40min	Francisco de Paulo Água Verde Três Rios do Sul Rau Francisco de Paulo (Col. Ana T. Nagel)
11	Sexta-feira	Das 13h20min às 21h40min	Jaraguá 84 Jaraguá 99 Barra do Rio Cerro (Bertha Weege) São Luis

Quadro 7: Atendimento da coleta seletiva.

Fonte: portal.jaraguadosul.gov.br – adaptado pela pesquisadora.

Dos setores um ao seis, os horários de recolhimento são executados no período da manhã a partir das cinco horas. Dos setores sete ao onze, a coleta inicia

a partir das treze horas e vinte minutos. Cada setor é atendido em um único dia da semana. O cronograma de coleta seletiva acontece em dias e horários diferenciados da coleta diária e com um veículo especial para que não haja conflitos na diferenciação destas duas atividades.

### **6.3.2 Ciclo da atividade**

Estabelecer a rota ideal requer dedicação e o cálculo de muitas variáveis. Esta é a atividade hoje destinada à prestadora deste serviço, a empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda., onde a redução de custos é relativa a um plano melhor disposto para a execução deste elo da cadeia.

Embora existam as duas atividades em funcionamento no município, pesquisas e entrevistas individuais e informais denotam o conhecimento parcial da população a cerca dos mesmos. Uma parcela significativa da população não realiza a separação dos materiais, tão pouco, tomam conhecimento da programação da coleta diferenciada que acontece.

Mais complexo ainda é a conscientização necessária quanto a redução da geração de resíduos e a separação feita de forma correta, fatores estes que dificultam gradativamente a funcionalidade deste ciclo.

As condições mínimas de manuseio hoje existentes nos revelam a precariedade e o descaso em relação a esta tão importante atividade de âmbito diário em nosso município.

O contato manual com o material na coleta porta-a-porta poderá se extinguir, basta que haja um investimento neste segmento embasado em casos exitosos como no exemplo do município de Caxias do Sul, analisado no item 5.3 deste trabalho.

## **6.4 CONTROLE E APLICAÇÃO DA ATIVIDADE**

Definir e traçar um plano estratégico voltado à orientação e capacitação de todos os envolvidos são etapas iniciais de um projeto que implica em resultados em longo prazo. “É indispensável um entendimento geral de quais são as metas mais importantes – realização de lucros, retorno do investimento, participação no mercado ou crescimento” (BALLOU, 2006, p. 49). Também é preciso avaliar os pontos fracos

e fortes, quais são as necessidades e as perspectivas. Essas visões estratégicas é que resultam em projetos concretos e a partir deste, a aplicação e realização.

A aplicação desta atividade não é tarefa de um só responsável, ou somente da prefeitura, ou da empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda., mas sim, uma responsabilidade de todos. Uma atividade que tende a reduzir custos, melhorar os serviços prestados aos moradores e melhorias na qualidade de vida.

Muitos empresários entendem que este processo de reciclagem auxilia em toda a cadeia de processo, minimiza os desperdícios de matéria-prima e melhora a qualidade socioambiental. O fato é que ainda estamos no início desta atividade que demanda ousadia e muita paciência.

O caso estudado na cidade de Caxias do Sul no item 5.3, nos revela que os desafios podem ser alcançados mediante a cooperação em conjunto da comunidade e órgãos governamentais. Um município hoje com aproximadamente o dobro de habitantes em comparação ao município de Jaraguá do Sul, Caxias do Sul/RS apostou e aplicou a coleta mecanizada em seu município. Com dedicação, incentivos, palestras, mobilização e oficinas educativas, este projeto se concretizou.

Levando-se em conta a complexa natureza desse problema, aumenta as probabilidades do encontro de alternativas que apenas amenizem as conseqüências da destinação incorreta dos resíduos. O que precisamos de fato não é a amenização, mas sim a solução dos problemas atuais e futuros.

Podemos avançar na aplicação desta atividade unindo métodos econômicos para a minimização da distância total percorrida com menos paradas totais realizadas na extensão da atividade. O ideal é a identificação de pontos estratégicos para as paradas e coletas dos materiais. Este método tende a reduzir o número de veículos necessários para a execução da atividade, uma vez que os pontos de coletas diminuam e o processo acontece com maior rapidez.

O seqüenciamento destes roteiros e a perseverança na mudança cultural dos moradores tendem a uma variação positiva quanto ao manuseio e destinação correta dos resíduos recicláveis.

A redução quanto à geração dos resíduos precisa ser resolvida. O município deve dispor de um analista que acompanhe e revise a disposição e as necessidades primordiais. A solução matemática viável induz a modificações indispensáveis e a prática da seleção dos materiais. Os demais processos necessários como

reprocesso, apoio e incentivo aos elos desta cadeia serão outras etapas tratadas ao longo de uma continuidade de trabalhos.

## 6.5 GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A publicidade com o estímulo de consumo excessivo de alimentos rápidos e práticos, a obsolescência dos produtos e o desrespeito à natureza, contribuem para o aumento de geração de resíduos sólidos urbanos.

A falta de conhecimento sobre as tecnologias mais eficazes deste processo, juntamente com os dados incompletos que temos sobre o assunto, dificultam ainda mais a realização da complexa tarefa de limpeza. Somos uma cidade geradora de resíduos, mas só recentemente acordamos para este triste aspecto de nossa realidade.

Em recentes fotos tiradas em diversos pontos do município, conforme a Figura 19, é fácil a visualização da situação atual em que o município se mantém.



Figura 19: Retratos do município.

Fonte: Elaboração própria.

Um grande número de itens reciclados são facilmente encontrados misturados aos demais resíduos coletados e segundo informações da prefeitura municipal, estes resíduos recicláveis ao misturarem-se com os demais resíduos, são considerados simplesmente lixos.

O processo de mudança é muito lento comparado ao potencial poluidor cotidiano das indústrias e a geração dos resíduos nas residências. Segundo Kellner (2011), foi publicado:

Em 2008, no governo de Moacir Bertoldi, havia um projeto para a construção de um aterro sanitário no município, que custaria cerca de R\$ 10 milhões. O edital de licitação chegou a ser criado, mas nunca foi publicado. O projeto foi parar no fundo da gaveta e com a mudança do comando da Prefeitura, as ideias mudaram.

Hoje o município estuda a viabilidade da instalação de pequenas usinas de reciclagem que segundo a publicação de Kellner (2011), custam em média R\$ 1 milhão. Estas usinas compostas de esteiras rolantes têm como objetivo a separação do resíduo orgânico do resíduo reciclável. Mas, enquanto nada é investido, a geração de resíduos é encaminhada ao aterro sanitário do município de Mafra/SC.

Manter uma cidade limpa depende do esforço de cada morador e de incentivos municipais. Existem vários métodos de destinação e limpeza de uma cidade, mas o mais comum utilizado hoje é o aterro sanitário.

Controlá-lo é o passo inicial, corrigir os erros, investir em tecnologias e destiná-lo corretamente, serão outras etapas de um projeto.

## 6.6 DESCARTE FINAL

Compreendemos como sendo disposições finais o desembaraço dos resíduos sólidos de diversas naturezas, podendo ser de maneira controlada, ou seja, que não danifique o meio ambiente e a sociedade, ou ainda de forma não segura, ou seja, em locais impróprios.

Os resíduos podem se destinar aos aterros sanitários, incineradoras ou outras disposições ou ainda, reintegrar-se ao ciclo produtivo.

A Figura 20 destaca os três subsistemas principais utilizados.

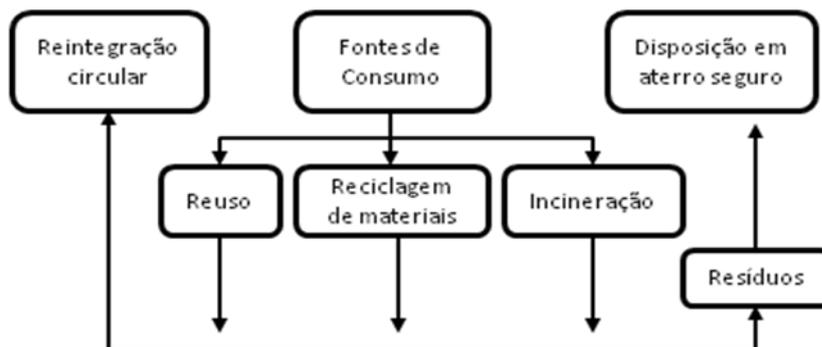


Figura 20: Subsistemas e recuperação de resíduos pós-consumidos.

Fonte: Leite (2003) – adaptado pela pesquisadora.

O subsistema de incineração e a compostagem, ainda não são viáveis ao município. O município além de não ter local propício a esta atividade, não pensa em investir neste segmento em curto prazo. A incineração é um processo de oxidação térmica a altas temperaturas, onde visa destruir os resíduos, reduzindo assim o volume e a toxicidade do material.

O aterro sanitário que será tratado no item a seguir é a alternativa mais simples de descarte adotado pelas cidades. Jaraguá do Sul não possui aterro sanitário, o investimento para a adaptação às legalidades na construção de um, demanda tempo, investimento e aceitação dos moradores vizinhos ao local escolhido.

Trata-se de uma questão delicada e que deve ser tratada ao longo de um projeto bem elaborado e que justifiquem seus investimentos financeiros.

Em princípio, o destino ao aterro sanitário de Mafra/SC deve continuar nos planos da destinação imediata dos resíduos gerados. É visível que o município não prevê grandes investimentos nesta questão de forma imediata.

### 6.6.1 Aterro Sanitário

A instalação de um aterro sanitário no município é um processo que exige além de credenciais fornecidas pelos órgãos ambientais, também investimentos em equipamentos que controlem toda poluição gerada por este processo. Mano, Pacheco e Bonelli (2005, p.121) afirmam que:

É muito comum identificar nas pequenas instalações o odor, a fumaça, a poeira e a fuligem. A saúde humana é a principal prejudicada nestes processos. A poluição urbana existe, o lixo necessita de um destino correto,

mas a forma de tratamento deve ser tratada pensando sempre nos benefícios e no custo total do processo.

“O volume de chorume produzido em um aterro varia sazonalmente em função das condições climáticas da região e do sistema de drenagem local”. (Mano, Pacheco e Bonelli, 2005, p. 118).

Ainda segundo os autores, a construção de um aterro sanitário é determinada de acordo com a topografia do terreno. Este local deve compreender métodos de digestão que ocorrem por ação de microorganismos naturalmente presentes no solo e tratamento biológico. Na Figura 21, identificamos um modelo de aterro sanitário ideal e organizado. O terreno deve inicialmente ser coberto com uma manta de polietileno e argila antes de receber os resíduos urbanos. Deve possuir drenagem de chorume e gases, possibilidade de reurbanização do local e conservação dos lençóis freáticos.

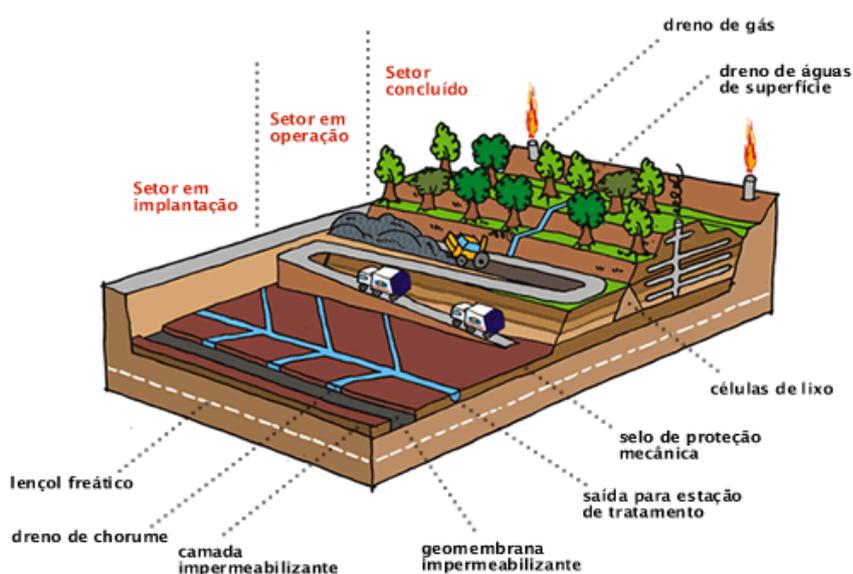


Figura 21: Organização de um aterro sanitário.

Fonte: [www.ambsc.com.br](http://www.ambsc.com.br).

A decomposição do resíduo ocorre por meio da quantidade de oxigênio consumida pelos microorganismos para a oxidação da matéria orgânica do material. Assim, quanto maior a poluição e quantidade de materiais descartados, maior é o tempo utilizado para a decomposição.

Durante muito tempo a utilização dos aterros sanitários como destino final do resíduo gerado, trouxe a solução por um longo período. Hoje, esta prática já não mais atende. Uma alternativa a esta prática é necessária.

### 6.6.2 Pólo de reprocessamento

Os tipos de instalações e armazéns das empresas de reprocessamento de resíduos devem ser padronizados para servir às necessidades especializadas.

As tendências atuais e futuras quanto a geração de resíduos sólidos gerados nos municípios brasileiros deixam evidente a existência de grandes quantidades de materiais recicláveis. Esta é uma importante oportunidade de desenvolvimento de pólos de reprocessamento de resíduos recicláveis instalados na municipalidade. Conforme a Figura 22, um pólo de reprocessamento, ou seja, uma unidade que converte/transforma o material pós-consumido em outros produtos ou mesmo em matéria-prima que sirvam para outras cadeias produtivas, sendo este considerado “o coração” da reciclagem, poderia estar atraindo futuras instalações em torno dela, facilitando assim, toda a questão logística de um processo.

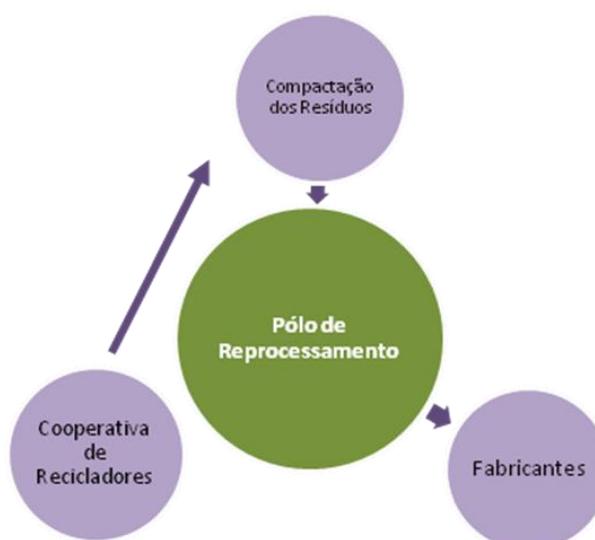


Figura 22: Pólo de reprocessamento.

Fonte: Elaboração própria.

Uma estrutura com mecanismos para a recepção dos resíduos e reprocesso do material reciclado, deve ter um local específico e adequado para a sua instalação. Seu funcionamento local atrai empresas privadas inseridas na estruturação e gera ganhos com a arrecadação de impostos municipais e estaduais para a região. As combinações atribuídas neste processo favorecem a curta distância entre os elos desta cadeia produtiva, ou seja, além de realizarem um papel

importante na preservação ambiental, a expansão destas empresas no município assegura novas oportunidades e geração de empregos locais.

## 6.7 CENTROS E ASSOCIAÇÕES DE RECICLADORES

A inexistência de instalações que propiciem esta atividade deve ser tratada e revista pela prefeitura municipal. Utilizar as instalações de uma cooperativa ou associação de recicladores será a maneira encontrada para que o município possa se adequar a nova legislação e legalizar a atividade hoje exercida por vários catadores autônomos existentes e que trabalham por conta própria em função de sua subsistência.

Esta associação deve ser tratada como o ponto de concentração e destinação de todos os resíduos recicláveis coletados no município. É uma atividade que exigirá uma quantidade significativa de funcionários e justificará o interesse e a legalidade de quem exercerá a função.

A disponibilização de espaço cedido pelo município não será um problema em questão, visto que o terreno e as projeções iniciais desta instalação já foram cedidos. A ilegalidade da cooperativa foi o que desvencilhou o progresso desta atividade.

Um investimento na melhoria das instalações será necessário, mais que isso, o incentivo à prática e a continuidade serão primordiais.

À medida que estes trabalhadores forem beneficiados, mais que a insistência e os benefícios pela prática individual, se tornarão mais prático e eficiente a implantação do projeto.

O armazenamento destes resíduos em localidades e moradias distintas deve ser eliminado para que a concentração aconteça no centro de reciclagem. Ela deve ser o local próprio de recebimento destes materiais. Deve ser um ambiente limpo e livre de proliferação de roedores, insetos e contaminações. A Figura 23 apresenta um modelo do ciclo desta atividade.



Figura 23: Etapas do processo de reciclagem.

Fonte: Elaboração própria.

As empresas que hoje destinam estes materiais devidamente selecionados e separados às empresas de reprocessamento continuarão exercendo estes trabalhos, apenas não mais farão a separação inicial do processo.

## 7 RESULTADOS

### 7.1 CUSTOS DE TRANSPORTE

Os resultados obtidos nesta pesquisa vão de encontro a investimentos iniciais necessários e a luta constante pela educação ambiental local.

A atividade de transporte e de coleta seletiva de resíduos funciona seis dias por semana. Isso representa, em geral, 24 dias por mês ou 288 dias por ano. Uma atividade considerada como outro trabalho qualquer, mas com seu potencial e importância diferenciados.

A coleta feita porta-a-porta, a transferência em caminhões dotados para esta atividade e o trajeto percorrido até a destinação, são custos despendidos para obtenção desta atividade. Conforme a empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda., em média são feitas 125 viagens por mês com carretas abastecidas 24 horas por dia com destino ao aterro sanitário de Mafra/SC.

As tarifas de transporte consideradas são os preços que a empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda. cobra por seus serviços prestados. Elas podem ser classificadas de acordo com o produto transportado, tamanho, volume, pelos roteiros ou por uma mescla de fatores. Na prática, esta infinidade de tarifas, variáveis e viagens percorridas, se resumem em taxas pré-estabelecidas que o município paga em função do peso total gerado.

No que tange a questão de logística, segundo Pasold, caso o aterro estivesse localizado em um raio compatível com a eliminação da operação de transbordo e transporte em volumes maiores para a destinação final, obteríamos um ganho anual, baseado no total gasto com o transporte em 2010, de R\$ 1.412.352,12.

Seguir viagem em quantidade e volume menores que o espaço disposto pelo veículo de transporte, geram despesas, mas quanto maiores as quantidades geradas, maiores são as despesas com a destinação ao aterro sanitário. Os custos serão sempre muito sensíveis em relação à geração de resíduos. Para melhor compreensão, descrevemos abaixo o que são custos operacionais e custos de capital.

- Custos operacionais. Para base desta pesquisa, variam de acordo com a oscilação das atividades. Salários, despesas com o armazenamento dos resíduos, instalações, despesas administrativas, atividades de transporte, etc..
- Custos de capital. São considerados pagos e que não variam ou oscilam em função das atividades. Temos neste caso, custos de construção de armazéns ou depósito de materiais reciclados, compra de equipamentos, materiais e coletores.

A variação de quilometragem percorrida acresce o custo total e conseqüentemente aumenta todos os custos variáveis.

As reduções significativas dos gastos com o transporte poderão ser freqüentemente obtidas se houver a conscientização da população quanto a separação dos materiais possíveis de serem reciclados e retornados em forma de matéria-prima ao processo produtivo.

Tanto o modelo utilizado no município de Unaí visto no item 5.1, de Caxias do Sul, visto no item 5.3, quanto o investimento em oficinas de reciclagem ou cooperativas e/ou associação de recicladores que serão vistos nos itens 7.4 e 8.3, são métodos visíveis à economia local.

## 7.2 REPRESENTAÇÃO DOS CUSTOS

Estudos realizados pela Cempre revelam que:

Diariamente o Brasil produz 150 mil toneladas de lixo, das quais 40% são despejadas em aterros a céu aberto. O destino adequado do lixo é um problema que afeta a maioria das cidades – apenas 8% dos 5.565 municípios adotam programas de coleta seletiva.

Em Jaraguá do Sul, conforme dados coletados com a empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda. e demonstrado no Gráfico 6 abaixo, este número vem crescendo em ritmo acelerado em relação aos anos anteriores. No ano de 2010 tivemos um crescimento de aproximadamente 12,90% em relação a 2008.

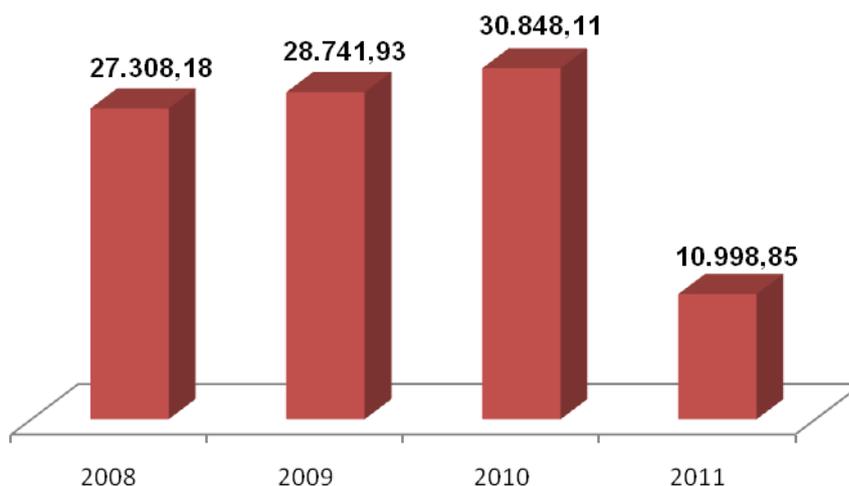


Gráfico 6: Peso total de resíduos anualmente (toneladas).

Fonte: Rangel (2011) - Ambiental Saneamento e Concessões Ltda. – adaptado pela pesquisadora.

Considerando o peso total gerado mensalmente de resíduos sólidos no município, conforme o Gráfico 7, nota-se que a base do ano de 2011, considerado somente os meses de janeiro a abril, este valor já supera aproximadamente 6,90% em relação aos meses do ano de 2010.

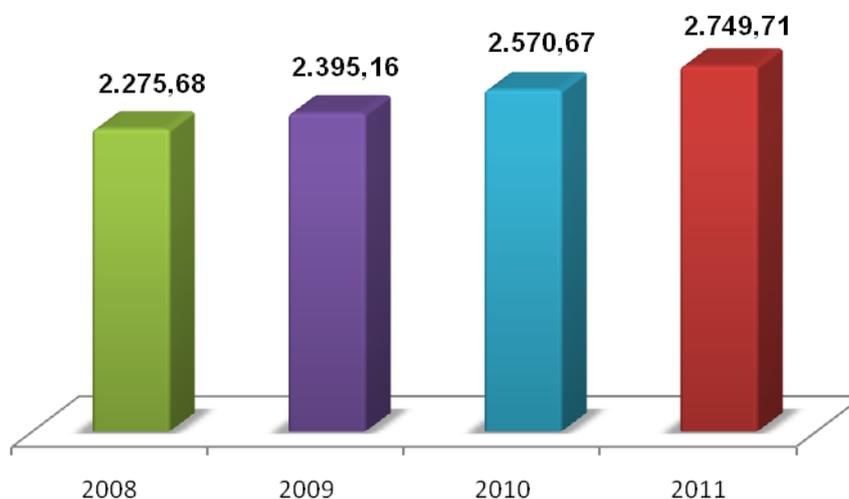


Gráfico 7: Peso total de resíduos média mensal (toneladas).

Fonte: Rangel (2011) - Ambiental Saneamento e Concessões Ltda. – adaptado pela pesquisadora.

Em função das dificuldades encontradas ao longo desta pesquisa em caráter numérico, detalhado e representativo referente à soma de custos do município com esta atividade, abaixo serão descritos os custos baseados em dados estatísticos e

modelos matemáticos baseados nas informações prestadas pela Prefeitura Municipal. Portanto, não poderão ser consideradas em termos de exatidão de custos totais necessários na aplicação desta atividade, apenas servirão como base lógica de dados, históricos, estudos e entrevistas feitas, para então serem pesquisados e aprimorados por especialistas da área.

O confronto de informações prestadas pela Prefeitura Municipal e a prestadora de serviços, a Ambiental Saneamento e Concessões Ltda., diferem-se em dados e projeções.

A exatidão dos custos desta atividade somente poderá ser descrita e detalhada mediante um estudo geográfico do município e as necessidades da atividade de acordo com a população de cada bairro. Os acessos às ruas e as perspectivas de crescimento populacional também são variáveis que deverão ser consideradas nesta análise para posterior exatidão dos custos totais.

Baseando-se em dados fornecidos por Pasold, o município gasta significativos R\$ 117.696,01 mensais com a destinação dos resíduos ao aterro sanitário do município de Mafra/SC. Só no ano de 2010 foram somados R\$1.412.352,12 gastos com envio de todo o resíduo sólido de origem domiciliar, tanto da área urbana como da área rural para o aterro. Ainda de acordo com dados da prefeitura, a quantidade coletada na área do perímetro urbano de resíduos sólidos domésticos, no ano de 2010 foi de 29.468,49 toneladas, o que mensalmente resultou em uma média de 2.455,71 toneladas. Levando-se em consideração que a população urbana no ano de 2010 era de 135.814 habitantes, a média de resíduo produzido por habitante foi de 216,97 Kg/habitante/mês. A média de custo neste mesmo ano foi de R\$ 94,03/ton.

No que tange a coleta seletiva, o montante coletado de resíduos sólidos recicláveis fechou o ano de 2010 em torno de 200 toneladas mensais. O custo anual em 2010 foi de R\$ 407.833,02 e custo mensal de R\$ 33.986,08.

### 7.3 PREÇO DO MATERIAL RECICLÁVEL

De acordo com a pesquisa de campo realizada junto aos catadores autônomos e empresas privadas que realizam a atividade de seleção dos resíduos, o Quadro 7 apresenta a média dos valores pagos pelos pólos de reprocessamento às empresas que realizam a separação e classificação dos materiais.

	<b>Material</b>	<b>Preço por quilo</b>
<b>Papel</b>	Papelão	R\$ 0,20 à R\$ 0,30
	Branco	R\$ 0,10
	Misto	R\$ 0,10
<b>Vidro</b>	Diversos	R\$ 0,02
	Conserva	R\$ 0,10
	Garrafão	R\$ 0,50
<b>Plástico</b>	Diversos	R\$ 0,30
	Cones de fio	R\$ 1,00
<b>Metal</b>	Ferro	R\$ 0,10
	Alumínio	R\$ 1,80 à R\$ 2,20

Quadro 7: Preços médios dos materiais recicláveis.

Fonte: Elaboração própria.

A média de preços pagos varia de acordo com a região e a forma de classificação em que cada pólo de reprocessamento trabalha. Nos locais visitados, as classificações acontecem conforme solicitação dos pólos de reprocessamento, ou seja, enquanto alguns solicitam a classificação do papelão entre bom e ruim, outros, solicitam a diferenciação entre papelão importado e nacional. Já os resíduos plásticos identificam-se nas classificações como garrafão, pet, colorido e embalagens de óleo em um ponto, enquanto em outro, apenas diferencia-se entre colorido e incolor.

#### 7.4 SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES

Podemos adotar dois diferentes métodos no município de incentivo à reciclagem. Um deles é o incentivo da coleta porta a porta, onde os catadores coletam separadamente o resíduo reciclado dos não reciclados e encaminham à Associação de Recicladores. Considerando nesta situação a mudança de hábito da população com a separação destes dois produtos (recicláveis dos não recicláveis). Outra maneira de realizar um trabalho em prol da reciclagem no município seria a instalação de mais pontos de coleta de materiais com recipientes em cores, onde a população depositaria seu resíduo reciclável em um ponto mais próximo à sua residência. Assim, o município assumiria o compromisso da coleta destes pontos

com o cronograma diferenciado da coleta de resíduo padrão do município. Neste caso também podemos analisar a viabilidade da utilização do caso exitoso apresentado no item 5.3.

Métodos estes possíveis de se aplicar de forma imediata que traria como benefícios a execução de um trabalho de reciclagem no município, a educação ambiental e ecológica em prática, a parceria e a geração de empregos de catadores autônomos, associações, empresas fabricantes e empresas recicladoras, o estímulo à cidadania e a redução do volume de resíduos descartados.

A extensão e a forma em que as atividades serão realizadas dependerão da disponibilidade financeira para o investimento neste segmento. À medida que os investimentos em materiais e equipamentos para esta atividade vão sendo feitos, em conjunto com a disciplina e educação ambiental, os moradores passam a habituar-se a esta atividade de forma diária. Enfrentaremos problemas e rejeição com certeza, mas os benefícios devem ser tratados como prioritários nesta atividade.

## 8 EDUCAÇÃO SOCIOAMBIENTAL

“[...] O número de habitantes, o nível educacional, o poder aquisitivo, as condições climáticas, os hábitos e os costumes da população são fatores que influenciam diretamente na composição do lixo municipal”. (MANO, PACHECO E BONELLI, 2005, p. 101).

São freqüentes os apelos da sociedade para que se desperte a consciência ambiental. A rápida e progressiva destruição do equilíbrio ecológico do planeta é uma realidade e precisamos lutar para este quadro possa se manter e melhorar à medida das condições possíveis de se aplicar.

Temperaturas elevadas, buracos na camada de ozônio, poluição nos mares, oceanos, doenças, problemas respiratórios, escassez de alimentos, solos contaminados e com baixas propriedades de sustentação para as plantações. Conforme Mano, Pacheco e Bonelli (2005), problemas estes já sentidos no século XIX, quando um zoólogo e biólogo alemão, Ernst Haeckel, em 1869, propôs o termo Ecologia para definir a ciência das relações entre as espécies e seu ambiente.

“A expressão Educação Ambiental foi utilizada pela primeira vez na Conferência de Educação da Universidade de Keele na Grã-Bretanha, 1965” (Mano, Pacheco e Bonelli, 2005, p.92). Ela tem por objetivo a mudança de atitudes, a conscientização e é um processo que visa fortalecer o elo entre o homem e o ambiente. Ela tem um importante papel na formação, caráter e na educação da comunidade. A cultura indígena reflete muito bem o conceito da educação ambiental, ou seja, o respeito e a relação entre o homem e o ambiente.

A manutenção da vida no planeta é o motivo que nos leva a entender a importância que têm este assunto cada vez mais mencionado na atualidade. É fato que para obter-se algum resultado sobre o tema, exige-se a atuação nas escolas com enfoque na educação infantil.

Uma sociedade ambientalmente educada pode ser a solução de inúmeros problemas existentes. Quando existe educação, ética e cultura em uma sociedade, esta se alia ao desenvolvimento e ao progresso da região.

Aspectos ambientais, tecnológicos, sociais, econômicos, políticos, históricos, culturais, morais, éticos e valores, devem ser tratados em sala de aula, para que a cooperação local e regional possa se multiplicar e assim prevenir os problemas

ambientais tão presentes.

A compreensão sobre esta problemática e a solução para este caso, pressupõe mais do que o investimento em tecnologias. É notório o desenvolvimento tecnológico, o crescimento populacional, a era do consumismo, comodismo e praticidade, assim como, a interferência da geração de resíduos na qualidade de vida das pessoas. Esse aumento desorganizado e gradativo vem ocorrendo ao longo dos anos e ocasionando uma série de conseqüências negativas ao meio ambiente, às espécies e à própria saúde humana. Conseqüências estas que colocarão em risco em muito pouco tempo a própria existência de vida na terra caso não exista uma mudança imediata e emergencial.

“[...] A falta de informações sobre a extensão do problema e a inexistência de estímulos para promover a continuação do processo de correção são os principais fatores”. (THOMAS, 2010, p. 423).

Com a eliminação dos desperdícios e a redução do volume de resíduos gerados diariamente, aproveitamos melhor os recursos naturais e garantimos uma melhor qualidade socioambiental.

É notável a visibilidade da poluição de excessos provocada pelos materiais descartáveis, em especial o plástico. Materiais e garrafas depositados imprópriamente em diversos locais do município, em rios, córregos e até mesmo em redes de esgoto. Tudo isso reflete na imagem negativa do município, além de refletir nitidamente o desrespeito para com o ambiente em que vivemos.

Como estamos lidando com o meio em que vivemos? Será que estamos concedendo a devida atenção necessária ao mundo em que habitamos ou simplesmente deixamos que a ganância e a correria do dia-a-dia tomem conta de todo o nosso tempo? Será que estamos percebendo o meio à nossa volta ou simplesmente esquecemos daquilo que nos mantém?

Já não há mais tempo de pensar o que poderemos fazer para minimizar esta quantidade de resíduos dispostas de forma inadequada no meio ambiente como um planejamento futuro. Os rios e praias não são mais ambientes limpos, belos e agradáveis e o desmatamento e a poluição são facilmente percebidos em todos os lugares do mundo.

É possível mudar este quadro, mas para que isso ocorra será necessário muito empenho e a adoção de práticas que garantam a preservação ambiental.

A coleta seletiva de resíduos sólidos é uma das formas que podemos

facilmente executar, basta que a seleção de materiais recicláveis torne-se um hábito na vida das pessoas. Este método não pode ser considerado como a solução dos problemas, pois somente isso não é suficiente. É necessária a união de todos visando um objetivo comum.

Usufruir dos recursos e dos benefícios que a natureza nos proporciona, não é uma escolha, mas uma consequência do que a ela proporcionamos. Ela tem suas fragilidades. Deve ser cuidada e preservada, e não simplesmente esquecida e destruída gradativamente.

Reverter este processo danoso ao meio ambiente envolve muitas etapas e o investimento é necessário para o seu desenvolvimento.

O consenso dos órgãos responsáveis tem sido um processo longo e de difícil negociação. Recentemente foi aprovada a lei de Resíduos Sólidos Urbanos que será tratado no item 8.4.

## 8.1 SENSIBILIDADE ECOLÓGICA – FATOR DE INCENTIVO À LOGÍSTICA REVERSA

A sensibilidade ecológica da população, as mudanças e aplicações de novas leis que regem a questão ambiental, a competitividade entre as empresas e os serviços prestados e a preocupação quanto à imagem corporativa, traz a logística reversa como atividade e de uso necessário na atualidade.

Cada vez mais os diversos aspectos relacionados ao desequilíbrio ecológico nos chamam a atenção para a conscientização e aplicação de uma cultura local.

A descartabilidade de resíduos no município cresce assustadoramente e a não existência de um aterro sanitário local agrava ainda mais a situação.

A devida importância a esta situação dá-se pelo agravante sobre os reflexos nas organizações, na estruturação do município e no âmbito socioambiental.

Nossa interferência no ecossistema está desestruturando o ciclo natural e funcionamento da terra e a ganância pela obtenção de recursos, contribuindo para a própria autodestruição. A ausência de proteções naturais, ar e água são apenas algumas das consequências já existentes.

As ações governamentais sobre o caso visam apenas amenizar os efeitos mais visíveis sobre os diversos problemas socioambientais existentes, ao iniciar projetos que resolvam o problema. Os interesses próprios e a ganância financeira

infelizmente ainda são fortes barreiras que impedem a evolução e o desenvolvimento regional.

Um nível de crescimento zero em relação a outros países é a realidade brasileira de hoje. Caso sejam mantidos os padrões de consumo vigentes, muitos desastres e dados catastróficos teremos para as futuras gerações. Efeitos deste desrespeito para com a natureza já estão ocorrendo em toda a extensão do mundo, basta nos informarmos sobre os acontecimentos e efeitos naturais mencionados como “desequilíbrios da natureza”. Estes “desequilíbrios” são apenas reflexos do que praticamos.

A água, por exemplo, será o primeiro e grande recurso escasso em muito pouco tempo, o ar puro que temos hoje disponíveis, talvez possa não mais existir amanhã se não existir uma mudança imediata.

### 8.3. ATIVIDADES DE CONSCIENTIZAÇÃO NO MUNICÍPIO DE JARAGUÁ DO SUL

A coleta seletiva de resíduos no município de Jaraguá do Sul deverá abranger toda a comunidade, escolas, instituições, prefeitura municipal com suas secretarias, indústrias, sindicatos e órgãos ambientais. A parceria das entidades locais e ações de sensibilização comunitária envolvendo oficinas educativas nas escolas e comunidades locais serão primordiais para a execução deste projeto. Serão necessárias também palestras sobre o tema, folders educativos, reuniões e divulgações em rádio, jornal e canal local, para que se desenvolva uma consciência crítica sobre a necessidade da recuperação e preservação ambiental como forma de melhorar a qualidade de vida das pessoas.

Nas escolas, como fator de incentivo às gerações futuras, o foco é direcionar atividades educativas às crianças de forma a realizarem trabalhos que despertem a gravidade da situação atual, despertem a criatividade e estimulem a percepção da relação existente entre os seres vivos, o homem e o meio ambiente. Oficinas para a confecção de objetos e brinquedos com o uso de materiais recicláveis e até mesmo o teatro auxiliarão na execução desta atividade. O direcionamento desta conscientização nas crianças é base para mudanças de hábito na geração adulta também.

Paralelamente à sensibilização, serão necessários investimentos financeiros para que este projeto torne-se uma realidade. A compra de recipientes dispostos em

pontos estratégicos da cidade para que a comunidade possa depositar os resíduos recicláveis, é um exemplo.

Na divulgação das campanhas, educadores e mídia também exigirão da prefeitura local valores para execução do trabalho. Investimentos com novos equipamentos e adequação a lei ambiental serão primordiais.

A etapa de produção de folhetaria e folders educativos sobre a separação dos materiais recicláveis e a tabela com os dias e horários de coletas, deverão ser planejadas e direcionadas para distribuição em todas as instituições de ensino e comunidade local.

Reuniões e palestras de conscientização devem tratar de números e divulgar valores gastos atualmente com o processo utilizado e a quantidade de resíduos produzidos mensalmente no município.

Parte da população já desenvolveu um senso crítico sobre o tema e maior atenção sobre as questões ambientais, mas a mudança de hábito sobre o depósito dos resíduos em locais inadequados, ainda é uma etapa desafiadora.

Benefícios como a melhora da paisagem local e melhor aproveitamento dos produtos consumidos pela população, serão alguns dos benefícios que este processo de conscientização proporcionará.

#### 8.4 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

A quantidade de resíduos gerados, o descaso quanto à destinação correta e a manifestação da sociedade em busca de uma melhor qualidade de vida, fizeram com que surgissem uma série de legislações e novos conceitos de responsabilidades.

Para tratar a questão dos resíduos industriais, o Brasil possui legislação e normas específicas. A Constituição Brasileira em seu Artigo 225 dispõe sobre a proteção ao meio ambiente; a Lei Federal 6.938/81 estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente; a Lei Federal 6.803/80 dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial em áreas críticas de poluição.

O Brasil tem hoje também a Política Nacional de Resíduos Sólidos, instituída pela Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010, e regulamentada pelo Decreto Federal 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Um projeto que tramitou por 20 anos no Congresso Nacional até a sua aprovação.

De um modo geral, com a nova lei em vigor, as indústrias classificadas como geradoras, têm a responsabilidade da escolha de um centro de tratamento adequado, legal e ambientalmente correto para o destino dos resíduos, assim como também viabilizar o transporte do mesmo.

Depositar os resíduos a céu aberto é crime. Esta lei atinge diretamente os municípios que não possuem a seletiva de materiais. Com quantidades enormes de resíduos gerados diariamente, o trabalho que antes era executado por catadores autônomos, com a nova lei, a responsabilidade da coleta destes materiais passa a ser da prefeitura de cada cidade.

De acordo com Leite (2003), a utilização de materiais recicláveis no processo produtivo, em alguns estados norte-americanos, está descrito em legislações específicas. Alguns adotam a obrigatoriedade especial, outros adotam um sistema tributário especial, enquanto outros equilibram produção e reciclagem.

O ideal é evitarmos a geração de resíduos, não sendo possível, as indústrias devem tentar o reaproveitamento em forma de matéria-prima e somente quando as duas possibilidades não forem possíveis, buscar um tratamento como fonte de energia ou destinação ao aterro sanitário.

Como no exemplo citado no item 1.2.6, da Europa, Alemanha e Estados Unidos, que conseguiram unir as forças políticas em prol de mudanças culturais, a aplicação de um decreto municipal, com a devida organização e controle, que exija a separação dos resíduos pelos moradores, com suas devidas penalidades (multas, advertências em geral), pode-se considerar uma referência ou uma atividade primária em questão.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo visou a análise e o estudo de casos exitosos em localidades próximas a região, limitando-se a tratar dos fluxos de retorno dos bens de pós-consumo.

Como visto, os bens de pós-consumo, por terem chegado ao final de sua vida útil e por serem considerados resíduos (sem mais utilização pelo proprietário original), podem de alguma forma serem reaproveitados ou, na impossibilidade desta, eliminados e enviados para destinos finais tradicionais como os aterros sanitários ou à incineração.

Com base na contextualização e referências literárias, buscou-se conceituar a logística, a logística reversa, sua importância e a cadeia do processo reverso dos bens de pós-consumo, assim como, complementar com questões relacionadas ao meio ambiente, reciclagem e às legislações ambientais pertinentes ao descarte destes bens.

Foram apresentadas alternativas e projetos iniciais necessários e ressaltados fatores críticos que afetam e trazem ao ambiente e à população um desafio de recuperação dos estragos já causados e de uma melhoria na qualidade de vida das pessoas.

Baseada em dados estimados e parciais apresentados pela municipalidade e demais responsáveis pela atividade da coleta seletiva no município estudado, a presente monografia trata dos aspectos positivos que permitem a aprendizagem, a prática e incentivos à processos futuros que possam ser aprimorados.

Na análise prática, a pesquisa de campo proposta nos objetivos investigatórios gerais, assim como, a minimização quanto à geração de resíduos, necessária, foram alcançadas, destacando entretanto, um ponto extremamente crítico, sem monitoramento ou qualquer controle necessário e, que demandará acima de investimentos financeiros, a conscientização dos órgãos competentes para a boa prática e aplicação desta atividade. As atividades de coleta seletiva em caráter informal, hoje presentes em diversos pontos do município, reflete sobre alguns aspectos em desacordo à nova prática da legislação ambiental em vigor.

Recomendações em caráter geral quanto à utilização da logística reversa dos bens de pós-consumo recicláveis, serve como método de organização do município

e reeducação da população local quanto ao acúmulo dos resíduos gerados e a necessidade de destiná-los a um reprocesso ou reutilização.

Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram que investimentos são viáveis nesta questão e que a demanda e geração de resíduos só tendem a aumentar ao longo dos tempos. Este aumento gradativo de resíduos justifica a resposta positiva em relação ao questionamento inicial deste projeto, em que a prática desta atividade, resulta na redução não somente dos impactos socioambientais, como também, na geração dos resíduos.

Os dados parciais apresentados denotam um resultado negativo quanto ao objetivo específico proposto, onde os impactos econômicos sobre a geração dos descartes recicláveis não puderam ser analisados, tão pouco mensurados. O município não disponibilizou informações específicas sobre a atividade de coleta seletiva realizada e em análise do quadro de bairros atendidos por esta atividade, verificou-se que somente uma parcela da população dos centros urbanos é beneficiada com esta atividade. Uma questão talvez um tanto quanto delicada de se trabalhar ou ainda quem sabe, com inúmeras pesquisas a serem realizadas, organização e perspectivas futuras sobre o fato.

Com vistas à ação prática e à eficácia do processo, sugerem-se atividades de conscientização ambiental e incentivos aos moradores para que exerçam as atividades de separação, mobilizando-os da solução gerada e as mais amplas conseqüências sob uma gama de empregos, economia e demais processos possíveis se serem realizados.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10004/2004**: resíduos sólidos - classificação. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em 13 de Maio de 2011.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10006/2004**: solubilização de resíduos. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em 13 de Maio de 2011.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 10007/2004**: amostragem de resíduos sólidos. Disponível em: <<http://www.abnt.org.br>>. Acesso em 13 de Maio de 2011.

AMBIENTAL - Saneamento e Concessões Ltda. **Obras e Serviços de Limpeza Urbana**. Disponível em: <<http://www.ambsc.com.br>>. Acesso em 17 de Abril de 2011.

AMBIENTE BRASIL. **Classificação, Origem e Características**. Disponível em: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/residuos/classificacao,\\_origem\\_e\\_caracteristicas.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/residuos/residuos/classificacao,_origem_e_caracteristicas.html)>. Acesso em 17 de Abril de 2011.

ARENDARTCHUK, Áurea J. Mais da Metade do Aterro Sanitário está Recuperado: drenagem de gases, cobertura de resíduos e inutilização de parte da área estão entre as melhorias exigidas em termo de conduta. **AN Jaraguá**, Jaraguá do Sul, 18 de Julho de 2002.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos / Logística Empresarial**. 5 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial**: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2010.

BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. **Artigo 225**: do meio ambiente. Brasília: Senado, 1998. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 01 de Maio de 2011.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 258**. 26 ago. 1999. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA. **Resolução nº 275**. 25 abr. 2001. Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Coleta Seletiva**. Disponível em: <<http://www.cempre.org.br>>. Acesso em 01 de Maio de 2011.

CIDADES E SOLUÇÕES. TV Futura, Minas Gerais. Rede Globo. **Lixo é Insumo Energético**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/platb/globo-news-cidades-e-solucoes>>. Acesso em 20 de Dezembro de 2011.

CODECA - Companhia de Desenvolvimento de Caxias do Sul. **Sistema de Coleta Seletiva Mecanizada**. Disponível em: <<http://www.codeca.com.br>>. Acesso em 26 de Março de 2011.

FLEURY, Fernando; WANKE, Peter; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística Empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: Atlas, 2000.

GONÇAVES, Pólita; PINHEIRO, Jorge; DURÃO, Raphael. **Tempo de decomposição**. Disponível em: <<http://www.lixo.com.br>>. Acesso em 08 de Maio de 2011.

GOOGLE, imagens. **Padronização de cores da coleta seletiva**. Disponível em: <<http://www.google.com.br>>. Acesso em 10 de Junho de 2011.

GOOGLE, mapas. **Distâncias e locais**. Disponível em: <<http://maps.google.com.br>>. Acesso em 10 de Junho de 2011.

GUIA CATARINENSE. **Jaraguá do Sul: turismo**. 2005. Disponível em: <<http://www.guiacatarinense.com.br/jaraguadosul/jaraguadosul.htm>>. Acesso em 01 de Maio de 2011.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em 17 de Abril de 2011.

IMAM, Instituto. **Logística Verde**. Shigetomo Koshitani: management consultant. produced by asian productmtty organization and Japan productmtty centre for socio-economic Development. 1 filme (35min), dub., color.

KELLNER, Débora. Jaraguá do Sul desiste de fazer aterro sanitário e pensa em Usinas de Reciclagem. **O Correio do Povo**. Jaraguá do Sul, 05 de Fevereiro de 2011.

KRAEMER, Maria E. P. **A questão Ambiental e os Resíduos Industriais**. 2005. Disponível em: <<http://br.monografias.com>>. Acesso em 17 de Abril de 2011.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa**: meio ambiente e competitividade. São Paulo: Pretice Hall, 2003.

MANO, Eloisa Biasotto; PACHECO, Élen B. A. V.; BONELLI, Cláudia M. C. **Meio Ambiente, Poluição e Reciclagem**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005.

MARIANE. Entrevista concedida pela secretária e administradora da empresa Papelão Gonçalves Ltda.. Jaraguá do Sul, 09 abr. 2011.

PASOLD, Robin. Entrevista concedida pelo Engenheiro Ambiental da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul – Secretaria de Obras. Jaraguá do Sul, 14 abr. 2011.

PIRES, Nara. **Modelo para a Logística Reversa dos Bens de Pós-consumo em um Ambiente de Cadeia de Suprimentos**. Pós-graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis. UFSC, 2007.

POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Art. 94, Subvenção X**: Dos Pneumáticos. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 01 de Maio de 2011.

POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Lei n. 6.803**. 02 jul. 1980. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 01 de Maio de 2011.

POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. **Lei n. 6.938**. 31 ago. 1981. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 01 de Maio de 2011.

POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS. **Lei n. 12.305**. 02 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br>>. Acesso em 01 de Maio de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXIAS DO SUL. **Notícias, Dados e Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.caxias.rs.gov.br>>. Acesso em 26 de Março de 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE JARAGUÁ DO SUL. **Notícias, Dados e Estatísticas**. Disponível em: <<http://portal.jaraguadosul.com.br>>. Acesso em 17 de Abril de 2011.

RANGEL, Alysso. Entrevista concedida pelo assistente administrativo da empresa Ambiental Saneamento e Concessões Ltda.. Jaraguá do Sul, 11 mai. 2011.

RIBEIRO, Sergio G. Entrevista concedida pelo Presidente da Wtert-Brasil e membro participante do Conselho de Pesquisa em Tecnologia de Geração de Energia a partir de resíduos sólidos. **Incineração em Unai / MG**. Rio de Janeiro, 04 jan. 2011.

SANTOS, Adm. Leomar dos, Dr. **Fundamentos da Logística**. Aula Proferida na Pós-graduação, Unerj-SC, 27 mar. 2009.

SEBRAE, Serviço de Apoio às Micros e Pequenas Empresas de Santa Catarina. **Santa Catarina em Números**. Jaraguá do Sul, 2010. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/scemnumero/arquivo/Jaragua-do-Sul.pdf>>. Acesso em 17 de Abril de 2011.

SOUZA JUNIOR, Sérgio Lopes de. **Logística Reversa**. Disponível em: <<http://www.artigonal.com/administracao-artigos/logistica-reversa-1347973.html>>. Acesso em 30 de Outubro de 2010.

THOMAS, JANE M. **Economia Ambiental: fundamentos, política e aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

VEJA, Revista. **Reciclagem e Coleta Seletiva**. Setembro de 2008. Disponível em <[http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/perguntas\\_respostas/reciclagem/index.shtml](http://veja.abril.com.br/idade/exclusivo/perguntas_respostas/reciclagem/index.shtml)>. Acesso em 14 de Maio de 2011.

VILHENA, André; POLITI, Elie. **Reduzindo, Reutilizando, Reciclando: a indústria ecoeficiente**. São Paulo: Cempre, 2000.

## 11 ANEXOS

### 11.1 ENTREVISTAS

#### 11.1.1 Prefeitura municipal de Jaraguá do Sul

Entrevista realizada com o responsável do setor ambiental da Prefeitura Municipal de Jaraguá do Sul, Robin Pasold – Engenheiro Ambiental, em uma visita à secretaria de Obras.

Questionamentos:

1- Qual a quantidade de resíduos produzida na cidade (mensal e anual)?

R: A quantidade coletada na área do perímetro urbano de Resíduos Sólidos Domésticos, no ano de 2010 foi de 29.468,49 toneladas, o que mensalmente resulta em uma média de 2.455,71 toneladas.

2- Qual a quantidade média de resíduos produzida por habitante?

R: Levando-se em consideração que a população urbana projetada para o ano de 2010 é de 135.814 habitantes, a média de lixo produzido por habitante é de 216,97 kg/habitante, isto significa 594 gramas de lixo/habitante/dia no ano de 2010.

3- Quais são as maiores dificuldades da coleta de resíduos em Jaraguá do Sul?

Quais os locais (bairros) de maior dificuldade de coleta? Por quê?

R: A principal dificuldade ocorre, quando da ocorrência de fortes chuvas, que afetam o Sistema Viário Municipal, impossibilitando o acesso aos locais de coleta, isto acontece principalmente no Bairro Santo Antonio, Jaraguá 99, e Boa Vista.

4- Qual o custo de coleta por tonelada de resíduo gerado?

R: O custo médio no ano de 2010 foi de R\$ 94,03/ton.

5- Quanto o município gastava com o descarte de resíduos quando tínhamos o aterro sanitário na cidade (dados e média dos últimos anos)?

R: O município nunca possuiu um Aterro Sanitário, existia sim um Lixão no bairro Vila Lenzi, que foi recuperado ambientalmente e transformado em Aterro Controlado, porém não chegou a operar por muito tempo.

No que tange aos gastos com a operação no Lixão da Vila Lenzi, não possuímos estes dados computados, pois a operação acontecia com máquinas próprias da prefeitura, que intervinham na área quando necessário.

6- Quanto o município gasta com o envio de todo resíduo produzido no município até Mafra (dados e média dos últimos anos)?

R: O custo de envio de todo o resíduo sólido de origem domiciliar, tanto da área urbana como da área rural para o Aterro Sanitário em Mafra, no ano de 2010 foi de R\$ 1.412.352,12, com a média mensal de R\$ 117.696,01.

7- Qual o número de associações de recicladores que realizam a seletiva de resíduos no município?

R: Existe 1 (uma) Associação de Recicladores, no momento inativa por questões de despejo e 1(uma) Cooperativa de Recicladores, que está em fase de reestruturação.

8- Qual a quantidade de reciclados coletada pela Associação ou pelas Associações?

R: Tanto a Associação como a Cooperativa não realizam coleta.

Os resíduos reciclados coletados pela coleta realizada pela PMJS através da empresa Ambiental são destinados aos remanescentes da Associação e da Cooperativa, que estão se reorganizando. O montante coletado fechou o ano em torno de 200 toneladas mensais.

9- Quais os gastos/custos que o município tem com a seletiva de materiais hoje realizada?

R: O custo anual no ano de 2010 foi de R\$ 407.833,02 e custo mensal foi de R\$ 33.986,08.

A coleta é realizada em 2 turnos, uma vez por semana.

10- O que falta na visão da prefeitura para minimizarmos a quantidade de resíduos destinada ao aterro sanitário de Mafra?

R: O município está elaborando um diagnóstico para a implantação do Plano Municipal de Saneamento, através de consultoria especializada contratada.

A questão dos Resíduos Sólidos Domiciliares, que são competências da prefeitura, será tratada no mesmo.

As ações necessárias para a minimização da quantidade de lixo que é depositada em aterro sanitário passam com certeza na conscientização da população, principalmente na diminuição do lixo para a disposição, através de ações de compostagem da parte orgânica nos domicílios e encaminhamento de materiais recicláveis para reutilização na cadeia produtiva.

11- A frequência de coleta dos materiais reciclados na cidade supre a necessidade de geração? Seria necessária a coleta com maior frequência? Em quais pontos da cidade?

R: No ano de 2010 a empresa Ambiental realizou quatro panfletagem nos domicílios urbanos sobre a importância da reciclagem, resultando em aumento do volume na coleta seletiva.

Com o aumento do volume de materiais recicláveis, constatou-se a necessidade de se adicionar inicialmente mais uma equipe na coleta seletiva, o que deve acontecer em breve.

Este aumento está distribuído em todos os roteiros de coleta.

12- Um aterro sanitário em Jaraguá do Sul, no ponto de vista da prefeitura, melhoraria a atividade de alguma forma?

R: São vários aspectos a serem analisados nesta questão.

No que tange a questão de logística, caso o aterro estivesse localizado num raio compatível com a eliminação da operação de transbordo e transporte em volumes maiores para a destinação final, obteríamos um ganho anual, baseado no total gasto com o transporte em 2010, de R\$ 1.412.352,12.

No que tange a implantação de um projeto de Aterro Sanitário no município, operado pelo Município, há que se levar em conta os custos de todas as etapas que tal projeto deve passar, como:

- a) Licitação para elaboração de Ante-projetos do Aterro Sanitário e da Usina de Reciclagem

- b) Elaboração de
- c) Licitação para elaboração de Ante-projetos do Aterro Sanitário e da Usina de Reciclagem
- d) Elaboração de Plano Diretor de Resíduos Sólidos, para seleção de área para o projeto.
- e) Realização dos EIA-RIMA das áreas possíveis de instalação dos projetos.
- f) Elaboração dos Projetos do Aterro Sanitário e da Usina de Reciclagem
- g) Obtenção das LAPs – Licença Ambiental Prévia dos projetos.
- h) Aquisição dos terrenos autorizados pelas LAPs para os projetos
- i) Obtenção das LAIs – Licença Ambiental de Instalação dos projetos.
- j) Implantação dos Projetos
- k) Obtenção das LAOs – Licenças Ambientais de Operação das Instalações.
- l) Estruturação e contratação das equipes de Administração, Operação e Controle Ambiental.
- m) Licitação para Aquisição dos equipamentos necessários para a operação do Aterro Sanitário (caminhões, trator de esteira, carregadeira, tratores compactadores etc.).
- n) Operação do Aterro Sanitário e da Usina de Reciclagem.

Os valores somados a serem gastos em todas estas etapas, serão obtidos após a realização das mesmas, para então se obter um comparativo.

A questão mais complexa da implantação de um aterro sanitário no município é a definição do local para tal, pois, já em duas tentativas as populações dos entornos se posicionaram contrárias. O tamanho da área útil para disposição, também é um fator significativo nesta questão, pois é ele que irá determinar o tempo de utilização possível.

A nova lei de resíduos sólidos editada no final do ano de 2010 incentiva os consórcios intermunicipais para as questões dos resíduos sólidos domiciliares, para que se obtenha uma equação de custo-benefício nos projetos e torne viáveis estes empreendimentos, devido aos seus altos custos de implantação, operação e controle.

Vale observar, que a operação de um aterro sanitário não se encerra, quando da exaustão da capacidade de deposição, mas sim 15 anos ou mais a frente, que é o tempo que o mesmo ainda fica com etapas em operação e monitoramento.

No caso da realização de uma licitação pública para a deposição dos resíduos sólidos domiciliares em aterros terceirizados, todas estas etapas, são de responsabilidade das empresas contratadas.

13- A separação realizada pelos moradores de Jaraguá do Sul é de forma correta? Quais as dificuldades deste processo e como poderíamos melhorar?

R: A coleta seletiva ainda precisa avançar no que tange a qualidade dos resíduos encaminhados para a reciclagem.

Ainda vem muito lixo junto, sem levar em consideração a limpeza do material encaminhado.

Os resíduos sólidos domiciliares se transformam em lixo quando há a mistura de material orgânico com material reciclável.

### **11.1.2 Ambiental Saneamento e Concessões Ltda.**

Entrevista realizada com Alysson Rangel – Assistente administrativo da empresa

Questionamentos:

1- Qual a quantidade de resíduos produzida no município (mensal e anual)?

R: Resíduos domiciliares:

2008 - 27.308,18 ton. (2.275,68 ton./mês)

2009 - 28.741,93 ton. (2.395,16 ton./mês)

2010 - 30.848,11 ton. (2.570,67 ton./mês)

2011 - 10.998,85 ton. (2.749,71 ton./mês) Jan - Abril.

2- Qual a quantidade média de resíduos produzida por habitante?

R: Aproximadamente 0,58kg/dia/hab.

3- Quais são as maiores dificuldades da coleta de resíduos em Jaraguá do Sul?

Quais os locais (bairros) de maior dificuldade de coleta? Por quê?

R: Coletas de morros e loteamentos irregulares.

4- Qual a quantidade de reciclados coletada pela Associação?

R: Média de 150 ton./mês

5- Qual o custo de coleta por tonelada de resíduo gerado?

R: Valores só são liberados pela Prefeitura.

6- O que falta na visão da empresa para minimizarmos a quantidade de resíduos destinados ao aterro sanitário de Mafra?

R: Alterar de hábitos de consumo e pós-consumo.

7 - A frequência de coleta dos materiais reciclados no município supre a necessidade de geração? Seria necessária a coleta com maior frequência? Em quais pontos do município?

R: Não recebemos nenhuma solicitação para aumentar a frequência.

8- Um aterro sanitário em Jaraguá do Sul, no ponto de vista da empresa, melhoraria a atividade de alguma forma?

R: Sim, melhoraria.

9 - A separação realizada pelos moradores de Jaraguá do Sul é de forma correta?

Quais as dificuldades deste processo e como poderíamos melhorar?

R: A empresa faz campanhas de esclarecimento, porém, em alguns municípios continuam colocando lixo orgânico junto com seletivo.

### **11.1.3 Câmara de Vereadores do Município de Jaraguá do Sul**

Entrevista com o vereador Jean Carlo Leutprecht

O vereador Jean Carlo Leutprecht participou de programas de incentivo a reciclagem e visitou o município de Caxias do Sul nos dias 21, 22 e 23 deste ano para entender a logística e a atividade realizada.

Questionamentos:

1- Vereador, você diz na publicação do dia 11 de março no site da câmara de vereadores que a visita feita ao município de Caxias do Sul trata-se de uma continuidade dos trabalhos realizados no município. Quais os trabalhos que vem sendo realizados?

R: Minha visita a Caxias foi uma continuidade dos levantamentos que estou fazendo como vereador. Buscando alternativas para o problema dos resíduos sólidos.

Quanto aos trabalhos realizados no município, não poderia responder por que cabe a administração municipal.

2- Várias foram as tentativas feitas e projetos iniciados nesta linha de pesquisa (reciclagem e educação ambiental), no seu ponto de vista vereador, a que se deve ou qual o motivo para a não continuidade destes projetos?

R: Falta de comprometimento de alguns setores, entraves burocráticos e ambientais. Além da falta de conscientização das pessoas.

3- A CDL lançou recentemente um projeto de destinação correta dos resíduos eletrônicos. A prefeitura apóia este projeto de que forma?

R: A informação que tenho é que a prefeitura auxilia no transporte, mas a informação correta deve ser obtida na PMJS.

4- Qual o foco e de que forma pretende-se implantar o projeto com base na palestra “Lixo Zero – Revolução pela Consciência” e o “Espaço Recicle”?

R: O vereador não respondeu a este questionamento.

5- Analisando agora o projeto implantado na cidade de Caxias do Sul, o que levou você vereador a estudar este projeto? Quais os benefícios que o município terá com esta linha de pesquisa?

R: Nosso interesse no assunto já vem há muito tempo e estamos levantando informações para contribuir com soluções.

Pretendemos realizar um Fórum no segundo semestre e tirar conclusões/sugestões para as futuras administrações.

6- Qual a sua opinião vereador a respeito da implantação deste projeto mecanizado da coleta seletiva em nosso município? É viável? Sim ou não? Por quê?

R: Sou favorável – pela limpeza, economia, agilidade e modernidade deste sistema, sua viabilidade é tranqüila e nosso município tem todas as condições de sair na frente em Santa Catarina.

7- A educação e a cultura local, de que forma será trabalhada ou tratada esta questão?

R: O Programa de Caxias possui aproximadamente 30 projetos de conscientização sobre reciclagem, lixo e ações correlatas. Um bom modelo a ser seguido.

8- Quais os custos que o município terá com a implantação deste projeto?

R: Vai depender da abrangência do atendimento. O Kit mínimo são 3 caminhões e 80 containers. Com custo aproximado de 4.000.000,00 de reais.

9- De que forma a empresa Ambiental tratará esta questão de custos, a mudança de equipamentos, caminhões e treinamentos aos seus funcionários, se este projeto for implantado?

R: Isto terá que ser discutido com a empresa e administração pública.

10- O custo de envio de todo o resíduo sólido de origem domiciliar, tanto da área urbana como da área rural para o Aterro Sanitário em Mafra no ano de 2010 foi de R\$ 1.412.352,12, com a média mensal de R\$ 117.696,01. Qual a expectativa de redução destes números com a implantação deste projeto?

R: Acredito que PMJS poderá lhe responder.

11- Qual a razão de encaminharmos a geração de resíduos ao município de Mafra? Ainda existe algum projeto ou viabilidade da implantação de um aterro sanitário no município?

R: Os resíduos vão para Mafra porque não temos aterro sanitário. E o Ministério Público está cobrando novos procedimentos da PMJS.

12- Existe hoje uma especialista na área realizando estudos sobre os processos desta atividade realizada no município. Existe alguma expectativa inicial sobre os resultados? Qual o prazo para a apresentação desta análise?

R: Acredito que PMJS poderá lhe responder

13- De que forma o município, empresas e recicladores serão beneficiados com a implantação do projeto?

R: Desde que o ciclo esteja bem dimensionado.

O município - dá o destino correto ao seu lixo.

Empresas – dá o destino correto ao seu lixo e geram empregos.

Recicladores – proporcionam geração de emprego e renda.

Meio ambiente – menos degradação e mais qualidade de vida para as pessoas.

14- Este projeto tende a se estender por todos os bairros do município ou somente na região central?

R: Vai depender da política aplicada e dos investimentos.

15- Temos hoje no município vereador, segundo o responsável por esta área da prefeitura, uma Associação de Recicladores, no momento inativa por questões de despejo e uma Cooperativa de Recicladores por questões legais, em fase de reestruturação. Quais os futuros projetos que viabilizarão esta questão, visto que será de extrema necessidade que este elo esteja em processo para o recebimento dos resíduos recicláveis coletados?

R: Seguindo o modelo de Caxias, será criada uma associação que coordenará os diversos núcleos de reciclagem.

Orientando sobre o trabalho, gestão, cuidados e outras informações importantes.

Dando suporte para a compra, otimização e venda dos materiais, dando mais qualidade ao serviço.

16- Quais os incentivos que serão cedidos às empresas que pretenderão ampliar seus negócios no reprocesso destes resíduos?

R: Acredito que PMJS poderá lhe responder.

17- Como o município visualiza a economia e a geração de empregos neste segmento?

R: Acredito que PMJS poderá lhe responder.