

**UMA AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE COLETA  
INFORMAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE  
SÃO CARLOS, SP**



Paulo José Penalva Mancini

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Hidráulica e Saneamento.

ORIENTADOR: Prof. Dr. Harry Edmar Schulz

São Carlos  
1999

Class.	TESE-EESC
Cutt.	3269
Tombo	234/99

S/S 1056937

Ficha catalográfica preparada pela Seção de Tratamento da  
Informação do Serviço de Biblioteca - EESC/USP

M269a Mancini, Paulo José Penalva  
Uma avaliação do sistema de coleta informal de  
resíduos sólidos recicláveis no município de São Carlos,  
SP / Paulo José Penalva Mancini. -- São Carlos, 1999.

Dissertação (Mestrado) -- Escola de Engenharia de  
São Carlos-Universidade de São Paulo, 1999.  
Área: Hidráulica e Saneamento.  
Orientador: Prof. Dr. Harry Edmar Schulz.

1. Resíduos sólidos. 2. Reciclagem. 3. Educação  
ambiental. I. Título.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidato: Licenciado **PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI**

Dissertação defendida e aprovada em 19-05-1999  
pela Comissão Julgadora:



---

Prof. Titular **FAZAL HUSSAIN CHAUDHRY (Substituto)**  
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)



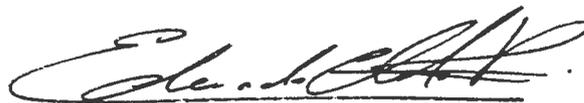
---

Prof. Doutor **EDSON MARTINS DE AGUIAR**  
(Escola de Engenharia de São Carlos - Universidade de São Paulo)



---

Prof. Doutor **BERNARDO ARANTES DO NASCIMENTO TEIXEIRA**  
(Universidade Federal de São Carlos - UFSCar)



---

Prof. Associado **EDUARDO CLETO PIRES**  
Coordenador da Área de Hidráulica e Saneamento



---

**JOSE CARLOS A CINTRA**  
Presidente da Comissão de Pós-Graduação da EESC

***À minha mãe, à minha esposa, à minha filha, às minhas irmãs, às minhas tias, à minha sogra. A figura da mulher sempre esteve presente de forma marcante em minha vida. A todas as mães e todas as mulheres do Planeta, dedico os esforços para a realização desta dissertação.***

## AGRADECIMENTOS

Da colaboração de muitas pessoas dependeu a realização deste trabalho. Certamente é impossível citar todas elas nominalmente; por isso em parte manifesto minha gratidão genericamente a grupos de pessoas, e parte; agradeço pessoalmente.

Inicialmente agradeço a todos os sucateiros e catadores que contribuíram generosamente com os dados utilizados neste trabalho. Mais que agradecer pelo fornecimento de informações para esta dissertação, após os resultados a que esta pesquisa revelou, sinto-me no dever, como cidadão, de agradecer a todos os catadores e sucateiros, e também, é claro, às indústrias recicladoras, pela enorme contribuição à preservação ambiental que suas atividades profissionais tem proporcionado ao longo de tantos anos.

Mas preciso agradecer especialmente a Maria Aparecida Gibin e seu marido Eidmar, proprietários do Ferro Velho Botafogo, pela semana que pude trabalhar junto com eles colhendo dados para este trabalho.

Também sou muito grato ao sabor especial com que fui atendido por todas as nutricionistas dos restaurantes universitários e industriais; e também a todos os proprietários de restaurantes comerciais e de quitandas e sacolões de São Carlos.

A todos os membros do grupo FAC - Fraterno Auxílio Cristão - que vim a conhecer e participar devido a este trabalho, e aos moradores de rua que participam das atividades do Grupo, também sou muito agradecido.

Aos amigos da APASC - Associação para Proteção Ambiental de São Carlos, especialmente ao "Caju", Mauro Rocha Cortes, pelas conversas enriquecedoras e gostosas, fica meu forte sentimento de gratidão.

Ao livre docente, doutor, meu mestre e orientador, Prof. Harry, pelo constante estímulo, confiança e correções precisas, muito agradeço.

Agradeço à CAPES, pela concessão de dois anos de Bolsa de Estudos, que facilitaram sobremaneira minhas atividades para realização desta pesquisa.

À D. Therezinha, D. Benedita e D. Sebastiana, as mais antigas catadoras de papelão de São Carlos, agradeço o carinho e suas bênçãos. Bênçãos que também não posso deixar de exprimir gratidão vindas da D. Vani, generosíssima avó de meus filhos.

Agradeço à Lúcia, minha esposa, pela compreensão, estímulo e pelos cuidados para comigo e meus filhos. E aos meus filhos Marco, Marina e Álvaro pela compreensão tácita, aceitação e colaboração com o nascimento de mais esta irmã deles, que agora entrego ao mundo.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	vii
<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	ix
<b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....	xiii
<b>RESUMO</b> .....	xiv
<b>ABSTRACT</b> .....	xv
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	3
<b>2.1 Objetivos Principais</b> .....	3
<b>2.2 Objetivos Secundários</b> .....	3
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	4
<b>3.1 Resíduos Sólidos: Lixo!!</b> .....	6
<b>3.2 Classificação dos Resíduos Sólidos</b> .....	8
<b>3.3 Reciclagem: Preservação Ambiental e Econômica</b> .....	12
<b>3.4 Coleta de Resíduos Sólidos Recicláveis</b> .....	17
<b>3.5 Avaliação da Coleta Informal</b> .....	19
<b>3.5.1 Resíduos orgânicos alimentares</b> .....	20
<b>3.5.2 Reciclagem como atividade econômica</b> .....	22
<b>3.6 São Carlos e Seu Lixo: Dados Históricos e Geográficos</b> .....	23
<b>3.6.1 População/atividade econômica</b> .....	24
<b>3.6.2 O Lixo de São Carlos</b> .....	25
<b>4 METODOLOGIA</b> .....	28
<b>4.1 A Quantificação de Resíduos Recicláveis obtidos por Coleta Informal no Município de São Carlos</b> .....	28
<b>4.2 A Cooperativa para a Coleta de Resíduos Recicláveis</b> .....	32
<b>4.3 Questionário Apresentado aos Depósitos de Sucata de São Carlos</b> .....	35
<b>4.4 Questionário Apresentado aos Restaurantes e Sacolões de São Carlos</b> .....	40
<b>4.5 Formulário Utilizado para Coleta de Dados em Depósito de Sucata onde o Autor Trabalhou por Uma Semana</b> .....	41
<b>4.6 Questionário Utilizado para Entrevistas junto a Catadores Autônomos de Resíduos Recicláveis</b> .....	43
<b>4.7 Comentários Finais Acerca da Metodologia Seguida</b> .....	45
<b>5 RESULTADOS</b> .....	46
<b>5.1 Resultados Quantitativos</b> .....	47
<b>5.1.1 Resultados da aplicação dos questionários aos depósitos de sucatas</b> .....	47
<b>5.1.1.1 Número e localização dos depósitos de sucatas existentes em São Carlos</b> ....	47
<b>5.1.1.2 Cadastro dos depósitos de sucatas existentes em São Carlos</b> .....	48
<b>5.1.1.3 Produção dos depósitos de sucatas existentes em São Carlos</b> .....	50

5.1.1.4	Número de catadores que atuam junto aos depósitos de sucatas .....	52
5.1.1.5	Contribuição dos catadores no sistema informal de coleta de resíduos sólidos recicláveis .....	53
5.1.1.6	Áreas utilizadas pelos depósitos .....	53
5.1.1.7	Destino do material comercializado .....	54
5.1.1.8	Valores totais injetados na economia pelos depósitos de sucatas através da compra de resíduos de empresas, particulares e catadores .....	57
5.1.1.9	Valores pagos aos catadores autônomos pelos depósitos de sucatas .....	60
5.1.1.10	Valores recebidos pelos depósitos de sucatas .....	61
5.1.2	Os resultados dos questionários aplicados aos sacolões e restaurantes de São Carlos .....	63
5.1.2.1	Sobre o número de lavageiros que atuam em São Carlos .....	65
5.1.2.2	Instituições que recebem sobras alimentares em condições de consumo humano .....	66
5.1.2.3	Quantidades em peso de resíduos alimentares captados pelo Sistema de Coleta Informal .....	67
5.1.3	Total de resíduos sólidos recicláveis retirados pelo sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis de São Carlos, SP .....	68
5.1.3.1	Produção per capita do sistema de coleta informal de resíduo sólidos recicláveis no município de São Carlos, SP em 1996 .....	71
5.1.4	Volume de aterro economizado pelo total de resíduos recicláveis recolhidos pelo sistema de coleta informal em São Carlos, SP .....	72
5.1.5	A economia e os ganhos sócio-ambientais produzidos pelo sistema de coleta informal de resíduos sólidos em São Carlos, SP .....	76
5.1.5.1	Custos evitados com a economia em aterro .....	76
5.1.5.2	Custos evitados com coleta regular de lixo .....	77
5.1.5.3	Ganhos advindos de impostos sobre comercialização dos resíduos recicláveis .....	77
5.1.5.4	Economia de energia .....	79
5.1.5.5	Economia de matéria-prima .....	80
5.1.5.6	Economia com Controle Ambiental .....	82
5.1.5.7	Economia no consumo de água .....	83
5.1.6	Resultados obtidos durante uma semana de trabalho em um depósito de sucata .....	84
5.1.7	Resultados obtidos na cooperativa para coleta de resíduos recicláveis e no programa de coleta seletiva da UFSCar .....	88
5.2	Resultados Qualitativos .....	92
5.2.1	A Aplicação dos Questionários .....	92
5.2.1.1	Nos depósitos de sucatas .....	92
5.2.1.2	Nos restaurantes e sacolões .....	93
5.2.2	A experiência de uma semana de trabalho em um depósito de sucata .....	95
5.2.3	A cooperativa para coleta de resíduos recicláveis .....	96
5.2.3.1	As dificuldades e o prenúncio da paralisação da cooperativa .....	98
5.2.3.2	As atividades e resultados junto ao programa de coleta seletiva da UFSCar .....	100
5.2.3.3	A Paralisação do Projeto da Cooperativa .....	105
5.2.4	As condições de trabalho dos catadores autônomos .....	108

<b>6 CONCLUSÃO E SUGESTÕES .....</b>	<b>112</b>
<b>6.1 Conclusão .....</b>	<b>112</b>
<b>6.2 Sugestões para Otimização do Desempenho do Sistema de Coleta Informal de Resíduos Sólidos Recicláveis .....</b>	<b>115</b>
<b>6.3 Outras Sugestões .....</b>	<b>119</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>122</b>
<b><u>ANEXO 01</u> - RELAÇÃO DOS RESTAURANTES E SACOLÕES VISITADOS PARA OBTENÇÃO DE DADOS SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS ALIMENTARES .....</b>	<b>122</b>
<b><u>ANEXO 02</u> - DADOS COLETADOS DURANTE TRABALHO DE UMA SEMANA EM UM DEPÓSITO DE SUCATA .....</b>	<b>128</b>
<b><u>ANEXO 03</u> - ENTREVISTAS COM CATADORES AUTÔNOMOS .....</b>	<b>130</b>
<b><u>ANEXO 04</u> - DADOS REFERENTES APENAS À COOPERATIVA PARA COLETA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DA IGREJA SANTO ANTÔNIO .....</b>	<b>145</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>147</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 3.1</b>	<b>Aumento da população mundial (em bilhões de habitantes) do ano 1750 à 2050, com comparação entre países desenvolvidos ( P.D.) e países em desenvolvimento (P. em D.). Adaptado de IPT, CEMPRE (1995) .....</b>	<b>4</b>
<b>FIGURA 3.2</b>	<b>Distribuição da Densidade rural x urbana 1992, nos diferentes continentes, elaborado segundo EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS ( 1994)</b>	<b>5</b>
<b>FIGURA 5.1</b>	<b>Mapa do perímetro urbano do município de São Carlos, indicando a localização dos depósitos de sucatas existentes na cidade no ano de 1996. Foi usado mapa digitalizado da cidade de São Carlos, gentilmente cedido por SILVA, A.N.R.; LOTTI, C.P.; MARGARIDO, S.A; PAMPOLHA, V.M.P. Quem não tem Tiger <i>Fator GIS</i>, Curitiba, 4 (14): 18-19, jun./jul., 1996 .....</b>	<b>48</b>
<b>FIGURA 5.2</b>	<b>Porcentagens dos diferentes resíduos (peso em kg por mês), captados pelos depósitos de sucatas de São Carlos, SP. (Estimativa de 1996) .....</b>	<b>51</b>
<b>FIGURA 5.3</b>	<b>Porcentagens dos valores pagos pelos depósitos de sucatas pelos diferentes tipos de resíduos recicláveis em São Carlos, SP (Estimativa de 1996) de acordo com a tabela 5.6 .....</b>	<b>59</b>
<b>FIGURA 5.4</b>	<b>Gráfico indicando os percentuais em peso dos diferentes resíduos recicláveis (inclusive o resíduo orgânico alimentar) recolhidos pelo sistema de coleta informal de São Carlos, SP em estimativa do final de 1996 .....</b>	<b>69</b>
<b>FIGURA 5.5</b>	<b>Gráfico comparativo entre as quantidades (em t./mês) dos resíduos coletados pela coleta regular cujo destino final é o aterro sanitário e dos resíduos coletados pela coleta informal estimativa feita no segundo semestre de 1996 em São Carlos, SP .....</b>	<b>70</b>
<b>FIGURA 5.6</b>	<b>Porcentagens dos pesos dos diferentes resíduos recicláveis pelo sistema de coleta informal de São Carlos, SP .....</b>	<b>75</b>
<b>FIGURA 5.7</b>	<b>Porcentagens dos volumes pelos diferentes tipos de resíduos recicláveis coletados pela coleta informal em São Carlos, SP .....</b>	<b>75</b>
<b>FIGURA 5.8</b>	<b>Quantidades dos diferentes tipos de resíduos recicláveis (em %) recebidas por um depósito de sucata de São Carlos, SP durante uma semana (19 a 24/08) de 1996 .....</b>	<b>85</b>

<b>FIGURA 5.9</b>	<b>Quantidades de resíduos recicláveis (em kg) recebidas por um depósitos de sucata na cidade de São Carlos, SP durante uma semana (19 a 24/08) em 1996, separadas em três categorias de fornecedores: catador-autônomo; particular e empresa; e por tipo de resíduo reciclável .....</b>	<b>87</b>
<b>FIGURA 5.10</b>	<b>Porcentagem de resíduos recicláveis entregues por catadores, particulares e empresas durante uma semana (19 a 24/08) de 1996 em um depósito de sucata de São Carlos, SP .....</b>	<b>87</b>
<b>FIGURA 5.11</b>	<b>Gráfico indicando as quantidades em peso (kg/ano) dos diferentes tipos de resíduos recicláveis coletados pelo Programa de Coleta Seletiva da UFSCar nos anos de 1996, 1997 e 1998 .....</b>	<b>90</b>
<b>FIGURA 5.12</b>	<b>Valores em reais arrecadados com a venda dos resíduos recicláveis coletados no Programa de Coleta Seletiva da UFSCar nos anos de 1996, 1997 e 1998 .....</b>	<b>91</b>

## LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1	Técnicas de destinação de lixo: vantagens e desvantagens ....	14
TABELA 3.2	Código de cores para materiais recicláveis .....	15
TABELA 3.3	Impacto da separação na fonte geradora sobre a concentração de metais pesados .....	22
TABELA 3.4	Caracterização dos resíduos sólidos da cidade de São Carlos realizada por GOMES (1989) .....	25
TABELA 5.1	Relação dos depósitos de sucatas existentes em São Carlos, SP em julho de 1996 .....	49
TABELA 5.2	Totais mensais de resíduos recicláveis recolhidos pelos depósitos de sucatas de São Carlos, SP. Dados de 1996 em kg/mês .....	50
TABELA 5.3	Quantidades em peso (kg/mês) de resíduos recicláveis coletadas por depósito (TOTAL); quantidades (kg/mês) de resíduos recicláveis recolhidas por catadores (CATADORES) para cada depósito e número de catadores (Nº) que levam materiais por depósito .....	52
TABELA 5.4	Área coberta e livre e área média dos depósitos de sucatas em São Carlos, SP .....	54
TABELA 5.5	Principais localidades (cidades) para onde são vendidos os resíduos recicláveis coletados pelos depósitos de sucatas de São Carlos, SP .....	55
TABELA 5.6	Estimativa dos valores pagos pelos depósitos de sucatas pelos resíduos recicláveis recebidos .....	58
TABELA 5.7	Exemplo da diferença entre os preços pagos por kg de resíduo reciclável pelos depósitos de sucatas de São Carlos no 2º semestre de 1996, e que persiste em levantamento feito 2º semestre de 1998 .....	60
TABELA 5.8	Valores em R\$/mês pagos pelos depósitos de sucatas aos catadores-autônomos em julho de 1996, São Carlos, SP .....	61
TABELA 5.9	Preços médios de venda de resíduos recicláveis praticado por sucateiros do município de São Paulo - 3º Quadrimestre de 1996 em R\$ de setembro de 1996 .....	62
TABELA 5.10	Preços médios de venda pelos depósitos de sucatas de São Carlos, SP dos diferentes tipos de resíduos recicláveis em R\$ de dezembro de 1996 .....	63

<b>TABELA 5.11</b>	<b>Totais obtidos (estimativa em R\$ de dezembro de 1996) pelos depósitos de sucatas com a venda mensal dos diferentes resíduos recicláveis. Tabela formada a partir dos cruzamentos dos dados da tabela 5.10 e 5.2 .....</b>	<b>63</b>
<b>TABELA 5.12</b>	<b>Tipo e quantidades de estabelecimento visitados pelo pesquisador coleta de resíduos sólidos orgânicos alimentares em São Carlos, SP .....</b>	<b>64</b>
<b>TABELA 5.13</b>	<b>Quantidade dos estabelecimentos que doam ou não resíduo sólidos alimentares em São Carlos, SP .....</b>	<b>65</b>
<b>TABELA 5.14</b>	<b>Quantidades de resíduos alimentares coletadas por lavageiros no diferentes segmentos geradores, da cidade de São Carlos, SP .....</b>	<b>68</b>
<b>TABELA 5.15</b>	<b>Soma dos totais de resíduos captados pelos depósitos de sucatas e pelo lavageiros .....</b>	<b>69</b>
<b>TABELA 5.16</b>	<b>Produção per capita (em kg/hab/dia) de resíduos no município de São Carlos, SP, coletados pelo sistema de coleta regular e pelo sistema de coleta informal- estimativa feita em julho de 1996 .....</b>	<b>71</b>
<b>TABELA 5.17</b>	<b>Densidade dos resíduos recicláveis compactados utilizadas neste trabalho para estimar volume economizado em aterro pelos resíduos recicláveis coletados pelo sistema de coleta informal de São Carlos, SP .....</b>	<b>74</b>
<b>TABELA 5.18</b>	<b>Estimativa do volume em m<sup>3</sup>/ano que os diferentes resíduos coletados pelo sistema de coleta informal de São Carlos, SP ocupariam caso fossem aterrados .....</b>	<b>75</b>
<b>TABELA 5.19</b>	<b>Estimativa da contribuição financeira (custos evitados) que o sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis traz anualmente ao cofre público municipal .....</b>	<b>78</b>
<b>TABELA 5.20</b>	<b>Economia de energia (em mw/h/t) e o valor correspondente em R\$/t produzida pela reciclagem de resíduos, segundo CALDERONI (1997) .....</b>	<b>79</b>
<b>TABELA 5.21</b>	<b>Estimativa de economia de energética - e os correspondentes valores em R\$ - anual gerada pelas atividades do sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis no município de São Carlos, SP no ano de 1996 .....</b>	<b>80</b>
<b>TABELA 5.22</b>	<b>Estimativa da economia (em R\$) de matéria-prima produzida pelo sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis de São Carlos, SP em 1996; de acordo com os custos (em R\$/t) da matéria-prima necessária para produção de uma tonelada obtidos em CALDERONI (1997) .....</b>	<b>81</b>

<b>TABELA 5.23</b>	<b>Redução da poluição da água e do ar nos processos de produção a partir de resíduos recicláveis quando comparado com a produção a partir de matéria-prima .....</b>	<b>82</b>
<b>TABELA 5.24</b>	<b>Economia obtida pela redução no consumo de água proporcionado pela produção anual (dados estimados de 1996) de papel e aço a partir de sucatas fornecidas pelo sistema coleta informal de resíduos sólidos recicláveis do município de São Carlos, SP .....</b>	<b>83</b>
<b>TABELA 5.25</b>	<b>Quantidades de resíduos recicláveis coletadas durante uma semana no mês de agosto de 1996 em depósito de sucata de São Carlos, SP; separadas por tipo de resíduo e número de atendimentos feitos para recepção dos resíduos .....</b>	<b>85</b>
<b>TABELA 5.26</b>	<b>Quantidades de resíduo coletadas em depósito de sucata de São Carlos, SP em uma semana de agosto de 1996; separadas por tipo de fornecedor (catador, particular, empresa) e por tipo de resíduos; bem como quantidades de atendimentos feita para cada tipo de fornecedor e totais .....</b>	<b>86</b>
<b>TABELA 5.27</b>	<b>Quantidades em peso (em kg) de resíduos recicláveis especificados de acordo com os tipos como são comercializados, coletados e vendidos do Programa de Coleta Seletiva da UFSCar nos anos de 1996, 1997 e 1998 ...</b>	<b>89</b>
<b>TABELA 5.28</b>	<b>Quantidades em peso (kg) dos resíduos recicláveis coletados pelo Programa de Coleta seletiva da UFSCar nos anos de 1996, 1997 e 1998; especificado apenas pela natureza do resíduo .....</b>	<b>89</b>
<b>TABELA 5.29</b>	<b>Valores arrecadados em reais (R\$) nos anos de 1996, 1997 e 1998 com a venda dos diferentes tipos de resíduos recicláveis coletados com Programa de Coleta Seletiva da UFSCar .....</b>	<b>90</b>
<b>TABELA 6.1</b>	<b>Exemplo de faixas de produção de lixo diário que o usuário declararia para efeitos tributários .....</b>	<b>120</b>
<b>TABELA A1.1</b>	<b>Relação de quitandas, sacolões e restaurantes visitados para pesquisa sobre coleta de resíduos sólidos alimentares por lavageiros na cidade de São Carlos, SP no 1º semestre de 1997</b>	<b>122</b>
<b>TABELA A1.2</b>	<b>Dados sobre resíduos orgânicos alimentares gerados pelo Restaurante Universitário da UFSCar no 2º semestre de 1996 .</b>	<b>127</b>
<b>TABELA A1.3</b>	<b>Dados sobre resíduos orgânicos gerados pelo Restaurante da Faber Castell (Cedrinho) .....</b>	<b>127</b>
<b>TABELA A2.1</b>	<b>Memória de dados diários coletados junto a depósito de sucatas durante a semana de 19/08/96 a 24/08/96 .....</b>	<b>128</b>

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APASC	- Associação para Proteção Ambiental de São Carlos
CEMA	- Coordenadoria Especial do Meio Ambiente da UFSCar
CEMPRE	- Compromisso Empresarial para Reciclagem
CNEN	- Conselho Nacional de Energia Nuclear
COOPAMARE	- Cooperativa de Catadores Autônomos de Materiais Recicláveis
EESC	- Escola de Engenharia de São Carlos
FAC	- Fraternal Auxílio Cristão
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	- Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IPT	- Instituto de Pesquisas Tecnológicas
kg	- quilo
LEV	- Local de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis
LIMPURB	- Secretaria de Limpeza Urbana do Município de São Paulo
MW/h	- Megawatts por hora
NBR	- Normas Brasileiras
OAF	- Organização para o Auxílio Fraternal
PEAD	- Polietileno de Alta Densidade
PEBD/PELBD	- Polietileno de Baixa Densidade
PET	- Politereflato de Etileno
PEV	- Ponto de Entrega Voluntária de Resíduos Recicláveis
PP	- Polipropileno
PS	- Poliestireno
PVC	- Cloreto de Polivinila
PU	- Prefeitura Universitária
SESI	- Serviço Social da Indústria
SP	- Estado de São Paulo
t	- tonelada
UFSCar	- Universidade Federal de São Carlos
USP	- Universidade de São Paulo

## RESUMO

MANCINI, P.J.P. (1999). *Uma avaliação do sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis do município de São Carlos, SP*. São Carlos, 1999. 150p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

Os resíduos sólidos urbanos têm trazido grandes preocupações aos responsáveis pela gestão do saneamento das cidades modernas. A quantidade crescente de resíduos gerados, associada a dificuldades na disposição final dos mesmos, induz à busca da minimização da geração de resíduos e maximização da sua recuperação. Os sistemas de coleta institucional de resíduos sólidos urbanos, em geral, e em particular no Município de São Carlos- SP, não fazem a segregação destes resíduos, sendo todos eles indistintamente coletados e levados à disposição final em lixões ou aterros sanitários. Assim, em princípio, pouco lixo parece ser recuperado nas nossas cidades. Entretanto, em quase todo Brasil e em outros países; especialmente do terceiro-mundo; existem pessoas que sobrevivem da catação de resíduos reaproveitáveis ou recicláveis, os quais são vendidos a depósitos de sucatas. O binômio catador/sucateiro, associado aos lavageiros, que coletam resíduos alimentares para alimentação animal, forma o elo fundamental do sistema de coleta informal de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou recuperáveis. Neste trabalho levantaram-se dados, através de pesquisas junto aos depósitos de sucatas locais e junto a catadores autônomos da cidade de São Carlos, sobre as quantidades de resíduos sólidos recicláveis que atualmente são movimentadas pela coleta informal no município. Estas quantidades retornam à cadeia produtiva, beneficiando tanto o homem como a natureza. Visou-se mostrar que o binômio catador/sucateiro e os lavageiros têm exercido, um significativo trabalho de importância econômica e ambiental, mas não tem tido seus desempenhos avaliados de forma mais sistemática. Neste sentido, o presente trabalho é uma contribuição para uma avaliação quantitativa e qualitativa do processo de coleta seletiva e reciclagem que ocorre em cidades de pequeno e médio porte no Estado de São Paulo e no Brasil. A metodologia básica utilizada foi o preenchimento de formulários nos depósitos de sucatas, restaurantes, quitandas; e entrevistas com sucateiros e catadores. O autor atuou junto ao binômio catador/sucateiro, na sua forma mais participativa, isto é, ajudando no processo de pesagem do material coletado, bem como envolvendo-se nas questões gerenciais. Os resultados obtidos tem como fonte, portanto, a observação do dia-a-dia deste segmento da população e da economia da cidade. É opinião do autor que apenas desta forma participativa é possível efetuar uma união entre o mundo acadêmico e a realidade na qual o mesmo está imerso. Como resultado deste trabalho estimou-se que no ano de 1996 o sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis de cidade de São Carlos, SP, recuperou cerca de 17.100 toneladas de resíduos e gerou uma economia de cerca de 6,5 milhões de reais ao país, na forma de custos evitados com coleta, disposição final, consumo de energia e matéria-prima, além de proporcionar renda para sucateiros, catadores e lavageiros.

Palavras-chave: resíduos sólidos; reciclagem; educação ambiental.

## ABSTRACT

MANCINI, P.J.P. (1999). *An Assessment of the informal collection system of recyclable urban solid wastes in São Carlos city, São Paulo state, Brasil*. São Carlos, 1999. 150p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

The large amount of urban solid wastes is a problem which worries the ones who are responsible for sanitary management of modern cities. The growing solid waste production, associated with the difficulties in its final discharge, points to the need for searching the minimization of residues generation and the maximization of its reuse or recovering. Generally the regular systems of urban solid waste collection (and particularly in São Carlos, São Paulo) do not segregate these wastes. They are collected indistinctly and taken to dumps or sanitary landfills. Thus little garbage seems to be recovered in our cities and towns. However, all over Brazil and in other countries, mainly in the third world, people survive on picking up recyclable waste and selling it to scrap dealers. The binomial scrap gatherer/scrap dealer, with the food scrap gatherer is the fundamental bond of our informal systems of recyclable solid waste collection. In this study, a better analysis of the informal collection in our towns is attained through data obtained from local scrap deposits and from autonomous scrap gatherers in São Carlos. It is shown that a relevant amount of receivable material is reintroduced into the productive chains, which is a fact that makes this activity important to mankind as well as to nature. Thus it is shown that the bond scrap gatherer/scrap dealer is economically and environmentally important, although its performance and importance have not been recognized and evaluated in a systematic way yet. The present study is a contribution to the quantification of recycling and selective collection processes, which occur in small and middle, sized cities in São Paulo State and in Brazil. The filling out of forms at scrap deposits and interviews with scrap gatherers were the basic methodologies used in this study. However the author studied the bond scrap gatherer/scrap dealer in the most participative form: helping in the collected material weighting process as well as getting involved in the management of scrap gatherer's organizations. The source of the results obtained was the observation of both everyday activity of this part of our population and of the economy of our cities. The author's opinion that only through this participative way it is possible to unify the "academic world" with the reality in which it is immersed. As a result of this study, it is estimated that the informal collection system of recyclable urban solid wastes in São Carlos city, SP, collected nearly 17.100 t of residues in 1996 and saved of nearly R\$ 6,5 millions avoiding costs with collection, final discharge, energy consumption, prime rate. It also provided financial resources to scrap gatherers, scrap dealers and food scrap gatherers.

Keywords: solid wastes; recycling; environmental education.

## 1 INTRODUÇÃO

Antes mesmo que fosse despertada a consciência para a necessidade de reciclagem de materiais como forma de preservação ambiental e de recursos naturais; a coleta e processamento de materiais recicláveis sempre existiu, especialmente nos países mais pobres. A escala, no entanto, sempre foi provavelmente pequena, com finalidades de economia de energia e de custos, para quem utiliza o material reciclado como matéria prima, e como meio de trabalho e sobrevivência econômica por aqueles que se dedicam a coletar estes materiais abandonados nas ruas ou diretamente nas casas.

Dos que sobrevivem economicamente desta atividade, podemos distinguir:

- CATADORES-AUTÔNOMOS - aqueles que normalmente com carrinhos, carroças, sacos, ou 'veículos utilitários como peruas, passam pelas ruas coletando sucatas de materiais recicláveis como papel, ferro e outros metais, vidro e plástico que podem ser vendidos.
- LAVAGEIROS - são aqueles que recolhem de restaurantes e sacolões resíduos orgânicos para criação de animais, principalmente porcos.
- SUCATEIROS - são comerciantes que possuem depósitos de sucata, onde compram resíduos recicláveis de catadores-autônomos e./ou de empresas industriais ou de comércio, acumulam este material, compactam e vendem-no para indústrias recicladoras.
- INDÚSTRIAS RECICLADORAS - São os que efetivamente usam os resíduos já devidamente selecionados, como matéria-prima, normalmente com um custo menor que a matéria-prima virgem, para confecção de novos produtos.

Embora os programas institucionais de coleta seletiva de lixo sejam relativamente grandes e bem difundidos em países como EUA, Alemanha e Japão, no Brasil são ainda muito poucas experiências que existem de coleta seletiva municipais. Destas experiências, nem todas têm sido bem sucedidas. Entre as dificuldades apontadas para realização de programas de coleta seletiva, a mais citada é a do elevado custo econômico. Quase todos concordam que ela é deficitária.

Verificamos, contudo, que apesar de a maioria dos programas institucionais de coleta seletiva de material reciclável revelarem-se economicamente deficitários, temos, em quase todo o Brasil e particularmente no município de São Carlos, um setor (comércio de sucatas) que sobrevive e ajuda na sobrevivência de pessoas desempregadas e normalmente com pouca ou nenhuma qualificação profissional. Este setor é responsável pelo o que chamamos de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis urbanos.

Neste trabalho estudou-se a dinâmica existente para os resíduos sólidos reutilizáveis e/ou recicláveis do município de São Carlos, especialmente em sua região urbana. Neste sentido, considerou-se importante dimensionar o papel que o setor de comércio de sucatas, conjuntamente com a coleta informal ou espontânea de resíduos sólidos urbanos realizada pelos catadores-autônomos, representam hoje, do ponto de vista econômico, social e ambiental. Esta avaliação pode ser importante para que, dentro de perspectivas mais amplas de um gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos, possamos, talvez, ajudar na tomada de medidas que visem uma otimização no aproveitamento dos resíduos sólidos recicláveis gerados dentro de um município.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivos Principais**

2.1.1 Obter dados quantitativos referentes aos pesos (ou volumes) totais de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis que o sistema de coleta informal recolhe e comercializa no município de São Carlos, mensalmente e anualmente. Os dados devem ser levantados por tipo de material: papel, plástico, vidro, metal e resíduo alimentar

2.1.2 Avaliar a economia para o aterro sanitário, decorrente do volume de resíduos recolhidos pelo sistema de coleta informal; *∴ invest. públ. na reciclagem e catadores*

2.1.3 Avaliar a renda que o binômio catador/sucateiro traz para o município em termos de custos evitados para a coleta e disposição final de lixo do município de São Carlos.

### **2.2 Objetivos Secundários**

2.2.1 Avaliar o significado social do sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis no município de São Carlos;

2.2.2 Montar um cadastro dos depósitos de sucatas do município;

2.2.3 Contribuir para otimização das atividades do binômio catador autônomo de material reciclável/depósito-de-sucata.

### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O processo de mecanização e industrialização, iniciados há cerca de 200 anos na nossa civilização, possibilitou um aumento, sem antecedentes na história humana, na oferta de bens de consumo. Este fato, associado ao incremento populacional, conforme podemos notar em gráfico divulgado pelo IPT, CEMPRE (1995) na Figura 3.1, decorrente, entre outros fatores, da eficácia de medidas sanitárias e outras práticas de prevenção e cura de doenças, promoveram uma demanda de matéria-prima para produção de bens de consumo, que levaram o homem contemporâneo à consciência dos reais limites dos recursos naturais da Terra. Esta consciência adquiriu aspectos mais dramáticos especialmente após ter saído do planeta, observado sua fragilidade, e as distâncias e problemas que o separam de outras possíveis fontes de matéria-prima. Sabe-se agora que a possibilidade de esgotamento destes recursos, a curto e médio prazo, caso não sejam transformados os padrões de produção e consumo atuais, é real.

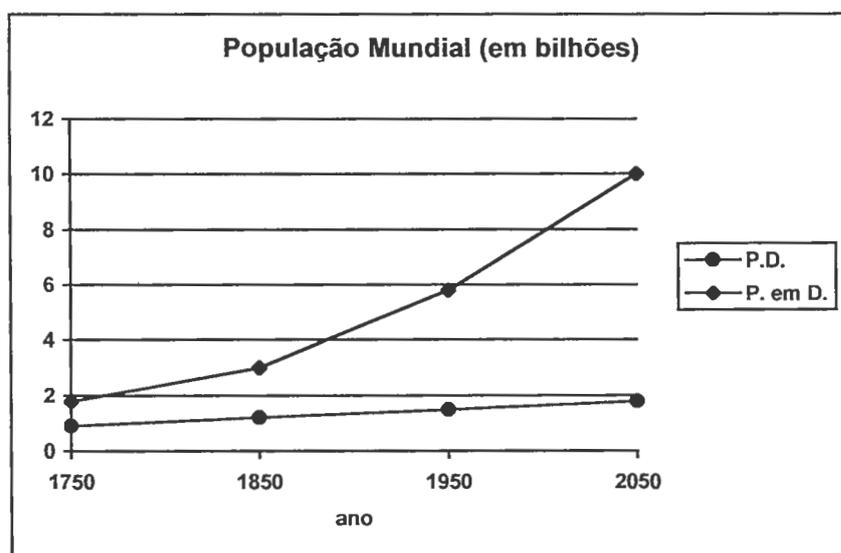
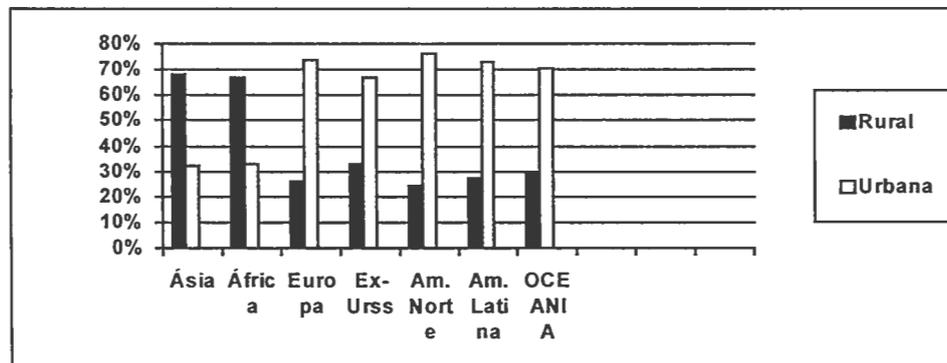


Figura 3.1 - Aumento da população mundial (em bilhões de habitantes) do ano 1750 à 2050 , com comparação entre países desenvolvidos ( P.D.) e países em desenvolvimento (P. em D.). Adaptado de IPT, CEMPRE (1995)

Ainda associado aos dois fatos citados, as sociedades humanas experimentaram, em menos de 100 anos, uma inversão na localização dos habitats dos seres humanos, que maciçamente passaram a viver nas cidades; como podemos verificar pela Figura 3.2, que indica as porcentagens da população humana vivendo nas áreas rural ou urbana, nas diferentes regiões do Planeta.



**Figura 3.2 - Distribuição da Densidade rural x urbana 1992, nos diferentes continentes, elaborado segundo EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS (1994).**

As conseqüências advindas do crescimento populacional, da concentração urbana, e da enorme capacidade tecnológica desenvolvida pelo homem moderno em interferir em seu ambiente (com conseqüente esgotamento e degradação de recursos naturais), levaram a humanidade a tomar consciência de que os conceitos de desenvolvimento estabelecidos e vigentes na civilização ocidental contemporânea (civilização esta herdeira das culturas greco-judaico-cristã), cuja dinâmica conquistou todo o planeta, tinham como premissa a infinitude dos recursos naturais. Essas premissas não são válidas, o que mostra que precisamos recriar os fundamentos que estabelecem a nossa relação com o ambiente no qual vivemos. A tarefa é difícil, porque envolve as próprias referências, das quais partimos para efetuar nossos julgamentos. Como um exemplo bastante palpável deste tipo de postura, SEROA DA MOTTA (1995) mostra que o sistema de contas nacionais estabelecido pela ONU no início da década de 50, para padronizar as avaliações de desenvolvimento das nações, tendo como índice síntese o PIB - Produto Interno Bruto - não leva em conta a exaustão e degradação dos recursos naturais. Diz ele que apenas em 1991, na revisão do sistema de contas nacionais, a ONU estabeleceu o conceito de ativos não-produzidos (onde encontram-se os recursos naturais) que são considerados insumos para a produção. Mas ainda nos dias de hoje,

*“..., o cálculo do PIB só considera os ganhos que se obtém na exploração desses recursos, gerando uma falsa sinalização quanto à sua utilização. Pelas atuais convenções quanto mais utilizados os recursos naturais maior será o crescimento do produto. Mas, dessa forma, não são levados em conta as perdas dos ativos não-produzidos decorrente do processo de exaustão. Além disso, os custos de mitigação decorrentes de problemas ocasionados pela degradação dos recursos naturais são vistos como acréscimos do nível de atividade, como é o caso das despesas ocasionadas por despoluição ou descontaminação do meio ambiente.”...*

A consciência da esgotabilidade dos recursos naturais e dos custos às vezes astronômicos para a recuperação de recursos degradados fizeram com que fosse consagrado na ECO-92, “o Encontro da Terra”, no Rio de Janeiro, com a presença de mais de cem chefes de Estado, o conceito de **desenvolvimento sustentado**. Este novo caminho para o desenvolvimento implica em respeitar os limites e os ritmos da natureza., garantindo os recursos necessários para a sobrevivência das próximas gerações. As necessidades de mudanças no curso do desenvolvimento das nações tiveram suas metas e cronologia estabelecidas em documento, o qual foi denominado de AGENDA 21. Após cinco anos terem transcorridos a partir da ECO-92, avaliou-se, em reunião promovida por entidades civis; a RIO+5; que pouco se avançou na aplicação efetiva dos conceitos de desenvolvimento sustentado.

### **3.1 Resíduos Sólidos: Lixo !!**

Aquilo que normalmente resta de qualquer atividade humana; indesejável, julgado sem valor, que, por isso mesmo, joga-se fora, e que popularmente denomina-se de lixo, é o que tecnicamente se reconhece por resíduos sólidos.

Embora possamos rastrear na história situações importantes (citadas, por exemplo, em ROCHA, (1993) desde a antigüidade, nas quais o acúmulo de detritos indesejáveis tenham criados problemas também indesejáveis, a destinação final dos resíduos sólidos nunca foi muito preocupante, porque as populações humanas eram pequenas e distribuídas de forma desconcentrada.

Com a industrialização, o crescimento demográfico e a urbanização desenfreada;

assinala ENGENHEER (1993); os resíduos sólidos urbanos passaram a constituir sério problema. O volume crescente de lixo produzido e acumulado nos modernos centros urbanos, exige cada dia maior atenção e cuidados de todos aqueles que o produzem. Os problemas decorrentes da necessidade cada vez maior de espaços e recursos econômicos para disposição final dos resíduos sólidos urbanos; e os problemas trazidos à saúde pública e ao meio-ambiente devido à crescente toxicidade dos mesmos, têm colocado os resíduos sólidos urbanos, muitas vezes, no centro das preocupações ambientais urbanas.

Na raiz dos problemas relacionados com resíduos está o indivíduo, seu desejo e o sentimento do que lhe pertence, seu sentimento de posse. O ser humano que ao considerar **sem valor** um objeto (valoriza-se aquilo que se deseja) e ao descartar-se dele, efetua esta operação de forma a resolver o **seu problema** - isto é, livrar-se de material **indesejado** - sem considerar as conseqüências do seu ato. Ele está, na realidade, tirando aquele objeto de **seu mundo**. De acôrdo com BOFF ( 1996),

*“... na experiência de cada um existe o “ seu mundo”, o corpo, a família, a casa, o espaço da subjetividade. Esse âmbito é mantido cuidado e limpo. Para além dele existe o vazio, a realidade amorfa, e o indeterminado. Aí posso descarregar detritos e descuidar de sua preservação. Pois tem-se a impressão de que tais espaços não existem ou ninguém os vê. Em razão disto se entendem os hábitos culturais de lançarem o lixo em lugares ermos, lagos e mares, aparentemente sem dono....”*

E poderíamos acrescentar “especialmente nos rios, que carregam para longe de nossos olhos aquilo que descartamos“.

O capítulo 21 da AGENDA 21 (o documento do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, já citado) trata especificamente das tarefas a serem realizadas pelas sociedades humanas em relação aos resíduos sólidos. No item 21.1; justificando a inclusão de um capítulo sobre resíduos sólidos diz:

*“... o manejo ambientalmente saudável dos resíduos se encontra entre as questões mais importantes para a manutenção da qualidade do meio ambiente na terra e, principalmente, para alcançar um desenvolvimento sustentável em todos os países....”*

Efetuamos, então, ao menos no que tange ao discurso encontrado em nossos

documentos, um salto em termos de consciência acerca do ambiente. Do sentimento de posse vinculado ao mundo particular (indivíduo), para um exercício racional acerca da sobrevivência deste indivíduo enquanto interagindo com todos os outros que o cercam. Não se trata de um processo natural, mas um exercício de extrapolação racional das observações até o momento acumuladas acerca do convívio entre indivíduos que não respeitam o espaço mútuo. Esta extrapolação indica um esgotamento de recursos e de condições de manutenção do status da sociedade desenvolvida atual.

Entretanto, para atacar seriamente um problema que repousa na quantidade de material descartado pela sociedade, é preciso também verificar seriamente como a sociedade vem se adaptando ao convívio com o lixo e quais soluções podem ser encaradas como adaptações com saldo positivo para o modo de vida desta sociedade. O que se observa é que um segmento da população desenvolveu, ao longo do processo de industrialização nos diferentes países, uma forma de sobrevivência que se fundamenta nos excedentes descartados pela sociedade. Nos países sub-desenvolvidos ou em desenvolvimento, a figura do “catador de lixo” (coleta informal) é bem presente. Desvinculando esta discussão do aspecto sub-humano que geralmente está na base da existência do catador, verifica-se que uma quantidade de lixo passa a ser re-inserida na cadeia de produção industrial, reinserção esta efetuada pelas mãos do catador. Sob este prisma, portanto, a presença da coleta informal passa a ser interessante, uma vez que a mesma atua no sentido de diminuir a quantidade de lixo a ser gerenciada pelos órgãos governamentais, bem como de limpar em parte as nossas cidades, além de fomentar a produção de bens de consumo, pelo fornecimento de matéria-prima descartada (porém útil ainda para diversos setores produtivos da sociedade).

Com base no exposto acima, fica uma pergunta a ser respondida: quanto efetivamente é reinserido no processo produtivo pela coleta informal? O presente trabalho representa um estudo direcionado no sentido de obter uma primeira avaliação para esta resposta na cidade de São Carlos, no estado de São Paulo.

### **3.2 Classificação Dos Resíduos Sólidos**

São muitas e extensivas as formas de classificar e caracterizar os resíduos sólidos. Menciona-se aqui, como ilustração, a classificação usada no Projeto de Lei Nº 3.333, 1992 apresentado na Câmara de Deputados pelo Deputado Federal Fábio Feldmann, onde no seu

artigo 3º estabelece que os resíduos sólidos obedecerão a seguinte classificação de acordo com sua origem:

- I - resíduo domiciliar: proveniente de residências, comércio e serviços em áreas urbanas;
- II - resíduo público: proveniente da varrição e capinação das vias e logradouros públicos em áreas urbanas;
- III - resíduo industrial: proveniente de atividades industriais, não enquadráveis na categoria de resíduos perigosos;
- IV - resíduo de unidade de serviço de saúde: provenientes de hospitais, clínicas médicas, casas de saúde, ambulatórios, postos de atendimento médico, postos de saúde, laboratório de análises clínicas e de anatomia patológica, consultórios médicos e odontológicos, centros de hemodiálise, bancos de sangue, clínicas veterinárias, farmácias e drogarias, centros de pesquisa, desenvolvimento, experimentação e produção de produtos biológicos e de uso humano, e qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial.
- V - resíduo agrícola: provenientes das atividades agrícolas e da pecuária, como embalagens de pesticidas, adubos, rações, restos de colheita, etc.;
- VI - resíduos de fontes especiais:
  - a) Resíduos provenientes de portos, aeroportos e postos de fronteira;
  - b) Resíduos radioativos;
  - c) Resíduos perigosos.

Já o Projeto-de-Lei 3029/97 apresentado ao Congresso Nacional pelo Deputado Federal Luciano Zica; apresenta uma classificação bem mais extensa e complexa, refletindo como em apenas 5 anos a consciência de nossa sociedade acerca da problemática do lixo tem se desenvolvido. Entretanto, esta consciência ainda não levou o Congresso a aprovar uma Lei Nacional de Resíduos Sólidos. A classificação do projeto de lei mencionado é assim apresentada:

“Art. 3º. Nos termos desta lei, os resíduos sólidos obedecerão a seguinte classificação:

- I- **resíduo domiciliar:** proveniente de residências, de comércio e de serviços em

áreas urbanas, desprovido das categorias enquadradas como industrial banal, previsto no inciso III “a” deste artigo, ou como produtos tóxicos ou corrosivos;

II- **resíduo público**: proveniente da varrição, do capinado e da poda das árvores de vias e logradouros públicos em áreas urbanas;

III- **resíduo industrial**:

a) **resíduo industrial banal**: proveniente do consumo dos produtos gerados por parte das atividades industriais, da construção civil ou de importação, que não se enquadram na categoria de resíduos perigosos, e que gera uma massa de embalagens ou de carcaça de bens de consumo após o término do ciclo de vida do produto;

b) **resíduo perigoso**: considera-se resíduo perigoso todo e qualquer resíduo sólido ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade pode apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para o aumento da mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao meio ambiente, agrupados em classes I, II e III de acordo com a NBR 10.004;

IV- considerando a complexidade de caracterização do **resíduo hospitalar**, o órgão gestor do Sistema Nacional de Resíduos obedecerá a seguinte classificação para este grupo de resíduo:

a) **resíduo infectante**: materiais de corte ou ponta, agulha, lâmina, fragmentos de vidro e outros que se enquadram nesta descrição, independente da sua origem hospitalar, ambulatorial, farmacêutica, clínica ou doméstica;

b) **resíduos patológicos**: provenientes de tratamento de qualquer doença que gera restos de tecidos, órgão humano ou animal removidos por lesão traumática, cirúrgica ou por recropia de curativos, bandagens, materiais descartáveis contaminados com sangue, urina ou outros líquidos orgânicos, secreções, pus, fezes e de recipientes contendo cultura de microorganismos;

c) **resíduos especiais**: são todos os recipientes ou embalagens contendo restos de produtos químicos ou radioativos;

d) **resíduos comuns:** são aqueles que não entraram em contato com os resíduos das categorias das alíneas “a”, “b” e “c”, inciso IV artigo 3º desta lei;

V- resíduos provenientes de **portos e aeroportos** seguirão a seguinte classificação:

a) **não-perigosos:** provenientes de serviço de comissária de bordo de áreas não-endêmicas e do serviço de escritório;

b) **restritos:** provenientes da higienização das embarcações, tanto aéreas como marítimas, do serviço médico de bordo, de embalagens contaminadas, materiais corrosivos, resíduos farmacêuticos ou outros que venham causar risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas patológicas ou biológicas;

c) **industriais:** proveniente dos hangares ou diques de manutenção e demais oficinas existentes dentro dos complexos aeroportuário e portuário;

d) **radiativos:** são todos os que se enquadram no inciso VI;

VI- **resíduo radioativo:** são todos aqueles gerados através da reação nuclear e que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção de acordo com a norma da CNEN, e cuja reutilização é imprópria, ainda não prevista, e materiais expostos à contaminação radioativa;

VII- **resíduos agrícolas,** classificados da seguinte forma:

a) **resíduos comuns:** ração, restos de colheitas;

b) **resíduos especiais:** embalagens de adubos, defensivos agrícolas, de agrotóxicos, de agroquímicos;”

O presente trabalho tem como objeto os resíduos sólidos domésticos, comerciais e industriais não-perigosos, especialmente os passíveis de reutilização ou reciclagem. Em função disto achamos importante destacar o que diz a já citada AGENDA 21 nos itens 21.4. e 21.5., em relação a estes resíduos, que consideramos de fundamental importância para compreensão e correção dos problemas relacionados com o tema e ali escritos de forma clara e concisa:

“21.4. O manejo ambientalmente saudável desses resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar resolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.

21.5. Em conseqüência, a estrutura da ação necessária deve apoiar-se em uma hierarquia de objetivos e centrar-se nas quatro principais áreas de programas relacionadas com os resíduos, a saber:

(a) Redução ao mínimo de resíduos;

(b) Aumento ao máximo de reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;

(c) Promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;

(d) Ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos”

(Grifos nossos)

Nunca é demais enfatizar que, embora nos ocupemos da reutilização e reciclagem de resíduos neste trabalho, o mais importante para a problemática dos resíduos sólidos, é a adoção de políticas e práticas que levem à redução na geração de resíduos, como preconiza habilmente a AGENDA 21.

### 3.3 Reciclagem: Preservação Ambiental e Econômica

Para FORESTI. (s.d.) “Resíduo é tudo que resulta inaproveitado da atividade humana”.

Mas, ainda segundo FORESTI (s.d.) “O termo inaproveitado não se refere a uma condição intrínseca aos resíduos, mas às condições em que são gerados, manipulados e tratados. Assim o que é resíduo em determinada atividade, pode ser matéria-prima em outras”.

Podemos, portanto, naquilo que é descartado como lixo, como resíduo, distinguir, de acôrdo com sua capacidade de retornar ao sistema produtivo, três espécies:

a) **resíduo reutilizável:** é aquele que pode ser reaproveitado de forma inteira, sem que

precise passar por intenso processo de transformação, para que volte a ter um valor de uso. Exemplo: vasilhames de vidros, jornais que após serem lidos servem de embalagem para embrulho ou para forragem, etc...

b) **resíduo reciclável:** são aqueles que podem servir como matéria prima para confecção de novos produtos. Exemplo: a sucata de ferro e metais em geral que podem ser fundidos e transformados em novos objetos, o plástico que pode também, a partir de sua fusão, ser transformado em novas peças; a matéria orgânica, que a partir de sua decomposição biológica pode ser transformada em adubo orgânico.

c) **resíduo não-reciclável:** são aqueles que por sua natureza física ou química, ou por substâncias que estão associadas a eles, não são passíveis de servirem como matéria-prima para produção de novos objetos de consumo. Estes materiais são normalmente designados por “rejeitos”. Exemplo: restos de borracha, pedaços de couro tratados com substâncias químicas, pedaços de cerâmica, etc..

WELLS (1995) afirma que reciclagem *“é o resultado de uma série de atividades através das quais, materiais que se tornariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem usados como matéria-prima na manufatura de bens, feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem”*<sup>8</sup>.

Embora não possa ser vista como principal solução para o lixo, a reciclagem deve ser encarada como um dos instrumentos importantes dentro de um gerenciamento integrado dos resíduos sólidos urbanos. Podemos resumir da seguinte forma os benefícios da reciclagem:

- a) Diminui a quantidade de lixo a ser aterrado (conseqüentemente aumenta a vida útil dos aterros sanitários);
- b) Preserva recursos naturais não-renováveis ;
- c) Economiza energia;
- d) Diminui a poluição do ar e das águas;
- e) Gera empregos através da criação de indústrias recicladoras, que impõe intensa atividade mão-de-obra extensiva: a coleta e segregação de resíduos sólidos recicláveis.

Dos tratamentos dados ao lixo urbano, como podemos notar no quadro a seguir (Tabela 1) preparado por SCARLATO e PONTIN (1992), a reciclagem, segundo os autores, não possui desvantagens; apresentando apenas vantagens. Evidentemente esta é uma opinião particular, mas mostra a intensidade com que a idéia de reciclagem influenciou no pensamento dos pesquisadores e profissionais da área.

Na Tabela 1 apresentada a seguir é reproduzido o quadro comparativo de vantagens e desvantagens nas diversas formas de tratamento dos resíduos sólidos urbanos.

**Tabela 3.1 - Técnicas de destinação de lixo: vantagens e desvantagens.**

TÉCNICAS DE DESTINAÇÃO DO LIXO		
Técnicas	Vantagens	Desvantagens
<i>Aterro sanitário</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Respeitadas as rigorosas normas de instalação e funcionamento constitui uma técnica ambientalmente confiável.</li> <li>• Baixo custo operacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprometimento físico de áreas extensas.</li> <li>• Se mal administrado, o aterro transforma-se num foco de difusão de organismos patogênicos.</li> </ul>
<i>Incineração</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduz significativamente o volume original.</li> <li>• Processo em si é higiênico quanto a proliferação de organismos patogênicos.</li> <li>• Adequado para lixo hospitalar.</li> <li>• Pode-se obter energia - processos recuperativos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorada isoladamente, não há reciclagem de vários materiais de interesse.</li> <li>• A heterogeneidade do lixo pode trazer sérios problemas ao incinerador.</li> <li>• Pode se tornar uma fonte de poluição atmosférica.</li> <li>• Sem separação do lixo, há desperdício de materiais reaproveitáveis.</li> </ul>
<i>Compostagem</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduz o volume do lixo.</li> <li>• O produto final (composto) pode ser usado como adubo e como cobertura de aterros sanitários.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Relativa às outras técnicas há uma baixa taxa (velocidade) de processamento.</li> <li>• Emissão de gases malcheirosos para a atmosfera.</li> </ul>
<i>Reciclagem</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimização do impacto ambiental.</li> <li>• Reaproveitamento de diversos materiais.</li> <li>• Desenvolvimento de <i>Know-how</i> em recuperação de Papel: hidrólise (produção de diversas substâncias químicas); Plásticos: (produção de vários utensílios); Metais (reutilização direta ou indireta na produção de objetos metálicos)</li> <li>• Obrigatoriamente há uma classificação do lixo, podendo esta se constituir numa fonte de renda.</li> </ul>	

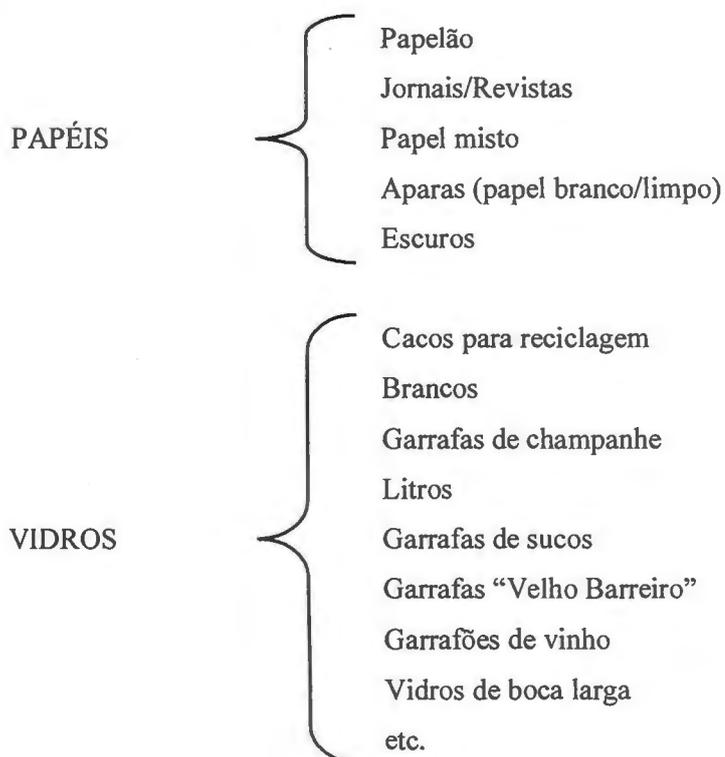
Sabe-se ser significativa a presença de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis na composição do lixo urbano. A segregação destes materiais e sua coleta já têm sido bastante praticadas e estudadas, principalmente nos países desenvolvidos, tendo sido

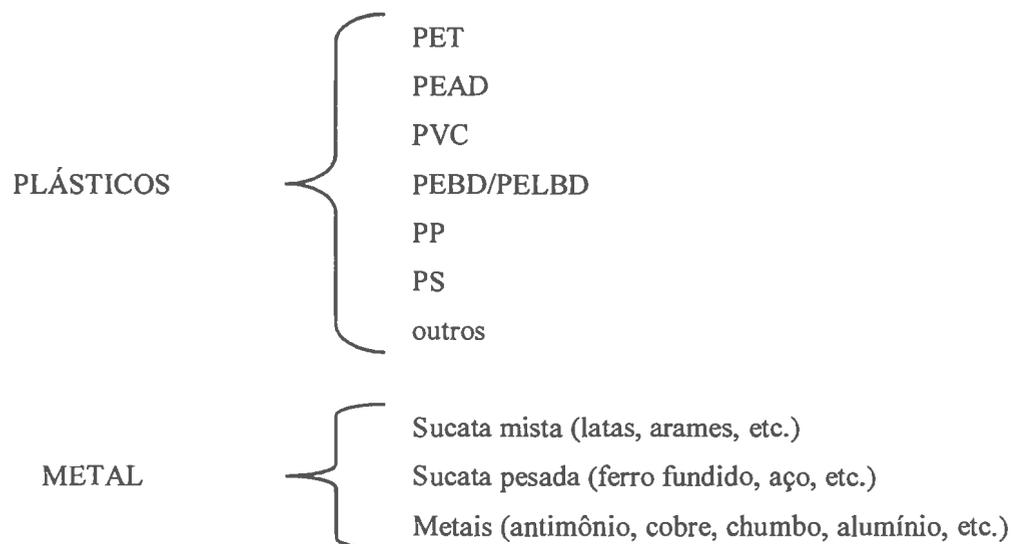
formulado um código de cores para facilitar sua separação. Os principais resíduos recicláveis e suas respectivas cores para identificação dos coletores são apresentados na Tabela 3.2:

**Tabela 3.2 - Código de cores para materiais recicláveis.**

<b>Material</b>	<b>Cores</b>
Papel	<b>Azul</b>
Vidro	<b>Verde</b>
Metal	<b>Amarelo</b>
Plástico	<b>Vermelho</b>

Já a simples segregação destes materiais recicláveis do restante dos resíduos sólidos, especialmente da matéria orgânica, facilita bastante seu reaproveitamento. Mas para efetuar a venda deste material, na maioria das vezes é conveniente e necessário fazer uma separação mais apurada de cada tipo de papel, de plástico, de metal ou vidro que existe disponível. Listamos a seguir como, de forma geral, são selecionados e classificados os diferentes materiais recicláveis para armazenamento.





Talvez a denominação mais antiga, em língua portuguesa, para os resíduos recicláveis - retirando deste grupo os restos orgânicos alimentares comumente referidos como “lavagem” - foi a de “ferro-velho”. Muito provavelmente os metais fundidos devem ter sido os materiais que mais tinham possibilidade e necessidade de serem recuperados nos séculos passados. A partir da denominação dada a este tipo de material, outros materiais passíveis de reaproveitamento; como vidro, papel-jornal, papelão e mesmo o plástico, passaram “modernamente” a ser chamados de “ferro-velho”, quando perdiam seu valor de uso original e eram descartados.

Nas duas últimas décadas, entretanto, popularizou-se um vocábulo em língua portuguesa, para a designação dos resíduos sólidos recicláveis ou reutilizáveis: a palavra “sucata”. Sobre a origem desta palavra, reproduzimos trecho de editorial do jornal “Folha de São Paulo” publicado no dia 13/04/96:

*“A elegância lingüística do idioma árabe deixou suas marcas no português. Com sua estrutura baseada em raízes triconsonantais, o árabe é capaz de, em palavras bastante curtas e eufônicas, dizer muito. Um bom exemplo é o termo “suqat”, que significa “objeto sem valor algum“. Em português, “suqat” virou “sucata”, que de tão útil logo deu lugar aos termos “sucatar”, “sucateiro”, “sucatagem”, e ao neologismo “sucatear”, cada vez mais utilizado pela imprensa”.*

Desta forma; através de uma necessidade talvez inconsciente de se alinhar ao “novo conceito“ de reciclagem, utilizando um termo de fácil assimilação, os antigos “Ferro-Velhos”, que compravam e vendiam materiais recicláveis ou reaproveitáveis, deram lugar aos “Depósitos de Sucatas”. Talvez isto não seja mais do que um “truque lingüístico“, para camuflar de novo algo que é velho. Entretanto, é preciso frisar que a consciência da necessidade da reciclagem, na escala que hoje atinge junto às populações, é, sem dúvida, um fenômeno recente.

### 3.4 Coleta de Resíduos Sólidos Recicláveis

A coleta de resíduos sólidos recicláveis é comumente designada por coleta seletiva. Para PIERONI, citado em CAMPOS (1994) o conceito de coleta seletiva surge oficialmente na Itália em 1941 definido como: *“uma separação prévia de materiais que poderiam ser reaproveitados”*. Ainda CAMPOS (1994), descrevendo os sistemas de coleta seletiva existentes, caracteriza a coleta seletiva *“sob dois pontos de vista: espontânea ou institucional”*.

A coleta seletiva espontânea, segundo o autor citado, *“é praticada por indivíduos ou empresas freqüentemente em regime de subsistência, e que normalmente trabalham para empresas de maior porte que cuidam da melhoria e acondicionamento dos produtos coletados e os vendem para as indústrias recicladoras”*. Os objetivos da coleta seletiva espontânea são basicamente a subsistência e o lucro. O referido autor ainda faz referências à existência de coleta seletiva espontânea de resíduos sólidos recicláveis, mesmo em países desenvolvidos. O principal material coletado é, nos países importadores, papel e papelão. Nos EUA se observa a catação de latas de alumínio espontaneamente, e em algumas regiões também a coleta de resíduos alimentares. Na França existe o reaproveitamento de trapos e restos de tecidos.

Já TEIXEIRA (1993) citado em PAOLIELLO (1993) conceitua coleta seletiva como sendo *“aquela realizada segundo o tipo da fonte geradora, tais como lixo industrial, lixo residencial, lixo hospitalar, lixo comercial e lixo de feiras”*. Sendo este tipo de coleta mais oneroso; em relação à coleta conjunta; embora ambientalmente mais saudável. Ainda PAOLIELLO (1993) citando KOLIAS (1992) fala em coleta segregativa como sendo aquela que *“compreende a separação nas próprias residências ou indústrias em recipientes distintos dos materiais recicláveis como papel, papelão, vidros, plásticos, ferrosos, não-ferrosos que posteriormente serão coletados”*. A conclusão de KOLIAS

(1992), segundo PAOLIELLO (1993), é que embora este tipo de coleta represente maior esforço para a população, pode ser mais econômica do que a separação em unidades de triagem (usinas de separação de resíduos), nos aterros sanitários ou mesmo nos lixões.

Em IPT e CEMPRE (1995), a coleta seletiva é definida como sendo aquela que *“consiste na separação, na própria fonte geradora, dos componentes que podem ser recuperados, mediante um acondicionamento distinto para cada componente ou grupo de componentes”* de resíduos.

Pelo relatado acima, vemos que o que é designado como coleta seletiva por CAMPOS (1994) e IPT, CEMPRE (1995); não tem o mesmo sentido daquele encontrado em TEIXEIRA (1993). O conceito de coleta segregativa de KOLIAS (1992) é semelhante ao de coleta seletiva conforme CAMPOS (1994) e IPT, CEMPRE (1995). O conceito de coleta seletiva conforme expresso por TEIXEIRA (1993) não é de uso corrente, e mesmo PAOLIELLO (1993) que o citou, não fez utilização dele em seu trabalho.

Ao realizar seu trabalho de avaliação do “Potencial de Reciclagem do Lixo Urbano da Cidade de Alfenas, MG”, PAOLIELLO (1993) refere-se, crê o presente autor que pela primeira vez, à coleta informal como sendo *“aquela executada por determinados segmentos da sociedade conhecidos como sucateiros, que vivem da comercialização de determinados resíduos urbanos, tais como vidros, papel, papelão plásticos, ferro, chapas, latas, etc. Estes segmentos da sociedade optaram por um trabalho honesto, retirando do rejeito e refugos do município os recursos para seu sustento. Em seus carrinhos de mão, carroças, ou pequenos veículos, percorrem a cidade, catando nas vias públicas, terrenos baldios, ou mesmo efetuando compra domiciliar destes materiais. Em suas áreas de estocagem estes materiais são selecionados e vendidos às indústrias para posterior reciclagem. E sem dúvida o sucateiro é atualmente, um dos responsáveis pelo trabalho de reciclagem do lixo em todo o Brasil.”*

Observamos então que aquilo que CAMPOS (1994) chama de coleta seletiva espontânea, é designado por PAOLIELLO (1993) como coleta informal. No trabalho do IPT, CEMPRE (1995) quando se faz referência às atividades dos catadores de resíduos sólidos urbanos, é dito que *“a reciclagem é sustentada no Brasil e em países em desenvolvimento, através da catação informal (destaque nosso) de papéis e outros materiais achados nas ruas e nos lixões.*

Também é de uso corrente a expressão “trabalho informal” para designar a atividade exercida sem sua regulamentação oficial perante a administração pública.

A atividade dos catadores de resíduos sólidos recicláveis urbanos, está enquadrada dentro desta categoria “trabalho informal”, entre outros motivos, por não constituir uma categoria profissional regulamentada junto ao Ministério do Trabalho brasileiro.

Desta forma achamos que a expressão “coleta informal de resíduos sólidos recicláveis” é mais conveniente que “coleta seletiva espontânea” porque se adequa melhor à realidade e indica com mais precisão o fenômeno social que ocorre nas cidades em relação ao lixo reaproveitável.

### **3.5 Avaliação da Coleta Informal**

São recentes as preocupações de ordem científica em relação ao lixo urbano. São ainda mais recentes estudos sistemáticos com a fração reciclável deste lixo. Contudo, praticamente ainda inexistente uma preocupação acadêmica que considere a relevância daquilo que é retirado informalmente do lixo urbano.

No que se refere aos programas de coleta seletiva institucionalmente implantados, existem já alguns trabalhos nacionais, como: EIGENHEER (1993); KUHNEN (1995); COUTO(1994); ALBOREDA (1993); IPT,CEMPRE (1995). Trabalhos recentes internacionais também podem ser citados como: SHAPIRO (1994); GANDY (1994); SCHUT (1994); DERNLAN (1994); WILLIANS (1994); RUSSELL (1994); DEYLE (1993); SHAPEK (1993). Estes trabalhos procuram avaliar tanto do ponto de vista econômico quanto do ambiental a eficiência destes programas.

Entretanto, em relação à avaliação de sistemas de coleta informal ou espontânea, fenômeno social bastante antigo no Brasil e no mundo, apenas um trabalho foi encontrado. Trata-se do trabalho já citado de PAOLIELLO (1993) onde o mesmo teve o cuidado de – ao avaliar o potencial de reciclagem dos resíduos sólidos gerados pelo município de Alfenas, MG, – estimar dentre estes a quantidade que o sistema de coleta informal efetivamente já aproveitava para reciclagem.

Em seu trabalho, PAOLIELLO (1993) visitou todos os depósitos de sucatas então existentes na cidade de Alfenas – município mineiro de porte pequeno, com cerca de 55.000 habitantes e de economia predominantemente baseada em atividade agropecuária –. Por seis meses, quatro dias ao mês, um dia por semana, coletou dados da comercialização diária de cada sucateiro. A partir destes dados obteve um peso médio diário de lixo reciclado em Alfenas.

Os seus resultados são os seguintes:

Produção média diária (P) de resíduos coletados para reciclagem em Alfenas, MG

P = 896 kg/dia

s = 587 kg/dia; sendo “s” a designação de desvio padrão.

O citado autor também obteve, a partir dos dados coletados, a Produção per Capita de lixo reciclado, dividindo a Produção Média Diária pelo número de habitantes de da cidade de Alfenas; o que resultou em:

Produção per Capita de lixo reciclado na cidade de Alfenas = 0,02 kg/hab/dia.

### 3.5.1 Resíduos orgânicos alimentares

Na sua avaliação da coleta informal de resíduos sólidos recicláveis, PAOLIELLO (1993) não obteve dados relativos à reciclagem informal dos resíduos orgânicos alimentares. Vale frisar que esta forma de reciclagem é muito antiga e relativamente comum, especialmente nas cidades menores, onde existe a coleta de resíduos orgânicos para alimentação de animais, especialmente porcos.

Esta falha é muito comum também nos programas de coleta seletiva, e é comentada em MARCHIORI ( 1995 ) : ...”*Mas talvez o erro mais comum seja considerar a sucata como sendo o “LIXO RECICLÁVEL”, como se a PARTE ORGÂNICA não pudesse ser transformada em adubo, isto é, RECICLÁVEL TAMBÉM*”. ... (o negrito é do próprio autor).

Este erro realmente surpreende. Em primeiro lugar porque historicamente a palavra reciclagem está ligada aos ciclos naturais e à capacidade de uma floresta, por exemplo, reciclar quase que totalmente os elementos minerais que entram e saem ciclicamente dos seres vivos, os conhecidos ciclos biogeoquímicos. Em segundo lugar, devido ao fato de a fração orgânica ser responsável por cerca de 50 a 60% do peso do lixo doméstico urbano. Ou seja, se realmente queremos buscar soluções para a problemática dos resíduos sólidos urbanos, não podemos deixar de lado ou menosprezar sua fração orgânica. Ao contrário, a sua recuperação deveria ser prioritária..

O reaproveitamento dos resíduos orgânicos podem se dar de duas formas:

1ª) a formação de adubo orgânico através do processo de compostagem;

2ª) a alimentação de animais, especialmente porcos, com a finalidade de corte para consumo humano.

O reaproveitamento dos resíduos orgânicos alimentares domésticos na forma de adubo ou se dá de forma artesanal, nas casas que possuem quintal de terra e moradores conscientes e cuidadosos para realizar a compostagem; ou, então, os compostos são produzidos a partir das usinas de reciclagem. Nestas usinas, após a retirada dos metais, plásticos, papéis, vidros e materiais inertes, que não se decompõe, a fração orgânica restante é tratada para dar origem a composto orgânico. Salienta MARCHIORI (1995) a partir de trabalhos de SCHEMBERG & SMOLER (1990); TAYLOR (1991) e PRINCE (1992), ROUSSEAU et al. (1991); BERTON (1993); MILLER et al. (1992), que adubos orgânicos produzidos pelas usinas de reciclagem que recebem o lixo urbano total, sem nenhuma prévia seleção, tem teores de pesticidas e metais pesados superiores aos aceitos pela OMS - Organização Mundial de Saúde, para serem usados em culturas agrícolas que servirão ao consumo humano direto. Evidentemente há controvérsias, citadas por MARCHIORI (1995), que menciona estudos como os de ROUSSEAU et al. (1991); BERTON (1993); MILLER et al. (1992) os quais encontraram resultados no sentido contrário; ou seja, consideram os teores de pesticidas e metais pesados encontrados nos compostos orgânicos das usinas de reciclagem como aceitáveis. A informação talvez mais importante que MARCHIORI (1995) traz, citando estudos de PRINCE (1992), é que a coleta seletiva dos resíduos orgânicos, isto é, o **DESCARTE SELETIVO**, para posterior coleta, dos resíduos orgânicos, possibilita a produção de um adubo orgânico de qualidade muito mais saudável para uso nas culturas agrícolas. Os quadros abaixo reproduzidos de MARCHIORI (1995) demonstram esta “boa nova“:

Tabela 3.3 - Impacto da separação na fonte geradora sobre a concentração de metais pesados.

Metal	Lixo Doméstico Misturado (ppm)	Lixo Doméstico Fração Orgânica Separada na Fonte (ppm)	Restos de Podas de Árvores e Agrícolas
Cádmio	5,5	1	1
Cromo	71	36	16
Cobre	274	33	22
Chumbo	513	133	27
Mercúrio	2,4	1	ND
Níquel	45	29	21
Zinco	1570	408	80

ppm = partes por milhão

FONTE: Adaptado de Golueke & Dias (1991), citado por Prince (1992) e MARCHIORI (1995)

### 3.5.2 Reciclagem como atividade econômica

É importante voltar a salientar que a coleta informal de resíduos sólidos recicláveis urbanos é feita como forma alternativa de sobrevivência, sendo portanto uma atividade comercial. Assim a compreensão de sua dinâmica para verificação de sua contribuição para a solução de problemas ambientais passa necessariamente pela compreensão de como funcionam os mecanismos no mercado de reciclagem brasileiro.

SEROA DA MOTTA, R.; AMAZONAS, M.; WELLS, C. (1995) ressaltam que: *“Do ponto de vista privado, a reciclagem é apenas uma atividade lucrativa caso o custo de reciclagem da sucata seja inferior aos custos de utilização da matéria-prima virgem”*. Para esses autores o parâmetro-chave na formação do preço da sucata em seus diversos níveis, *“é a relação entre a redução de custos de processamento da matéria-prima virgem, e os custos de reciclagem”*. O incremento da atividade recicladora depende do aumento desta relação. O que pode ser economizado nos custos de processamento (valor agregado) da matéria virgem através da reintrodução da sucata no processo produtivo, constitui *“a margem de preço entre a sucata e matéria virgem que permitirá a absorção dos custos de reciclagem..”*

Desta forma não é difícil entender porque atualmente o mercado de reciclagem no Brasil, caracteriza-se; segundo informações dos próprios autores citados no último parágrafo e ainda CORTES (1996); como um mercado oligopsônico; ou seja; onde os preços são determinados pelos compradores. Assim os sucateiros impõem o preço aos catadores; e têm que aceitar os preços estabelecidos pelas indústrias recicladoras.

Estas estabelecem seus preços; nos quais constata-se- ainda segundo SEROA DA MOTTA,R.; AMAZONAS, M.; WELLS, C. (1995) - grande variação anual; de acordo com a relação produção/estoque; o preço da matéria virgem; o nível de atividade industrial no país e a oferta de sucatas (importação) .

Tanto o setor que utiliza a sucata diretamente (indústrias recicladoras); como os setores atacadistas que compram, estocam e vendem as sucatas; são fortemente concentrados. As primeiras devido *“em parte às políticas setoriais de fomento que se deram na forma de matéria virgem subsidiada e/ou investimentos estatais diretos”*; conforme SEROA DA MOTTA, R. ; AMAZONAS, M.; WELLS, C. (1995). O segundo setor atacadista, devido *“aos elevados custos de estocagem, transporte e necessidades de capital de giro.”*

### **3.6 - São Carlos e Seu Lixo: Dados Históricos e Geográficos**

Situada a 22,01 graus de latitude sul e 47,86 graus de longitude oeste, na região centro-norte do Estado de São Paulo, no alto de uma cuesta planáltica, a cerca de 850 m de altitude, o município de São Carlos possui 1.125 km quadrados, onde predomina um clima bastante agradável; razão pela qual a cidade é cognominada de “A Capital do Clima”; com verão bastante úmido, inverno seco, temperaturas médias máximas por volta de + 26,90 °C e temperaturas médias mínimas por volta de + 16,20 °C.

Primitivamente habitada por índios guaianazes, dos quais não restaram senão parques vestígios, a cidade teve sua origem ligada à necessidade de uma pousada para os tropeiros que viajavam para o interior do país, entre as vilas de Piracicaba e Araraquara. Em terras da Sesmaria do Pinhal; adquiridas pelo Cap. Carlos Bartolomeu de Arruda Botelho do Governo de Portugal no ano de 1786; no dia 04 de novembro de 1857 foi fundada a vila de São Carlos do Pinhal. Da propriedade rural de Antônio Carlos de Arruda Botelho; o Conde do Pinhal; saiu uma procissão levando uma imagem de São Carlos Borromeu; santo devocionado pela família do Conde e cuja imagem ficava numa capela na casa da fazenda; até as terras onde deveria formar a nova vila, nas proximidades do rio que conhecemos atualmente como Córrego do Gregório. Foi então construída a igreja para abrigar a imagem, igreja que, após transformações, constitui hoje a Catedral de São Carlos.

Em 6 de junho de 1865, com a emancipação política, a vila foi elevada à categoria

de cidade, e, em 1908, através de lei estadual, o nome da cidade foi simplificado para São Carlos.

A cultura cafeeira e a ferrovia, construída para escoamento da produção de café, foram o eixo da gênese e desenvolvimento do município na segunda metade do século dezenove. O café, a ferrovia, e, finalmente, a cidade, atraíram para São Carlos, muitos imigrantes: portugueses, espanhóis, judeus, alemães, armênios, libaneses, e principalmente, italianos; os quais ajudaram a formar, na primeira metade do século vinte, uma considerável base industrial.

### **3.6.1 População/atividade econômica**

O censo do IBGE de 1991 contabilizou em São Carlos, 158.221 habitantes. No censo de 1980 foram contabilizados 119.543. Vimos que a população do município aumentou uma média de 3,23% ao ano. Assim poderíamos estimar que a população de São Carlos, mantendo este incremento médio anual, estaria em torno de 185.000 pessoas em 1995. No entanto, por um critério bastante usado para estimativa populacional, baseado na relação entre o número de ligações domiciliares de água e o número populacional, estima-se hoje, que a população de São Carlos esteja por volta de 215.000.

Creemos que não tenha havido significativas alterações na composição desta população por faixa etária, urbana/rural, escolaridade, etc. Conforme indica o censo do IBGE de 1991, apenas cerca de 6% da população ainda vive na zona rural. Dados referentes aos censos dos anos 40 e 50, indicavam um predomínio da população rural com até 58 % do total da população. Cerca de 50 % da população é jovem (idades de 0 a 24 anos) e, portanto, boa parcela desta é composta por estudantes.

Com dois campi universitários, um estadual e outro federal, e mais duas faculdades particulares, a cidade caracteriza-se por uma forte presença acadêmica o que já levou a ser chamada de “Atenas Paulista”.

A atividade industrial é um setor econômico bastante forte do município. A cidade possui um parque industrial com cerca de 850 empresas onde se destacam a produção de lápis e canetas, geladeiras e máquinas de lavar, compressores, roupas e malhas, conservas alimentícias, tapetes, laticínios, instrumentos para prospecção de solo, etc. O intercâmbio universidade/empresa fez com que, na última década, a cidade se tornasse um pólo de alta tecnologia, produzindo instrumentos de precisão eletrônica para as mais diversas finalidades.

O setor de comércio de varejo e atacadista, bem como o de serviços compreendem mais de 3.500 estabelecimentos. A atividade agropecuária também é bastante desenvolvida: cerca de 1.280 propriedades rurais onde se destacam a produção de leite, frangos, ovos, laranja, tomate, café, cana de açúcar, gado de corte, porcos, cavalos, etc.. A região é considerada a maior bacia leiteira do Estado de São Paulo.

Não existem informações seguras sobre a renda per capita no município. No entanto, alguns dados como o da previsão de arrecadação dos impostos municipais, federais e estaduais para o ano de 1995 (cerca de US\$ 50.236.050,00); o número de telefones (39.500 + 2000 celulares); 98 % da população servida com água encanada; 94% da população servida com rede coletora de esgoto; 90 % das vias públicas pavimentadas e 75.000 veículos cadastrados, indicam seguramente que a renda per capita deve ser superior à renda per capita nacional. Também o padrão de vida na cidade deve ser superior à média nacional.

### 3.6.2 O Lixo de São Carlos

GOMES (1989) em dissertação de mestrado apresentada na Escola de Engenharia de São Carlos, com o título “Estudo da caracterização Física e da Biodegradabilidade dos Resíduos Sólidos Urbanos em Aterros Sanitários”, examinou extensivamente a composição física do lixo urbano da cidade de São Carlos. De seu trabalho destacamos a composição média dos resíduos sólidos urbanos, apresentada na tabela 3.

**Tabela 3.4 - Caracterização dos resíduos sólidos da cidade de São Carlos realizada por GOMES (1989)**

Componente	Média Final (% em peso)
Matéria orgânica	56,7
Papel	21,3
Vidro	1,4
Metal	5,4
Plástico	8,5
Trapos	3,4
Madeira, Couro, Borracha	2,3
Inertes	1,3
<b>Total</b>	<b>100</b>

É importante ressaltar que o trabalho de caracterização realizado por GOMES (1989) foi feito a partir de amostras de resíduos sólidos retirados dos caminhões de coleta. Portanto, não estimou a quantidade de resíduos sólidos recicláveis que foram coletados por catadores-autônomos, e que, conseqüentemente não chegaram a ser coletados pelos caminhões da empresa responsável pela coleta pública de lixo.

A caracterização feita por GOMES (1989) indica, contudo, o quanto de resíduos sólidos recicláveis deixam de ser aproveitados como matéria-prima. Indica, ainda, a quantidade de materiais que são desperdiçados, devido aos maus hábitos de descarte e coleta de resíduos sólidos, da população do município de São Carlos.

Examinando os dados da tabela anterior vemos que, somados, os materiais recicláveis - matéria orgânica, papel, vidro, metal e plástico - esses perfazem um total de 93,3%. Quase a totalidade do lixo pode ser reaproveitado. Considerando que atualmente a cidade gera cerca de 120 toneladas por dia de resíduos sólidos, coletados pelo sistema institucional de coleta, temos que, se totalmente recuperados (o que realmente devemos considerar ser quase impossível de se conseguir) teríamos cerca de 3.358 toneladas de material reaproveitado por mês; sendo 2.042 toneladas de matéria orgânica, 767 toneladas de papel, 50,7 toneladas de vidro, 194,4 toneladas de metal e 306 toneladas de plástico mensais.

Segundo MORETTI (1995) o atual aterro sanitário municipal; que esteve interdito pela CETESB em função de obras de drenagem mal feitas; tem um tempo de vida útil (baseado na quantidade média de resíduos nele despejados nos últimos meses) de apenas mais 2,5 anos (30 meses), ou seja, mais 108.000 toneladas de resíduos. São 120 toneladas diárias, produzidas atualmente. Se conseguíssemos retirar totalmente o material reciclável de seu destino final ao aterro, conseguiríamos aumentar em quase 1.500% o tempo de vida útil do aterro; ou seja; o aterro poderia durar até aproximadamente 30 anos.

Isto adquire particular importância quando verificamos que o custo para construção do aterro citado ficou em torno de US\$ 500.000,00. Já foi frisada, entretanto, a impossibilidade de recuperarmos totalmente o material reciclável descartado como lixo. Experiências no Brasil (ENGHENEER, 1993) e no mundo em sistemas de coleta seletiva, asseguram que uma boa média de recuperação de material reciclável conseguida com estes sistemas fica em torno de 15%. Ainda que apenas 15% de resíduos sólidos sejam recuperados, evitando-se jogá-los ao aterro, teríamos um aumento no tempo de vida útil do

aterro em 17,6%. Uma economia significativa, se lembrarmos do custo para construção de um aterro.

Não mensuramos, aqui a economia energética que a reutilização destes 15% de resíduos reaproveitados, produziria; nem o número de pessoas que poderiam se beneficiar com o trabalho e a renda que a atividade de coleta e segregação deste material proporcionaria; nem a preservação dos recursos naturais de onde se originam as matérias primas que deram origem aos resíduos; nem os benefícios indiretos ao sistema de saneamento e prevenção de acidentes que a coleta de resíduos recicláveis, (que poderiam estar dispersos pelas vias públicas), produziria. Vê-se, assim, que o mero volume de economia de aterro já representa economia substancial. Os outros benefícios somam-se a este primeiro e completam um quadro altamente positivo para a implantação de sistemas de coleta seletiva em São Carlos.

## **4 METODOLOGIA**

Neste capítulo faz-se um apanhado geral da metodologia empregada para a obtenção dos resultados necessários para este trabalho. Vale frisar que a forma participativa com que o presente trabalho foi desenvolvido dificulta um pouco a descrição segregada de resultados e de métodos. É preciso dizer que os procedimentos seguidos foram sendo moldados de acordo com as respostas obtidas com o esforço empregado. Isto certamente torna-se visível ao longo do texto. Desta forma, também muito da metodologia empregada pode ser visto no capítulo de resultados. O autor espera que esta forma talvez pouco convencional de apresentação do tema não venha a dificultar o entendimento do trabalho executado.

Duas principais linhas de ação podem ser localizadas nos procedimentos adotados.

i - A confecção e uso de formulários. Esses formulários foram confeccionados de forma a obter, de forma organizada, dados numéricos e informações gerais acerca dos depósitos de sucatas do Município de São Carlos. Posteriormente um procedimento similar foi aplicado aos sacolões e alguns restaurantes da cidade, com vistas a obter uma primeira avaliação da reciclagem de resíduos orgânicos alimentares.

ii - O projeto piloto de uma cooperativa de catadores na cidade de São Carlos. Neste caso, houve a atuação do autor como membro da Cooperativa para Coleta de Materiais Recicláveis da Igreja Santo Antônio. Houve, com esta iniciativa, a intenção de organizar a cooperativa e atuar junto aos problemas gerenciais que este tipo de atividade provoca.

### **4.1 A Quantificação de Resíduos Recicláveis obtidos por Coleta Informal no Município De São Carlos**

Uma avaliação exata do volume de material reciclável que é utilizado na Cidade de

São Carlos é impossível. Cada cidadão, quando utiliza um bem que deixou de ter a sua serventia original, está inconscientemente reciclando algo que seria lixo. Exemplos simples podem ser fornecidos, como utilizar um balde furado como vaso para plantas, ou um pneu velho como balanço para crianças. Entretanto, este material não é lançado para fora do ambiente no qual vive este ou aquele cidadão, continuando a fazer parte de seu mundo. Porém, mesmo a reciclagem efetuada do material lançado no ambiente comum, isto é, nos latões de lixo, e que devem ser dispostos apropriadamente pela comunidade, é difícil de ser avaliada exatamente. Esta atividade envolveria o acompanhamento de todos os catadores, anotando os volumes e pesos de todo o material catado e vendido. Assim, uma quantidade grande de pesquisadores teria que acompanhar esses catadores, efetuando esta quantificação, o que é extremamente difícil.

Resta, portanto, a possibilidade de avaliar a quantidade de material reciclado através de coleta informal procurando os pontos de estrangulamento do processo de coleta e venda. Isto é, os pontos nos quais a maior parte do material catado é reintroduzida na cadeia produtiva. Esses pontos de estrangulamento caracterizam o binômio catador/sucateiro, e concentraram os esforços deste aspecto da pesquisa no levantamento efetuado junto aos depósitos de sucatas.

Os passos seguidos para a obtenção dos dados de quantidade de material reciclável recolhido através da coleta informal na cidade de São Carlos são aqui apresentados de forma seqüencial. Assim, o presente estudo envolveu:

a) Identificação de todos os depósitos de sucatas existentes na cidade de São Carlos;

b) Elaboração de um questionário (Ver item 4.3) para coleta dos dados de cada depósito de sucata;

c) Contatar o responsável por cada depósito e colher junto a ele dados referentes à comercialização mensal dos diferentes materiais recicláveis: resíduo orgânico alimentar, papel, metal, vidro, e plástico. Assim obtivemos para cada depósito:

Produção Total Média mensal de material reciclável;

Produção Média mensal de papel/papelão etc.

Produção Média mensal de vidros

Produção Média mensal de plásticos

Produção Média mensal de metais

Observou-se, na análise da literatura que o método usado por PAOLIELLO (1993), que coletou dados diários, origina desvios muitos grandes; já que a comercialização em um dia pode ser muito alta e em outro muito baixa. Também nos deparamos com sérias dificuldades para obtenção de dados já que:

1) pelo fato do setor ser fortemente informal, acentua-se a diferença; que é comum nas pequenas e médias empresas brasileiras; entre o que realmente é comercializado e aquilo que efetivamente é lançado nos registros fiscais;

2) os próprios proprietários, muitas vezes, não fazem um registro real de toda a comercialização;

3) ainda que este trabalho tenha um caráter exclusivamente acadêmico, os responsáveis pelos depósitos de sucatas são extremamente receosos e desconfiados de que os dados possam ser utilizados para gerar mais impostos para pagarem.

Percebe-se, portanto, que o aspecto humano vinculado a esta atividade, seja do ponto de vista de atuar em uma área informal da economia, seja do ponto de vista da falta de registro exato da produção, pode mascarar uma quantificação mais precisa da quantidade de material que transita pelos depósitos. Vale frisar que esta observação não representa uma crítica ao sistema que existe e efetivamente funciona nesta área marginal da economia e da sociedade. Entretanto, é preciso entender que a realidade vivida nesses segmentos marginais necessita ser levada em conta caso se deseje um controle maior dos dados coletados. Uma metodologia mais precisa apenas será possível a partir de uma melhor compreensão do modo de atuação e do relacionamento entre catador e sucateiro. O autor procurou atuar de forma simples e aberta em cada situação à qual se sujeitou, mas reconhece a dificuldade da obtenção de dados absolutos para a quantificação da coleta informal.

Assim, neste trabalho adotou-se o seguinte procedimento para a quantificação proposta:

1. Visitou-se cada depósito no mínimo uma vez, quando necessário visitamos mais vezes um mesmo depósito.

2. Reuniu-se em uma tabela as médias mensais totais em massa dos materiais comercializados para reciclagem de cada depósito de sucata, fornecidas de forma espontânea pelo seus responsáveis.
3. Realizou-se um levantamento junto a todos estabelecimentos que geram grandes quantidades de resíduos orgânicos alimentares dentro do perímetro urbano (restaurantes, quitandas, mercearias, supermercados) obtendo informações acerca da quantidade de resíduos orgânicos alimentares que são reaproveitados, principalmente como lavagem para criação animal.
4. A produção média total mensal de materiais coletados pelos depósitos de sucatas da cidade e pelos lavageiros de São Carlos, foi então calculada por simples somatório.
5. Durante uma semana trabalhou-se diariamente em um depósito de sucata tradicional em um bairro da cidade, coletando todos os dados de materiais entregues no local, para adquirir sensibilidade com a atividade e obter parâmetros concretos para comparação com dados fornecidos espontaneamente pelos responsáveis pelos depósitos de sucatas.
6. A produção total média diária foi avaliada considerando meses de 30 dias.
7. Para avaliar o volume de aterro a ser poupado pela atividade de coleta de materiais recicláveis, foram estimados os pesos específicos de cada material coletado, considerando-o já compactado.
8. Para avaliar os benefícios econômicos da atividade da coleta informal de resíduos sólidos recicláveis, foi efetuado um levantamento dos preços médios com que os materiais recicláveis são comercializados; discriminando-se os diversos tipos de materiais. Estes dados foram obtidos em parte junto às indústrias que utilizam resíduos sólidos urbanos como matéria prima, e outros principais compradores.
9. Tendo uma estimativa da produção média total dos resíduos levados à reciclagem e os preços médios de sua comercialização, foi obtido a contribuição econômica da atividade em estudo e, a partir de uma análise sobre os impostos municipais, estaduais e federais cobrados; foi inferida a contribuição que a atividade traz aos cofres públicos.

10. Através de um levantamento das despesas públicas do município de São Carlos, SP, com a coleta, transporte e destinação final do lixo, estabeleceu-se a economia que a atividade dos sistema de coleta informal de resíduos sólidos urbanos, realizada pelos binômios catador/sucateiro e sacolão/lavageiro, traz aos cofres públicos.
11. Foram entrevistados 15 catadores-autônomos selecionados aleatoriamente que foram contactados nos depósitos de sucatas. Estas entrevistas foram gravadas e acompanhadas de um questionário que permitiu obter um quadro geral para uma avaliação das condições de vida desta fração da população de São Carlos.

#### **4.2 A Cooperativa para a Coleta de Resíduos Recicláveis**

Neste item são descritos os procedimentos de um projeto piloto de criação de uma cooperativa de catadores no Município de São Carlos. É preciso frisar que neste tipo de atividade, as decisões devem envolver custos reduzidos (preferencialmente nulos) e que a boa vontade de grupos de trabalho sem fins lucrativos é essencial para o sucesso do empreendimento.

O autor pode afirmar que desde a formulação da idéia central do projeto de pesquisa que deu origem a esta dissertação, havia uma vontade pessoal de procurar organizar grupos de catadores para que potencializassem seu trabalho através da constituição de uma cooperativa. Esta idéia fundamentava-se no conhecimento da existência da COOPAMARE - Cooperativa de Catadores Autônomos de Materiais Recicláveis, existente na cidade de São Paulo, a qual foi visitada duas vezes no ano de 1995, quando foram obtidas as informações básicas sobre sua fundação e seu funcionamento. O texto aqui apresentado contém por vezes expressões fora da terminologia técnica, mas que foram mantidas como uma maneira de localizar o autor na realidade menos organizada ou normatizada da população objeto desta experiência.

Como informação histórica, interessante como motivador para a realização de experiências semelhantes, convém apresentar um resumo da evolução das idéias e fatos que levaram à COOPAMARE. Esta cooperativa nasceu da assim chamada "Sopa do Glicério". Sem outro local de referência para localizar o início desta história, começamos embaixo do Viaduto do Glicério, na cidade de São Paulo. Todas as quartas-feiras, duas

freiras ligadas a OAF - Organização para o Auxílio Fraternal, junto com moradores de rua que obtêm madeira para acender o fogo, trazem a água e alimentos, conseguidos após a feira-livre que acontece nas proximidades, e preparam um almoço para o “povo da rua”. Elas levam as panelas, outros apetrechos de cozinha e os talheres.

A partir deste contato com os “trecheiros”, designação muito utilizada pelos próprios moradores de rua entre si para se identificarem (aqueles que vivem no trecho, ou que levam a vida perambulando de trecho em trecho e não tem residência fixa) e a constatação de que muitos deles sobrevivem da catação de materiais recicláveis, nasceu a idéia da formação da Cooperativa como um meio de organizar, valorizar e dignificar o trabalho e a vida dos que se dedicam ao “garimpo” da rua. Isto foi no ano de 1989. Esta idéia materializou-se na criação da COOPAMARE. Em 1991, na gestão da Prefeita Luiza Erundina na cidade de São Paulo (o nome é mencionado não como forma de apoio político, mas apenas como uma maneira de localizar uma eventual tendência política da gestão municipal de então), foi cedida para a COOPAMARE, que vinha funcionando precariamente em um terreno próximo à Baixada do Glicério, uma extensa área embaixo do Viaduto Paulo VI, onde a mesma funciona até os dias de hoje.

Coincidentemente o autor também tomou conhecimento, no ano de 1995, do Grupo FAC - Fraternal Auxílio Cristão, grupo ligado a Paróquia da Igreja Santo Antônio, no bairro da Vila Prado, e à Pastoral Social da Igreja Católica na cidade de São Carlos, grupo este que havia iniciado há alguns meses uma aproximação com moradores de rua da cidade, mais especialmente com aqueles que freqüentavam a Praça da Igreja, e desde então todos os domingos prepara um jantar para o “povo da rua”, servido no salão paroquial.

Sabendo da existência do referido grupo e já tendo estabelecido o tema do projeto de pesquisa, considerou-se ser extremamente enriquecedor, tanto do ponto de vista humano como acadêmico, propor a este grupo a formação de uma cooperativa de catadores, seguindo os moldes da COOPAMARE. Entre os “trecheiros” que freqüentavam e freqüentam o “sopão” (as aspas são por conta de que o jantar, na maioria das vezes, é muito mais que um sopão- expressão um tanto quanto depreciativa - trata-se antes de uma variada e saborosa refeição), a realidade era e continua sendo praticamente a mesma encontrada na cidade de São Paulo. Muitos sobreviviam e sobrevivem da catação de materiais recicláveis e venda dos mesmos aos depósitos de sucata da cidade.

A idéia da cooperativa, vingou junto ao Grupo FAC e surgiu, então, de maneira informal, a Cooperativa para Coleta de Materiais Recicláveis da Igreja Santo Antônio.

Para permitir localizar fisicamente a cooperativa, foi conseguido junto ao Pároco (Padre Léonildo) a utilização de parte do terreno da Igreja onde havia um estacionamento.

Vale mencionar que o vínculo a uma instituição religiosa é casual. Este procedimento foi adotado devido ao conhecimento de uma experiência anterior análoga, que obteve sucesso. Como a atividade de coleta informal está associada, na nossa realidade, a uma população carente, é de se esperar que qualquer iniciativa parta de grupos de trabalho sem fins lucrativos, ou seja, de grupos que contem com a boa vontade de parte da população em melhores condições sociais e econômicas. Este tipo de atividade (filantropia ou caridade) se concentra, em nosso país, em torno de grupos religiosos. Assim, o contato com grupos religiosos é uma consequência natural do tema de pesquisa proposto, e não de uma eventual predisposição a uma valorização de uma ou outra denominação religiosa. Pouca ou nenhuma atividade social relevante que considere a parcela da população que sobrevive da catação existe fora do domínio de ação desses grupos religiosos, cuja atitude muito impressiona pela característica humana da qual é investida.

Obtido o espaço físico, os trabalhos passaram a se concentrar na metodologia de obtenção de material reciclável, tendo já uma estrutura de apoio na figura da Igreja. As propostas de *marketing*, se assim se pode dizer, necessitavam contemplar situações de baixo custo e atingir um número suficiente de pessoas.

O método mais direto encontrado foi o de confecção de bilhetes, entregues nos cultos (missas) da Igreja Santo Antônio. O folheto solicitava a segregação e doação de resíduos recicláveis (especialmente papel e alumínio).

Note-se que a metodologia de trabalho envolve, portanto, o trabalho voluntário de segregação, bem como a concessão do uso de uma estrutura já existente para a divulgação dos trabalhos. Entendemos esta forma de trabalho como tendo custo nulo, mas, evidentemente, ela envolve o custo pessoal e das entidades que amparam a iniciativa.

Divulgado o trabalho, a preocupação maior passou a ser o recolhimento do material doado. Evidentemente a metodologia inicial de trabalho partiu do pressuposto de que cada doador traria o material. Entretanto, a realidade individual mostrou que nem todos tinham condições de efetuar este transporte. Assim, mais uma vez recorreu-se ao trabalho voluntário de pessoas do grupo que possuíam automóveis, para recolher este material. Mais uma vez, portanto, o custo associado às operações envolvidas foi diluído entre voluntários.

Um salto mais ousado para o estabelecimento da cooperativa foi o trabalho executado junto ao Programa de Coleta Seletiva da UFSCar (Universidade Federal de São Carlos), que apresentava problemas quanto ao seu funcionamento. Neste particular, estabeleceu-se contato com a Prefeitura do Campus da UFSCar através da APASC - Associação para Proteção Ambiental de São Carlos. Assim, houve condições de acompanhar o processo de gerenciamento da coleta de material reciclável, associando aspectos como o trabalho voluntário, uma instituição de proteção ambiental e um problema-objeto, ou seja, o Programa de Coleta Seletiva da UFSCar.

Note-se que o procedimento adotado foi estritamente burocrático. Isto ocorreu no início de 1996. O Processo 286/96 que consta na Prefeitura do Campus Universitário da UFSCar, é o vínculo legal pelo qual a APASC e o Grupo FAC passaram a ser responsáveis pela retirada dos materiais recicláveis, depositados pela Prefeitura Universitária nas baias construídas para estes fins próximas ao Setor de Manutenção da P.U.

Assim, observa-se que, metodologicamente, o processo de criação de uma cooperativa para a coleta de material reciclável fundamentou-se no trabalho voluntário e no engajamento de instituições que atuam ou com questões ambientais, ou com as populações das classes sociais mais baixas, para as quais o lixo é uma fonte de renda. Vê-se que, neste processo, os custos são diluídos entre os indivíduos e instituições que consideram a viabilidade da idéia. A manutenção da cooperativa, bem como dos catadores vinculados à mesma, deve, entretanto, ser provida por recursos próprios. Neste ponto surgem dificuldades das mais diversas naturezas, as quais são apresentadas no capítulo de resultados desta dissertação.

#### **4.3 Questionário Apresentado aos Depósitos de Sucata de São Carlos**

O questionário mencionado no item 4.2 é apresentado aqui, na sua forma original, não preenchida. O mesmo foi elaborado tendo em vista as informações consideradas relevantes. Como já foi mencionado, alguma resistência foi encontrada ao longo das entrevistas, como conseqüência da desconfiança e da real falta de informações pelos próprios responsáveis, acerca das quantidades de fato comercializadas.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
 ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
 DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
 MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
 ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
 ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
 PROJETO DE PESQUISA: UMA AVALIAÇÃO DA COLETA DE  
 RESÍDUOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP

**QUESTIONÁRIO PARA ESTABELECIMENTOS DE COMÉRCIO DE SUCATAS  
 NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

Número:

1) Nome do Estabelecimento.....

2) Endereço.....  
 bairro.....tel.:.....cep:.....

3) Nome do Responsável e/ou Proprietário:.....  
 .....

4) Equipamentos: a) Balança:.....  
 b) Prensas:.....  
 c) Empilhadeiras:.....  
 d) Outros:.....  
 e) Meios de transporte:.....

5) Materiais recicláveis que comercializa e quantidades médias mensais de venda por material /Quantidade comprada de catadores. (kg )

**5.1) Papel:**

5.1.1) Jornal: ...../.....

5.1.2) Papelão: ...../.....

5.1.3) Aparas: ...../.....

5.1.4) Outros: ...../.....

5.1.5) : ...../.....

5.1.6) : ...../.....

5.1.) TOTAL: ...../.....

**5.2) Metal:**

## 5.2.1) Ferrosos:

5.2.1.1) latas: ...../.....  
 5.2.1.2) sucata de ferro: ...../.....  
 5.2.1.3) Outros: ...../.....  
 5.2.1) Total : ...../.....

## 5.2.2) Não-ferrosos

## 5.2.2.1) Aço:

5.2.2.1.1) Inox: ...../.....  
 5.2.2.1.2) outro: ...../.....

## 5.2.2.2) Alumínio-

5.2.2.2.1) latinhas. .... /.....  
 5.2.2.2.2) outros. .... /.....

5.2.2.3) Bronze: ...../.....

5.2.2.4) Chumbo: ...../.....

5.2.2.5) Cobre: ...../.....

5.2.2.6) Estanho: ...../.....

5.2.2.7) Níquel: ...../.....

5.2.2.8) Zinco: ...../.....

5.2.2.9) Outros: ..... /.....  
 ..... /.....

5.2.2) Total: ...../.....

**5.3.) Plástico:**

5.3.1) PET : ...../.....

5.3.2) PEAD: ..... /.....

5.3.3) V : ...../.....

5.3.4) PEBD/PELBD: ...../.....

5.3.5) PP: ...../.....

5.3.6) PS: ...../.....

5.3.7) OUTROS: .....

5.3) TOTAL : .....

5.4)VIDROS

5.4.1) Vidro incolor : .....

5.4.2) Vidro colorido: .....

5.4.3) Embalagens Retornáveis

5.4.3.1) litros brancos : .....

5.4.3.2) litros coloridos: .....

5.4.3.3) vasilhames de coca-cola: .....

5.4.3.4) velho barreiro:

5.4.3.5) campari:

5.4.3.6) guaraná:

5.4.3.7) água mineral :

5.4.3.8)

5.4.3.9)

5.4.3.10)

5.4.3) TOTAL:

5.4.3) TOTAL EM PESO:

TOTAL GERAL DE MATERIAL RECICLÁVEL COMERCIALIZADO POR MÊS

MATERIAL.	QUANT. PESO (KG/MÊS)
5.1) PAPEL	
5.2) METAL	
5.3) PLÁSTICO	
5.4) VIDRO	
TOTAL GERAL	

6) Número médio de catadores que entregam material no depósito regularmente: .....

7) Área do depósito: (metros quadrados)

7.1) coberta: .....

7.2) descoberta : .....

7.3) Total: .....

8) Para quem são entregues/vendidos os materiais recicláveis: (%)

8.1) Outros depósitos: .....

8.2) Indústrias: .....

8.3) Outros: .....

8.4) .....

9) Quais as principais localidades onde são entregues/vendidos os materiais?

LOCALIDADE	DISTÂNCIA DE S. CARLOS
9.1)	
9.2)	
9.3)	
9.4)	
9.5)	
9.6)	

10) Sistema de transportes mais utilizados para entrega/venda

10.1) Sistema rodoviário: .....%

10.2) Sistema ferroviário: .....%

11) Principais formas de coletas utilizadas:(indicar % )

11.1) catadores: .....%

11.2) fornecimento regular de empresas: .....%

11.3) campanhas de instituições: .....%

11.4) fornecimento de particulares: .....%

11.5) Coleta direta na rua: .....%

11.6) troca: serviço de limpeza/material. ....%

11.7) outros: .....%

h) .....

i).....

j).....

#### 4.4 Questionário Apresentado aos Restaurantes e Sacolões de São Carlos

Embora a coleta de material orgânico também seja feita no contexto informal da economia, este item é apresentado separadamente devido ao fato de ter sido desenvolvido em uma fase posterior dos trabalhos deste mestrado. Isto é, o mesmo foi incorporado ao presente trabalho quando grande parte dos objetivos iniciais tinham sido atingidos ou o trabalho estava em andamento. A motivação para esta ampliação da pesquisa estava vinculada ao fato de a maior parcela dos resíduos urbanos da cidade de São Carlos ser de origem orgânica. Assim, também o potencial de reciclagem informal é muito grande. Um questionário simples foi então elaborado e preenchido em visitas feitas pessoalmente aos restaurantes existentes na cidade e a à maioria das quitandas e sacolões (estabelecimentos que vendem principalmente legumes, frutas e verduras) da mesma. O questionário é apresentado aqui na sua forma original, não preenchida.

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO- USP  
 ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS- EESC  
 DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
 MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
 ALUNO: *PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI*  
 ORIENTADOR: *PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ*  
 PROJETO DE PESQUISA: *UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE  
 RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP***

**COLETA DE DADOS EM ESTABELECIMENTOS DE COMÉRCIO DE  
 ALIMENTOS/RESTAURANTES E VAREJÕES/SACOLÕES  
 NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

Ao

Prezados Srs.

Como podem notar pelo cabeçalho desta página, estou realizando um levantamento para estimar quanto que hoje a cidade de São Carlos evita de jogar no lixo - cuja coleta e destinação final tem altos custos para os cofres públicos- conduzindo à reciclagem ou reaproveitamento os materiais recicláveis descartados por terem perdidos seu valor de uso.

Já em fase final de redação da dissertação, tomei consciência que não havia feito nenhum levantamento acerca do material que existe em maior quantidade na composição do lixo em quase todo mundo: matéria orgânica. Contribuindo assim para a manutenção de um (pre)conceito que associa à reciclagem apenas as sucatas de papel, metal, plástico e vidro; e associando, inadvertidamente; o resíduo orgânico à lixo propriamente dito.

Neste sentido, venho através desta solicitar de vossa parte as seguintes informações:

1) Os resíduos orgânicos resultantes de vossa atividade são separados dos outros resíduos?

sim ( ) não ( )

2) O que é feito dos resíduos orgânicos decorrentes de vossa atividade?

a) é posto para que a empresa de coleta de lixo regular da cidade leve embora ( )

b) é doado para alguém que aproveita para alimentação animal ( )

c) é vendido (ou trocado) para alguém que aproveita para alimentação animal ( )

d) é doado/ para alguém que aproveita para produção de composto orgânico ( )

e) é vendido(ou trocado) para alguém que aproveita para produção de composto ( )

d) é usado pela própria empresa para alimentação animal ou produção de composto orgânico ( )

3) Vocês tem idéia de quantos quilos de resíduos orgânicos são gerados por dia ?

sim ( ) não ( )

Caso tenha assinalado positivamente, quantos quilos em média?

.....

4) Em caso de doação, venda ou troca de resíduos orgânicos, vocês poderiam por obséquio escrever nome e, se possível endereço e forma de contato com os receptores?

Nome:.....

Endereço:.....Tel:.....

Outra forma de contato.....

.....

#### **4.5 Formulário Utilizado para Coleta de Dados em Depósito de Sucata onde o Autor Trabalhou por Uma Semana**

Para ter vivência junto ao setor, binômio catador/sucateiro, no qual este trabalho pretende avaliar; e colher dados que permitam estabelecer parâmetros, que melhorassem seu “feelling” para compreensão da realidade pesquisada, o autor passou uma semana, de segunda a sábado, das 8 às 18 h, trabalhando em um depósito de sucata, auxiliando na recepção e pesagem dos resíduos recicláveis. O trabalho foi realizado com o conhecimento e assentimento dos proprietários acerca de sua finalidade e os dados referentes aos resíduos recebidos por este depósito naquela semana, foram coletados de acordo com o formulário desenvolvido pelo pesquisador para este fim, cujo modelo segue abaixo:

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
 ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
 DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
 MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
 ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
 ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
 PROJETO DE PESQUISA: UMA AVALIAÇÃO DA COLETA DE RESÍDUOS  
 RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP

**COLETA DE DADOS EM ESTABELECIMENTO DE COMÉRCIO DE SUCATAS  
 NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

**ENTRADA DE MATERIAIS      DATA: ...../...../.....**

**PESO EM QUILOGRAMAS**

	<b>HORÁRIO</b>	<b>TIPO</b>	<b>PAPEL</b>	<b>METAL</b>	<b>VIDRO</b>	<b>PLÁSTICO</b>
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						
11.						
12.						
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						
25.						
26.						
27.						

**TIPO: 01- catador      02- particular      03- empresa**

#### 4.6 Questionário Utilizado para Entrevistas junto a Catadores Autônomos de Resíduos Recicláveis

O modelo de questionário abaixo apresentado foi utilizado para servir de base para entrevistarmos aproximadamente 20 catadores autônomos, cerca de 10% do número de catadores que estimamos existir no cidade. As entrevistas foram gravadas (as que não forma foi por falha técnica do equipamento) em geral na própria residências dos catadores e transcritas, de forma simples, reproduzindo apenas parcialmente as próprias palavras dos entrevistados. O propósito maior destas entrevistas foi conhecer melhor as condições de vidas, a forma de trabalho e os rendimentos auferidos pelos catadores.

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
PROJETO DE PESQUISA: UMA AVALIAÇÃO DA COLETA  
INFORMAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS REICLÁVEIS NO MUNICÍPIO  
DE SÃO CARLOS, SP**

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM  
CATADORES-AUTÔNOMOS DE RESÍDUOS REICLÁVEIS  
DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS  
(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)**

1. Nome.....  
.....Apelido.....
2. Endereço.....  
.....
3. Naturalidade.....Etnia.....
4. Estado Civil.....Nº Dependentes.....
5. Data Nascimento.....Idade.....
6. Escolaridade.....Nível de Instrução.....  
.....
7. Há quanto tempo reside em São Carlos.....
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis ?.....



.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral ? Por que ?.....  
 .....  
 .....  
 .....

#### **4.7 Comentários Finais Acerca da Metodologia Seguida**

O autor gostaria de enfatizar que a metodologia seguida baseou-se nas possibilidades de trabalho de uma única pessoa, para gerar os dados para esta pesquisa. Assim, tanto as atividades junto à cooperativa, como a aplicação dos questionários, foram integralmente realizados pelo autor. Muito embora uma grande quantidade de pessoas tenha auxiliado nos aspectos diários da cooperativa e, também, no acompanhamento dos depósitos de sucata, as mesmas não chegaram a participar do projeto de levantamento científico de dados acerca da coleta informal em São Carlos. Este compromisso com um objetivo mais amplo, que é o de analisar do ponto de vista científico este fenômeno social e econômico, acompanhou as atividades apenas do autor. Houve a preocupação constante em manter a coleta de dados e de experiências em um patamar possível de ser quantificado. O autor deve frisar, entretanto, que a condição humana dos indivíduos e das populações observadas sensibiliza sobremaneira aquele que procura atuar no sentido de buscar alguma proposta de solução, que viabilize a reciclagem e que viabilize a vida desses segmentos marginais da população.

Assim, o autor confessa-se tocado com a experiência vivida e, por certo, não tem condições de quantificar as emoções que acompanharam este trabalho. Todavia, crê o autor que a objetividade exigida de um trabalho científico desta natureza foi atingida.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Como foi mencionado no capítulo 4, dois procedimentos foram seguidos:

### **Procedimento de coleta de dados**

- a pesquisa junto aos depósitos de sucatas para avaliação dos resíduos sólidos recicláveis recebidos por este setor; posteriormente também efetuou-se pesquisa junto a sacolões e restaurantes para estimar a quantidade de resíduos sólidos orgânicos alimentares coletado por lavageiros

### **Procedimento de implantação de cooperativa**

- estabelecimento de um projeto-pilôto de criação de uma cooperativa para coleta de resíduos recicláveis e o acompanhamento do processo de venda dos mesmos nos depósitos de sucata.

Os resultados numéricos (quantitativos) obtidos foram o objetivo inicial mais almejado. Mas a experiência adquirida e os problemas enfrentados também constituem resultados, os quais denominamos genericamente de “resultados qualitativos”. Para expô-los, é necessário dissertar sobre a experiência do trabalho em si, o que é feito neste capítulo, detalhando as soluções intermediárias encontradas em cada passo dos trabalhos.

O presente capítulo, portanto, divide-se em:

#### **i - Resultados quantitativos**

São apresentados os valores obtidos para a quantidade de material reciclável reintroduzida na cadeia produtiva pela ação da coleta informal.

#### **ii - Resultados qualitativos**

São apresentados os detalhes do trabalho de gerenciamento do projeto de cooperativa, e das dificuldades e soluções encontradas. Também comenta-se o trabalho de coleta de dados nos depósitos de sucatas e nos sacolões e restaurantes da cidade.

## 5.1 Resultados Quantitativos

Os resultados da aplicação do questionário são aqui apresentados de forma a preencher os objetivos fixados para a realização do presente trabalho. No presente item, cada dado foi trabalhado de forma a fornecer a informação desejada.

### 5.1.1 Resultados da aplicação dos questionários aos depósitos de sucatas

#### 5.1.1.1 Número e localização dos depósitos de sucatas existentes em São Carlos

Na época em que foram coletados os dados para esta parte do trabalho, realizado no ano de 1996, existiam na cidade **14 depósitos-de-sucatas**, alguns com existência de mais de 30 anos e outros recentes. Na distribuição dos mesmos pela cidade (ver figura 5.1, onde um mapa com a localização dos mesmos é apresentado) nota-se que existem alguns em regiões muito próximas ao centro da cidade. Isto é decorrente do fato de a cidade ter-se expandido e os depósitos, antes periféricos, acabaram tornando-se componentes das regiões “quase centrais” da cidade expandida. A localização próxima às zonas centrais é um fator de viabilização dos depósitos, pois torna viável o transporte do resíduos recicláveis do local onde são produzidos (nos centros comerciais usualmente há grande produção dos mesmos, especialmente papelão), pelos “carrinheiros” (novamente trata-se de uma terminologia não técnica, mas mantida como forma de informação do linguajar deste segmento da sociedade). É importante lembrar que devido ao baixo valor de mercado dos resíduos recicláveis, o meio de transporte mais usado pelo catador-autônomo são carrinhos improvisados (muitas vezes com bastante criatividade) puxados por eles mesmos (tração humana). Alguns também utilizam carroças com tração animal. Ainda em relação a localização dos depósitos, verificamos pela figura 5.1 que a maioria deles encontra-se na área sul da cidade, historicamente a região onde instalaram-se a população mais pobre. Nos primórdios da formação da cidade de São Carlos, no século passado concentrou os casarões da elite na parte de cima (norte) do Córrego do Gregório, nos “altos” da Avenida São Carlos, ficando, de maneira geral, a “baixada” e a área sul do Córrego do Gregório destinada a população mais pobre, trabalhadora; onde, inclusive, instalaram-se grande parte dos imigrantes italianos, armênios, portugueses, espanhóis, etc.

Contudo, os depósitos de sucatas necessitam de grandes áreas para manterem a sua viabilidade, pois armazenam materiais de baixo valor e têm que trabalhar com escalas

grandes (de volume ou peso). Nos dados coletados, a área média dos depósitos foi de 1146 metros quadrados. A dificuldade de poder aumentar as escalas de armazenamento (área) e ainda manter-se próximo aos centros produtores de resíduos recicláveis, foi superada, em pelo menos um caso em São Carlos, mantendo o depósito próximo ao centro, para recepção dos resíduos recicláveis entregues pelos carrinheiros, e providenciando a construção de outro depósito com dimensões muito maiores em uma área cujo valor da terra é mais baixo.

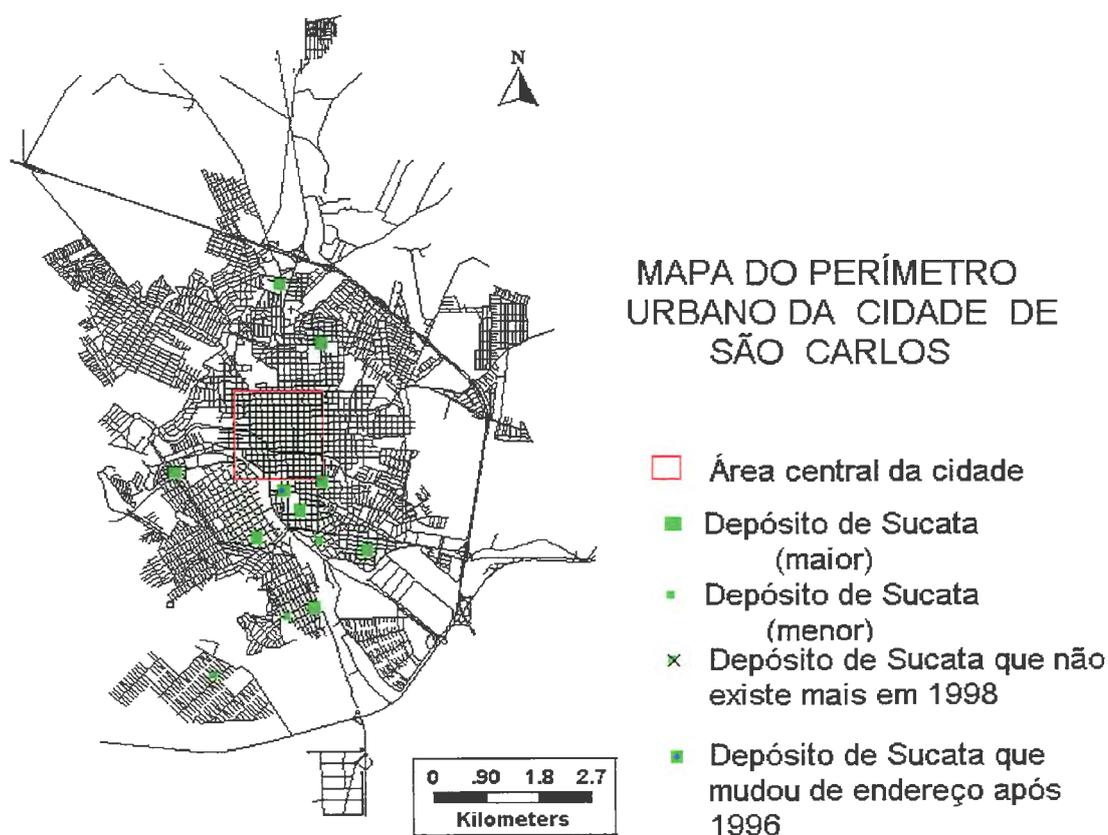


Figura 5.1 - Mapa do perímetro urbano do município de São Carlos, indicando a localização dos depósitos de sucatas existentes na cidade no ano de 1996. Foi usado mapa digitalizado da cidade de São Carlos, gentilmente cedido por SILVA, A.N.R.; LOTTI, C.P.; MARGARIDO, S.A; PAMPOLHA, V.M.P. Quem não tem Tiger... *Fator GIS*, Curitiba, 4 (14): 18-19, jun./jul., 1996.

#### 5.1.1.2 Cadastro dos depósitos de sucatas existentes em São Carlos

No presente cadastro são apresentados os dados relativos a cada depósito, em forma de tabela, contendo o nome do depósito, endereço, nome do proprietário/responsável, equipamento disponível, meios de transporte que utiliza e materiais que comercializa.

(Tabela 5.1) vide próxima página.

Tabela 5.1 - Relação dos depósitos de sucatas existentes em São Carlos, SP em julho de 1996<sup>1</sup>

NOME	ENDEREÇO	EQUIPAMENTOS	MEIOS DE TRANSPORTE	TIPO DE RESÍDUO
<b>Ferro-Velho Botafogo</b>	Av. José Pereira Lopes, 1020 tel.: 016-272 7119	01 balança- 1000 kg	01 caminhão	papel, metais, ferrosos/não ferrosos, vidro
<b>Comércio de Sucatas Grosso Ltda.</b>	Rua Rocha Pombo 245 tel.: 016-272 8202	01 balança 30 t. 01 balança 500 kg 03 prensas hidra. 01 muck, 01 aranha	03 caminhões	papel, metais ferrosos/não ferrosos, plástico
<b>Ferro Velho do Gonzaga</b>	Rua Salomão Schulz, tel.: 016-271 7505	01 balança- 500 kg	01 caminhão	papel, metal ferroso, vidro
<b>Depósito Santa Isabel</b>	Rua Santa Clotilde, 536 tel.: 016-272 6388	balança - 200 kg 2 prensa hidráulica 1 talha elétrica	01 caminhão	papel vidro plástico
<b>Depósito de Sucatas da Vila Monteiro</b>	Rua Campo Salles, 87 tel.: 016 271 7545	01 balança 300 kg		papel, metal ferroso, vidro
<b>D.L. Comércio de Metais</b>	Av., Morumbi, 773 tel.: 016-274 7268	Balança - 500 kg	02 caminhões	metais não-ferrosos
<b>Ferpi Com. de Sucatas</b>	Rua Capitão Alberto Mendes Jr. , 600 tel.: 016-271 7869	02 balanças 500 kg 06 prensas hidráulicas	3 caminhões Muque Aranha	papel metais ferrosos
<b>Ferro Velho Cidade Araci</b>	Rua Auta de Carvalho, 397	Balança- 150 kg		papel, metais ferrosos
<b>Metais Lider</b>	Rua Cidade de Milão, 362 tel.: 016-272 3707	2 balanças - 1000 kg e 500 kg, 01 prensa hidráulica	03 caminhões	metais não ferrosos
<b>Pedro Grosso &amp; Cia Ltda.</b>	Rua Jorge Pitak, 910 tel.: 016-271 8730	01 balança -30 ton. 01 balança 500 kg 04 prensa hidráulica 02 muck , 01 aranha	05 caminhões	papel metais ferrosos /não ferrosos/plástico
<b>Scarpel Aparas e Sucatas **</b>	Rua Cândido de Arruda Botelho, 1075 tel.: 016-274 2898	02 balança -1000 kg 01 prensa hidráulica	01 caminhão	papel, metal ferroso, vidro
<b>Sucataria Presidente</b>	Rua Bernardino F. Nunes, 1265 tel.: 016-272 1663	02 balanças 500 kg 01 prensa hidráulica	01 caminhão 01 Kombi	papel, metal ferroso, vidro, plástico
<b>Central de Sucatas Capim #</b>	Rua 1º de Maio, 237 tel.: 016 271 9148	01 balança-1000 kg 01 prensa hidráulica 01 talha elétrica 01 muck	01 carreta 01 caminhão	metais ferrosos/não ferrosos
<b>Depósito Santa Felícia **</b>	Rua Cândido de Arruda Botelho, 2118 tel.: 016-272 6132	01 balança 500 kg	01 caminhão	papel, vidro, metais ferrosos

<sup>1</sup> Os depósitos assinalados com \* \* tiveram suas atividades encerradas antes do término desta dissertação; os depósitos assinalados com # tiveram seus endereços alterados

### 5.1.1.3 Produção dos depósitos de sucatas existentes em São Carlos

Neste item são apresentados os valores de produção total mensal (em peso) de cada material comercializado em cada depósito, na forma de tabela. Ao final, é apresentado o valor total, em peso, dos diferentes materiais comercializados em todos os depósitos da cidade.

É importante esclarecer que a numeração dos depósitos da tabela 5.2 não corresponde, para garantir sua não-identificação, à seqüência dos depósitos e seus endereços apresentados na tabela 5.1.

**Tabela 5.2 - Totais mensais de resíduos recicláveis recolhidos pelos depósitos de sucatas de São Carlos, SP. Dados de 1996 em kg/mês**

Depósitos	Papel	Metal	Vidro	Plástico	Total
1.	* 9000	30900	7800	0	47700
2.	* 9000	11280	6300	0	26580
3.	*10000	270000	5000	0	285000
4.	150000	25650	0	1500	177150
5.	* 2000	5000	2000	0	9000
6.	* 8500	10000	1000	14000	33500
7.	0	36700	0	0	36700
8.	68000	25000	0	0	93000
9.	*45000	65200	23000	300	133500
10.	* 3000	* 5230	700	0	8930
11.	0	86550	0	0	86550
12.	127000	56420	0	5000	188420
13.	72000	27760	3500	0	103260
14.	55000	58550	7500	3000	124050
<b>Total</b>	<b>558500</b>	<b>714240</b>	<b>56800</b>	<b>23800</b>	<b>1353340</b>

\* quantidades de resíduos repassados para outros depósitos da própria cidade.

Pelos dados obtidos junto aos depósitos de sucatas, temos que estes, na época que foi realizada a pesquisa, comercializaram um total de 1.353.340 kg de resíduos recicláveis; ou seja; 1.353,34 toneladas mensais. Mas para sabermos efetivamente o quanto que o conjunto dos depósitos de sucatas contribuiu para retirada de resíduos do sistema regular de coleta de lixo; produzindo efeitos de economia de recursos naturais e de espaço no aterro sanitário; precisamos subtrair deste total os dados referentes àqueles depósitos que vendem



seus resíduos para outros depósitos da própria cidade. Estas quantidades estariam portanto duplamente contabilizadas. Na tabela os depósitos e os tipos de materiais que são vendidos para outros depósitos da própria cidade, estão indicados por um asterístico “ \* ”.

Desta forma do total de 1.353.340 kg devem ser subtraídos 91.730 kg. o que perfaz um total de 1.262.340 kg. Assim, pelos dados fornecidos pelos depósitos-de-sucatas, 1262,34 toneladas mensais de resíduos deixam de ir para a coleta regular de lixo e conseqüentemente para o aterro sanitário e são encaminhadas para as indústrias recicladoras, pelos depósitos de sucatas de São Carlos, SP.

Conta errada

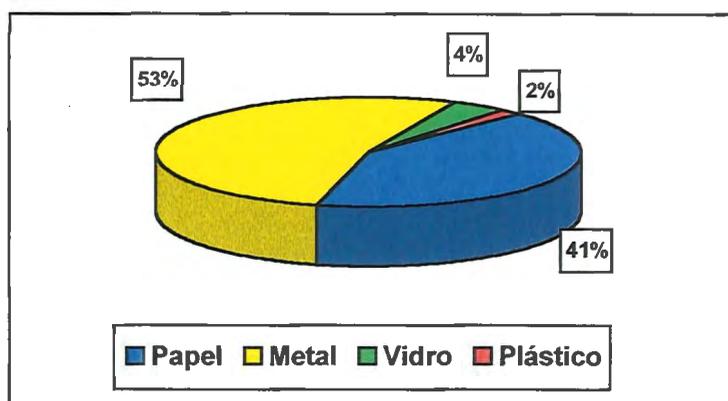


Figura 5.2 - Porcentagens dos diferentes resíduos (peso em kg por mês), captados pelos depósitos de sucatas de São Carlos, SP. ( Estimativa de 1996)

Como pode ser observado na tabela 5.2, os depósitos numerados como 7º e 11º comercializam apenas sucatas denominadas como metais. Entretanto é importante mencionar que na realidade eles trabalham apenas com metais não-ferrosos como alumínio, cobre, antimônio, etc. Como já foi relatado na linguagem usada pelo setor (binômio catador/sucateiro) a palavra “metal” é empregada só para os não-ferrosos, muito mais valiosos comercialmente. A palavra “sucata” é empregada para os metais ferrosos, aquele tradicionalmente denominado ferro-velho. Estas duas empresas compram resíduos entregues tanto por catadores individuais como por indústrias ou comércio, como também por sucateiros da cidade e de outras regiões. O levantamento estimou apenas o que é comprado proveniente do município de São Carlos. Assim vemos que do total de 714.240 kg do total de metais coletados cerca de 123.250 kg são constituídos por metais não-ferrosos.

#### 5.1.1.4 Número de catadores que atuam junto aos depósitos de sucatas

Neste item são apresentados, em forma de tabela (Tabela 5.3), os números que indicam quantos catadores atuam junto a cada depósito de sucata. Eventuais sobreposições podem ser possíveis, pois um mesmo catador pode estar incluído dentro do número fornecido por mais de um depósito de sucata: nem sempre vendem para um mesmo comprador; e às vezes vendem um tipo de resíduo para um comprador e outro tipo para outro depósito de sucata. Mas o controle rigoroso desta quantificação é quase impossível. Ao final, há uma avaliação do número total de catadores que vivem da atividade de coleta informal na cidade, e que atuam junto aos depósitos.

**Tabela 5.3 - Quantidades em peso (kg/mês) de resíduos recicláveis coletadas por depósito (TOTAL); quantidades (kg/mês) de resíduos recicláveis recolhidas por catadores (CATADORES) para cada depósito e número de catadores (Nº) que levam materiais por depósito.**

Depósitos	Total	Catadores	Nº
1.	47700	47700	10
2.	26580	26580	15
3.	285000	42000	15
4.	177150	73250	25
5.	9000	9000	05
6.	33500	3100	03
7.	36700	3500	15
8.	93000	25200	25
9.	133500	93450	25
10.	8930	8930	10
11.	86550	8650	40
12.	188420	10190	15
13.	103260	20440	20
14.	124050	68250	25
<b>Total</b>	<b>1353340</b>	<b>440240</b>	<b>248</b>

Portanto, os dados coletados permitem observar um número de 248 catadores atuando junto aos depósitos, coletando uma quantidade de 440,24 toneladas de resíduos recicláveis por mês.

#### **5.1.1.5 Contribuição dos catadores no sistema informal de coleta de resíduos sólidos recicláveis**

A observação direta da tabela 5.3 permite obter uma primeira avaliação da contribuição dos catadores no sistema informal de coleta de resíduos recicláveis. Considerando os números globais, temos que 32,5% do material comercializado pelos depósitos provém da mão de obra dos catadores. Como uma parcela do material comercializado transita entre os diferentes depósitos (os 91.730 kg mencionados no item anterior, correspondendo a 6,77% do total mencionado), o trabalho dos catadores aparece de forma ainda mais valorizada, porque o total geral de fato não enviado ao aterro é, como já foi frisado, 1.262,340 kg. Desta forma, considerando esta última quantidade, a contribuição dos catadores sobe para 34,9% do total não enviado ao aterro.

Note-se que a quantidade fornecida pelos catadores a cada depósito é um valor que independe do comércio entre depósitos, não sendo necessário efetuar correções desta quantidade fornecida pelos catadores (nos moldes efetuados no item anterior).

Assim o **total de resíduos recicláveis conduzidos pelos catadores-autônomos** aos depósitos de sucatas; segundo os dados fornecidos pelos proprietários desses depósitos em São Carlos em julho de 1996; foi de um total de **440,24 toneladas mensais**, o que corresponde a 34,9% de participação na redução do material que é enviado aos aterros. Em outras palavras, mais de 1/3 do material reciclado informalmente no município de São Carlos decorre da atividade dos catadores autônomos, o que representa uma contribuição substancial do total movimentado.

#### **5.1.1.6 Áreas utilizadas pelos depósitos**

Neste item são apresentadas, em forma de tabela, as áreas livres, cobertas e totais utilizadas pelos depósitos de sucata de São Carlos. Ao final, uma avaliação da área total média é apresentada.

Tabela 5.4 - Área coberta e livre e área média dos depósitos de sucatas em São Carlos, SP

Depósito	Área Coberta (m <sup>2</sup> )	Área Livre (m <sup>2</sup> )	Área Total (m <sup>2</sup> )
1.	0	300	300
2.	100	164	264
3.	380	220	600
4.	60	1000	1060
5.	80	1000	1080
6.	0	150	150
7.	330	0	330
8.	90	310	400
9.	100	500	600
10.	70	800	870
11.	140	1060	1200
12.	40	1300	1340
13.	450	3750	4200
14.	120	780	900
<b>TOTAL</b>	1960	11334	13294
<b>Área Média</b>	139,28	809,57	949,57

#### 5.1.1.7 Destino do material comercializado

Neste item são apresentados, por depósito, os destinos do material comercializado, relacionando as localidades (cidades) para as quais o material é enviado, as distâncias, o meio de transporte e a natureza da entidade compradora (indústria, outro depósito, etc.). Os dados são apresentados em forma de tabela. A distância média percorrida pelo lixo até o seu destino (quando fora da cidade de São Carlos) também é fornecida ao final da tabela (Tabela 5.5).

**Tabela 5.5 - Principais localidades (cidades) para onde são vendidos os resíduos recicláveis coletados pelos depósitos de sucatas de São Carlos, SP**

<b>Localidade</b>	<b>Distância (em km de São Carlos)*</b>	<b>Natureza do Comprador</b>	<b>Tipo de Transporte</b>
Aguai - SP	110		Rodoviário
Araçariguama - SP	240		Rodoviário
Araraquara - SP	44	Indústria	Rodoviário
Araras - SP	91	Indústria	Rodoviário
Campinas - SP	153		Rodoviário
Capivari - SP	140		Rodoviário
Cordeirópolis - SP	83	Indústria	Rodoviário
Ibitinga - SP	137		Rodoviário
Jaú - SP	93		Rodoviário
Limeira - SP	100		Rodoviário
Marília - SP	251		Rodoviário
Piracicaba - SP	100		Rodoviário
Pirassununga - SP	71	Depósito	Rodoviário
Poá - SP	265		Rodoviário
Porto Ferreira - SP	55	Indústria	Rodoviário
Ribeirão Preto - SP	116		Rodoviário
Rio Claro - SP	68	Indústria	Rodoviário
Santa Rosa Do Viterbo - SP	126	Indústria	Rodoviário
São Bernardo - SP	265	Indústria	Rodoviário
São Carlos - SP	00		Rodoviário
São João da Boa Vista - SP	143		Rodoviário
São Paulo - SP	244	Indústria	Rodoviário
Valinhos - SP	165	Indústria	Rodoviário
<b>Distância Média</b>	139,09 s= 0,7		

\* Distâncias tomadas trevo-a-trevo. Distâncias gentilmente cedidas pela empresa GPMA Transportes e Comércio Ltda.

O que observa-se das distâncias entre São Carlos e os locais para onde os resíduos são enviados é que são relativamente pequenas. Na pesquisa todas as cidades citadas ficam dentro do próprio Estado de São Paulo. Este fato não surpreende, considerando o fato de o Estado de São Paulo ser o maior centro consumidor de matérias-primas para indústria, isto não surpreende. Adicionalmente, o baixo valor dos resíduos recicláveis no mercado inviabiliza seu transporte a grandes distâncias. A distância média obtida de aproximadamente 139 km tem um custo médio de transporte de aproximadamente U\$ 80,00 (cerca de U\$ 0,57 por quilometro rodado) por viagem somadas as despesas de combustível/km, motorista/hora, desgaste mecânico/km em veículos dirigidos a uma média de 70 km/h. Custo relativamente alto, face ao valores de compra dos resíduos recicláveis

pelas indústrias recicladoras que, com exceção da latinha de alumínio, situam-se na faixa de U\$ 0,05 a 0,25 o quilo. A distância entre o local de coleta e o centro reciclador pode inviabilizar a recuperação de muitos resíduos. Como exemplo podemos citar a coleta informal de sucata de vidro na cidade de São Carlos, que parou totalmente por dois anos, e ainda agora é bastante deficiente, devido a inviabilidade de transportar a sucata para centros compradores distantes a pouco mais de 100 km.

Em São Carlos, a antiga indústria de refrigeradores Climax, incorporada pela Prosdócimo e atualmente Eletrolux S.A, possuía uma fábrica de lã-de-vidro, usada no enchimento dos refrigeradores. Assim que a Eletrolux assumiu o controle da empresa, aquela unidade foi fechada devido a mudanças tecnológicas- parte da produção de refrigeradores passou a utilizar poliuretano para enchimento, a outra parte passou a receber lã-de-vidro adquirida de outra empresa - e devido aos problemas ambientais - especialmente relacionados com segurança à saúde dos trabalhadores. Eram cerca de 300 a 400 toneladas mensais de sucata de vidro que a unidade consumia. Toda sucata de vidro informalmente recolhida em São Carlos e região era por esta empresa adquirida através de poucos fornecedores credenciados, a um preço de U\$ 0,12 o quilo em média.

Seu fechamento inviabilizou a reciclagem de vidro na região fazendo com que milhares de toneladas de vidro fossem dispostos no aterro municipal ou, irregularmente em locais indiscriminados junto com entulhos.

As indústrias de embalagens de vidro, grandes compradoras de sucata de vidro, existentes na vizinha cidade de Porto Ferreira, tiveram sua produção bastante diminuída devido a substituição das garrafas de vidro pelas garrafas de PET, especialmente pelas indústrias de refrigerantes. Assim diminuíram sensivelmente suas compras. Restou aos depósitos de sucatas de São Carlos, compradores que forneciam sucata para São Paulo. O mais próximo deles em Casa Branca, há 140 km de São Carlos, que paga U\$ 0,05 por quilo de caco de vidro misturado (na diversas cores). Visto que o sucateiro deve pagar pelo menos cerca de U\$ 0,03 para o catador que lhe entrega o material, sobram-lhe U\$0,02 por quilo. Um caminhão que transporte 8 toneladas de vidro gastaria cerca de U\$ 160,00 para a viagem de ida e volta (informação também gentilmente cedida pela Empresa GPMA Transportes e Comércio Ltda.), auferindo uma receita líquida de apenas também U\$ 160,00. Não esta contabilizada a despesa com o carregamento do caminhão.

### 5.1.1.8 Valores totais injetados na economia pelos depósitos de sucatas através da compra de resíduos de empresas, particulares e catadores

Aqui foram computados os valores pagos pelos depósitos de sucatas aos seus fornecedores, sejam essas empresas, particulares ou catadores. Pode, eventualmente ocorrer que o sucateiro receba os resíduos sem qualquer ônus financeiro. Isto, para fins de cálculo foi desprezado. Esses valores foram obtidos utilizando os seguintes valores unitários: (e de avaliação da atividade financeira intrínseca à atividade de cotação)

- ✕ • **Papel : R\$ 0,066/kg obtido pela média dos seguintes valores**

papelão :.... R\$ 0,07  
 papel 3ª:..... R\$ 0,04  
 papel 1ª:..... R\$ 0,09  
 Média : ..... R\$ 0,066

- **Plástico: R\$ 0,10 obtido pela média do seguintes valores**

PET : .....R\$ 0,13  
 PEAD : .....R\$ 0,09  
 PEBD/PEBLD:.....R\$  
 PP:.....R\$  
 PS:.....R\$

- **Sucata ferrosa: ..... R\$ 0,03/kg**

- **Metal: ..... R\$ 0,67/kg obtida pela média dos seguintes valores**

cobre: .....R\$ 1,20  
 alumínio: ....R\$ 0,50  
 chumbo: .....R\$ 0,25  
 bronze: .....R\$ 0,60  
 antimônio:....R\$ 0,80  
 média:.....R\$ 0,67

- **Vidro : R\$ 0,06 obtido pela média dos seguintes valores**

Vidro transparente:.....R\$ 0,04

Vidro Colorido:.....R\$ 0,02

Vasilhames:.....R\$ 0,12 (valor médio por kg)

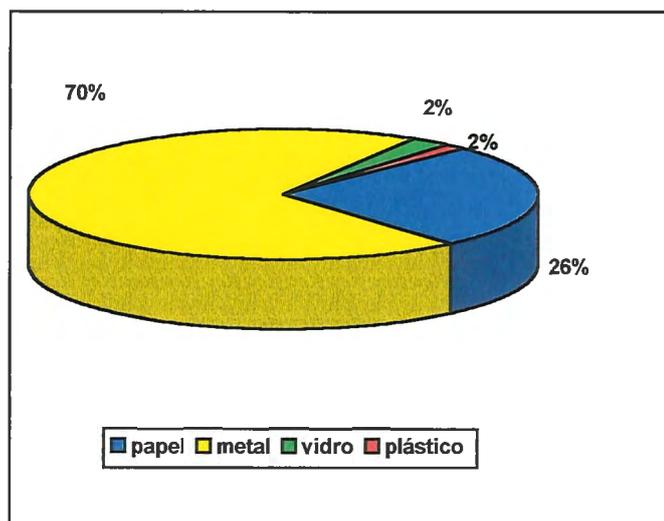
Média: .....R\$ 0,06

Esses valores representam médias simples efetuadas sobre aqueles fornecidos pelos próprios depósitos em 1996. Os preços pagos pelos sucateiros variam de acordo com a qualidade da segregação do resíduo, sua quantidade, sua embalagem e a facilidade de transporte.

Os valores foram obtidos multiplicando-se as quantidades parciais dos quatro tipos de resíduos recicláveis (papel, metal, vidro e plástico apresentados na Tabela 5.2) pelos valores de compra pelos sucateiros estabelecidos no item anterior.

**Tabela 5.6** Estimativa dos valores pagos pelos depósitos de sucatas pelos resíduos recicláveis recebidos

Depósitos	Papel	Metal	Vidros	Plásticos	Total
1.	594.00	927.00	468.00	0.00	1989.00
2.	594.00	338.40	378.00	0.00	1310.40
3.	660.00	8100.00	300.00	0.00	9060.00
4.	9900.00	799.50	0.00	150.00	10849.50
5.	132.00	150.00	120.00	0.00	402.00
6.	561.00	300.00	60.00	1400.00	2321.00
7.	0.00	23459.00	0.00	0.00	23459,00
8.	4488.00	750.00	0.00	0.00	5238.00
9.	2970.00	1956.00	1380.00	30.00	6336.00
10.	198.00	156.90	42.00	0.00	396.90
11.	0.00	57988.00	0.00	0.00	57988.00
12.	8382.00	1692.60	0.00	250.00	10324.60
13.	4752.00	829.80	210.00	0.00	5791.80
14.	3630.00	1756.50	450.00	300.00	6136.50
<b>Total</b>	<b>36861.00</b>	<b>99203.70</b>	<b>3408.00</b>	<b>2130.00</b>	<b>141602.70</b>



**Figura 5.3 - Porcentagens dos valores pagos pelos depósitos de sucatas pelos diferentes tipos de resíduos recicláveis em São Carlos, SP ( Estimativa de 1996 ) de acordo com a tabela 5.6**

A figura 5.3 mostra que 70% do montante pago pelos resíduos recicláveis se concentra nos metais, ficando o papel com 26% do montante total. Os restantes 4% são divididos entre o vidro e o plástico. Como pode ser visto na tabela 5.6, a estimativa de valores pagos pelos depósitos de sucata (montante de dinheiro injetado na economia) é de R\$ 141.602,70 por mês. Este valor pode, evidentemente, sofrer variações sazonais e certamente evolui com o passar dos anos. Ademais, o mesmo envolve as aproximações efetuadas na avaliação dos preços unitários, bem como as eventuais deficiências do sistema de coleta de dados. Não obstante, é um primeiro valor que quantifica, do ponto de vista econômico, o montante que circula neste ramo da economia informal.

Comparando a figura 5.3 acima, com a figura 5.2 onde estão representadas as percentagens em peso dos diferentes resíduos recicláveis coletados pelos depósitos de sucatas de São Carlos, verificamos que item metal, que representa 53% em peso, corresponde a 70% dos gastos com a compra destes materiais pelos depósitos de sucatas. Enquanto o papel que em peso representa 41% do total dos resíduos recebidos pelo depósito de sucata, representa apenas 21% dos custos com a compra dos resíduos. Isto deve-se, naturalmente, pelo fato de termos agrupado no item “metal” tanto a sucata ferrosa de baixo valor comercial, comprada por R\$ 0,02 a R\$0,04 o quilo, com a sucata metálica não-ferrosa (alumínio, cobre, etc.) de muito maior valor, comprada por R\$ R\$0,40 a R\$ 1,80. Desta forma o item “metal” apresentou um custo maior para compra que o item papel.

### 5.1.1.9 Valores pagos aos catadores autônomos pelos depósitos de sucatas

Existem diferenças significativas nos valores pagos pelos resíduos entregues pelos catadores-autônomos ou particulares, pelos diversos depósitos de sucatas. O preço varia também bastante em função da qualidade (fundamentalmente determinada pela segregação e embalagem dos resíduos) e da quantidade do material entregue. Também reflete-se no preço o fato de o material ser entregue no depósito ou ser retirado pelo mesmo. As diferenças podem chegar a mais de 100%. Os catadores muitas vezes são a própria tração dos seus resíduos coletados, por isso não podem transportá-los para muito longe de sua área de coleta. Assim, freqüentemente mesmo sabendo que poderiam obter um preço melhor pela venda de seu material, optam por vender por preço inferior, devido a facilidade de acesso. Como já foi esclarecido anteriormente, os depósitos em geral compram quase todos tipos de resíduos recicláveis, mas concentram suas atividades em algum deles. Assim, aqueles resíduos que tem importância secundária (normalmente porque não vendem diretamente para indústria recicladoras, mas para outro depósito de sucata, e, por isso, tem sua margem de lucro reduzida) para um depósito de sucata são comprados pelo mesmo por valor inferior.

Exemplifica-se a discrepância dos preços pagos pelos mesmos resíduos recicláveis nos diversos depósitos de sucatas, a partir dos valores pagos pelos resíduos de papelão e de alumínio; os principais resíduos recicláveis objetos de coleta informal; em dois depósitos estudados da cidade de São Carlos:

**Tabela 5.7 - Exemplo da diferença entre os preços pagos por kg de resíduo reciclável pelos depósitos de sucatas de São Carlos no 2º semestre de 1996, e que persiste em levantamento feito 2º semestre de 1998**

Depósito	Papelão preço em R\$/kg	Alumínio preço em R\$/kg
a.	0,03	0,35
b.	0,07	0,60
<b>Diferença em %</b>	<b>133%</b>	<b>71,46</b>

Neste item são apresentados os valores pagos aos catadores-autônomos por cada depósito\*<sup>2</sup>, o valor *per capita* pago aos catadores que negociam com cada depósito, bem como o valor total que é injetado na comunidade de catadores (soma dos valores de todos os depósitos) e o valor *per capita* total.

\*<sup>2</sup> Estes valores foram obtidos da seguinte maneira: do total de resíduos adquiridos dos catadores pelos depósitos, obteve-se os percentuais de vidro, papel, metal e plásticos de acordo com a produção total do depósito. Os pesos parciais de vidro, papel, etc. foram multiplicados pelo valores pago por cada tipo de resíduo e somados.

**Tabela 5.8 - Valores em R\$/mês pagos pelos depósitos de sucatas aos catadores-autônomos em julho de 1996, São Carlos, SP**

Depósito	Resíduo entregue por catadores kg/mês	Valor Total pago aos catadores (R\$/mês pela média estimada )	Nº de Catadores que vendem ao depósito	Valor <i>per capita</i> pago por Catador p/depósito
1.	47.700	1989,00	10	198,90
2.	26.580	1010,40	15	67,30
3.	42.000	1350,00	15	90,00
4.	73.250	4469,94	25	178,79
5.	9.000	402,00	05	80,40
6.	3.100	209,97	03	69,99
7.	3.500	2345,00	15	156,33
8.	25.200	1418,95	25	56,75
9.	93.450	4435,20	25	177,40
10.	8.930	396,00	10	39,60
11.	8.650	5795,50	40	144,88
12.	10.190	570,36	15	38,02
13.	20.440	2940,96	20	147,04
14.	68.250	3309,00	25	132,36
<b>TOTAL</b>	<b>440.240</b>	<b>30.642,28</b>	<b>248</b>	<b>média R\$123,55</b>

A presente avaliação permite concluir que, atualmente, a coleta informal no município de São Carlos permite ao catador autônomo uma renda média equivalente a pouco menos que um salário mínimo corrente. A grande flutuação dos valores observados na tabela 5.8 mostra, também, que há uma distribuição razoavelmente ampla em torno deste valor. Contudo, este resultado permite uma primeira quantificação da renda alcançada pelos catadores autônomos em São Carlos, um resultado que eventualmente pode ser extrapolado para cidades com características semelhantes.

#### 5.1.1.10 Valores recebidos pelos depósitos de sucatas

Neste item são apresentados os valores recebidos por cada depósito de sucata, com a venda de seu produto.

Como é possível verificar pelo modelo de questionário (item 4.3) aplicado aos depósitos de sucata, nem procuramos obter junto aos sucateiros os preços de venda dos resíduos recicláveis, para não ferir susceptibilidades, devido às dificuldades em obter dados confiáveis. CALDERONI, S. (1997) também ressalta esta dificuldade em seu trabalho e selecionou 11 depósitos no município de São Paulo, os quais julgou mais

confiáveis para obter respostas, a partir do que obteve os preços médios de venda obtidos pelos sucateiros do município de São Paulo, que apresentamos na tabela abaixo.

**Tabela 5.9 - Preços médios de venda de resíduos recicláveis praticado por sucateiros do município de São Paulo - 3º Quadrimestre de 1996 em R\$ de setembro de 1996**

Recicláveis	R\$/t
latas de alumínio	630
vidros	70
papel *	150
plástico **	120
latas de aço	60

Fonte: CALDERONI, S. (1997) p. 168

- **Preço de papelão. \*\* Média de preço entre PEBD e PEAD**

Os preços de venda dos resíduos recicláveis dependem “para quem” são vendidos; ou seja, depende do comprador. CORTES (1997) afirma que o mercado dos recicláveis está estruturado no Brasil de forma oligopsônica: um pequeno e concentrado número de compradores (indústrias recicladoras e alguns grande intermediários entre os pequenos depósitos e as indústrias) determinam os preços de compra, estabelecendo toda a cadeia de preços até chegar ao valor recebido pelo catador.

Para cada depósito de sucata, a destinação comercial de suas sucatas coletadas ou recebidas dos catadores, pode ser diferente, dependendo principalmente da escala com que trabalha com um tipo específico de sucata. Assim pode vender diretamente à indústria um determinado tipo de sucata, obtendo um preço melhor; como pode repassar para outro depósito obtendo um preço de venda menor.

Os preços de compra de resíduos recicláveis que obtivemos junto a algumas indústrias recicladoras e depósitos de sucatas intermediários, não variam significativamente do que CALDERONI (1997) obteve. A tabela abaixo indica os preços que usamos para calcular os montantes obtidos pela venda de cada tipo de resíduo pelos depósitos de sucatas:

confiáveis para obter respostas, a partir do que obteve os preços médios de venda obtidos pelos sucateiros do município de São Paulo, que apresentamos na tabela abaixo.

**Tabela 5.9 - Preços médios de venda de resíduos recicláveis praticado por sucateiros do município de São Paulo - 3º Quadrimestre de 1996 em R\$ de setembro de 1996**

Recicláveis	R\$/t
latas de alumínio	630
vidros	70
papel *	150
plástico **	120
latas de aço	60

Fonte: CALDERONI, S. (1997) p. 168

- **Preço de papelão. \*\* Média de preço entre PEBD e PEAD**

Os preços de venda dos resíduos recicláveis dependem “para quem” são vendidos; ou seja, depende do comprador. CORTES (1997) afirma que o mercado dos recicláveis está estruturado no Brasil de forma oligopsônica: um pequeno e concentrado número de compradores (indústrias recicladoras e alguns grande intermediários entre os pequenos depósitos e as indústrias) determinam os preços de compra, estabelecendo toda a cadeia de preços até chegar ao valor recebido pelo catador.

Para cada depósito de sucata, a destinação comercial de suas sucatas coletadas ou recebidas dos catadores, pode ser diferente, dependendo principalmente da escala com que trabalha com um tipo específico de sucata. Assim pode vender diretamente à indústria um determinado tipo de sucata, obtendo um preço melhor; como pode repassar para outro depósito obtendo um preço de venda menor.

Os preços de compra de resíduos recicláveis que obtivemos junto a algumas indústrias recicladoras e depósitos de sucatas intermediários, não variam significativamente do que CALDERONI (1997) obteve. A tabela abaixo indica os preços que usamos para calcular os montantes obtidos pela venda de cada tipo de resíduo pelos depósitos de sucatas:

**Tabela 5.10** - Preços médios de venda pelos depósitos de sucatas de São Carlos, SP dos diferentes tipos de resíduos recicláveis em R\$ de dezembro de 1996

Resíduos Recicláveis	R\$/kg
Metal não-ferroso (cobre, alumínio, etc.)	0,80 *
vidro	0,09 *
papel	0,15 *
plástico	0,16 *
metal ferroso ( latas de aço, etc. )	0,06 *

\* Preços médios obtidos a partir dos preços para os diferentes tipos de cada um dos resíduos estabelecido nesta tabela.

**Tabela 5.11** - Totais obtidos (estimativa em R\$ de dezembro de 1996) pelos depósitos de sucatas com a venda mensal dos diferentes resíduos recicláveis. Tabela formada a partir dos cruzamentos dos dados da tabela 5.10 e 5.2

Depósitos	Papel	Não-Ferroso	Ferroso	Vidro	Plástico	Total
total coletado	3.775,00	98.600,00	35.459,40	5.580,00	3.808,00	227.222,40

A avaliação efetuada permite concluir por uma relação benefício/custo de 1,7. Evidentemente os custos de manutenção dos depósitos não estão computados, mas a relação permite constatar alguma lucratividade na atividade.

### 5.1.2 Os resultados dos questionários aplicados aos sacolões e restaurantes de São Carlos

#### *• Sobre o número de restaurantes e sacolões visitados*

No anexo 01 é apresentada a tabela dos dados coletados junto aos sacolões e restaurantes visitados em São Carlos. Como já foi mencionado no capítulo de metodologia, procurou-se visitar todos os restaurantes de São Carlos e obter os dados acerca da coleta de resíduo alimentar. Esses estabelecimentos foram visitados para verificar onde, quando e quanto material era coletado. A tabela 5.12 apresenta os tipos de estabelecimentos visitados, bem como a quantidade dos mesmos na cidade de São Carlos.

Pode-se talvez mencionar que os dados considerados mais interessantes foram aqueles obtidos acerca da coleta de resíduos orgânicos alimentares realizada por lavageiros junto a restaurantes e sacolões.

**Tabela 5.12 - Tipo e quantidades de estabelecimento visitados pelo pesquisador coleta de resíduos sólidos orgânicos alimentares em São Carlos, SP**

<b>Tipo de Estabelecimento visitados</b>	<b>Quantidade de estabelecimentos visitados</b>
restaurantes universitários	02
restaurantes industriais;	12
restaurantes ou lanchonetes comerciais;	22
sacolões ou quitandas.	51
restaurante hospitalar	01
<b>TOTAL</b>	<b>88</b>

Nenhum restaurante universitário, restaurante industrial e restaurante comercial (existente na época deste levantamento) deixou de ser visitado. Contudo, em uma avaliação pessoal aproximada (fundamentada na sensibilidade e em uma avaliação visual da área pesquisada e da área não-pesquisada) crê o autor que entre 10 e 20% de sacolões ou quitandas pequenas de bairro (aqueles mais distantes, que envolvem grandes áreas periféricas, porém com baixa densidade de comércio local) não foram pesquisados. É preciso mencionar que o deslocamento para esses locais distantes implicava em custos adicionais e que o presente projeto de pesquisa visava, inicialmente, a formação de uma cooperativa de catadores sem haver injeção de recursos estranhos ao ambiente de trabalho (não foram solicitadas verbas às instituições de fomento à pesquisa). Desta forma, os custos relativos a este incremento da pesquisa tiveram que ser cobertos pelo autor, o que implicou em uma delimitação das possibilidades de despesas e em uma delimitação geográfica da área a ser visitada. Esta delimitação foi arbitrada pelo do autor.

Tendo havido interesse em quantificar a coleta informal efetuada pelos lavageiros, verificou-se, inicialmente, que nem todos os pontos de grande geração de resíduos orgânicos alimentares doam, por diversos motivos, estes resíduos para lavageiros. A tabela 5.13 indica o número de estabelecimentos em cada segmento pesquisado, que entrega ou não seus resíduos alimentares para reaproveitamento.

Tabela 5.13 - Quantidade dos estabelecimentos que doam ou não resíduo sólidos alimentares em São Carlos, SP

Tipo de Estabelecimento que geram bastantes resíduos alimentares	nº total pesquisado na cidade de São Carlos	% pesquisada relativa ao total existente	nº dos estabelecimentos que doam resíduos para reaproveitamento	nº de estabelecimento que não doam resíduos para reaproveitamento
Rest. Universitários	02	100%	01	01
Rest. Industriais	12	100%	11	01
Rest. comerciais	22	90%	12	10
Quitandas e Sacolões	51	80%	46	05
Rest. Hospitalares	01	100%	0	1

### 5.1.2.1 Sobre o número de lavageiros que atuam em São Carlos

No levantamento realizado junto aos 88 pontos geradores de resíduos alimentares foi possível, embora com dificuldade, identificar 30 pessoas ou estabelecimentos que retiram resíduos alimentares para reaproveitamento como alimentação animal. Observou-se ser comum o fato de os responsáveis pelos restaurantes, quitandas ou sacolões não saberem o nome (ou outras informações pessoais) daqueles que retiram as sobras orgânicas de seus estabelecimentos comerciais. Em alguns casos as informações obtidas referiam-se apenas à marca da condução com que o lavageiro retirava os resíduos. Verificou-se ainda que apenas os restaurantes industriais tinham informações mais completas sobre os responsáveis pela retirada dos resíduos. Desta forma, é muito provável que o número de lavageiros e estabelecimentos anteriormente mencionado (30) seja, de fato, maior. Novamente encontra-se, nesta faixa de renda inferior da população, a dificuldade de coleta de informações devido ao anonimato e à segregação social.

Uma observação interessante e, de certa forma, surpreendente, considerando o volume de resíduos orgânicos depositados no aterro sanitário da cidade, é que quase todos os resíduos alimentares dos estabelecimentos pesquisados são doados aos lavageiros (pela tabela 5.10, 79,5% dos estabelecimentos doam seu material). Como aspecto humano associado a esta atividade, é também digno de menção que esta doação é geralmente compensada, sendo que o lavageiro retribui a gentileza da doação presenteando eventualmente (especialmente em datas festivas como Natal, Ano Novo e Páscoa) seus fornecedores em espécie, ou seja, presenteando um leitão ou parte do mesmo.

As dificuldades de localização de nomes e endereços limitou a possibilidade de entrevistas pessoais com os lavageiros. Foram poucos aqueles como os quais foi possível conversar, sendo que as conclusões dessas entrevistas podem ser expressas de forma muito qualitativa, sem ser possível desenvolver uma análise estatística rigorosa. O que se optou apresentar aqui é, então, um quadro aproximado que apresenta (ainda que com limitações) o perfil do lavageiro nesta cidade. Pode-se informar que, daqueles entrevistados, quase todos são moradores (proprietários, arrendatários ou empregados) em área rural ou periférica da cidade, em fazenda, sítio ou chácara, onde praticam a suinocultura. Alguns dispõem de técnicas veterinárias mais adequadas, outros desenvolvem a suinocultura de forma mais rudimentar. A atividade visa a subsistência e a venda do excedente. Foi contatado, nos casos pesquisados, um caso onde os resíduos eram utilizados para alimentação de gado *vaccum*.

Novamente menciona-se que a condição de lavageiro é decorrente de limitações econômicas que localizam o ser humano numa classe social e econômica nitidamente inferior. Entretanto, a necessidade da subsistência gera o mecanismo de reuso dos resíduos da sociedade e cria uma categoria de pessoas que se ocupa, ainda que inconscientemente, da limpeza dos restos desta sociedade. O contato com esta faixa da população impressiona pela proximidade física e pela distância social entre os segmentos extremos de nossa sociedade.

#### **5.1.2.2 Instituições que recebem sobras alimentares em condições de consumo humano**

Além dos lavageiros, também instituições de amparo a determinados segmentos da sociedade utilizam o alimento produzido nos restaurantes. Neste caso, não se pode usar rigorosamente os termos reuso ou reciclagem, porque o alimento é utilizado para o seu fim primário (alimentação humana) sem passar pelo ciclo “fornecido-rejeitado” por parte de outro ser humano. Assim, o alimento perfeitamente limpo e conservado, ainda acondicionado nas panelas que o produziram, sem contatos com elementos que pudessem ser considerados nocivos à sua qualidade, é fornecido a essas instituições. Trata-se de excedentes produzidos, os quais não foram servidos para consumo. No caso de São Carlos, as instituições para quem são doados alimentos quando há sobras de produção em restaurantes, festas são:

- Educandário São Carlos - Instituição católica que abriga menores na faixa dos 7 aos 18 anos, proporcionando alimentação, educação e formação profissional e muitas vezes moradia. Endereço: Rua Padre Teixeira, 3649, Tel.: (016) 2713031
- Casa Aberta - Instituição católica que procura atrair menores que vivem pelas ruas da cidade, proporcionando-lhe lazer, educação e profissionalização. Endereço: Rua Padre Teixeira, 1180, Tel.: (016) 2743591
- C.A.S.A. - Centro Assistencial Santo Antônio- mantém creche que atende menores cujos pais devem trabalhar durante o dia. Tel.: (016) 271-1117
- Cantinho Fraternal D. Maria Jacinta - Instituição mantida pela Sociedade São Vicente de Paula, que abriga idosos. Endereço: Rua 7 de Setembro, 1000, Tel.: (016) 2723414
- Grupo FAC - Fraternal Auxílio Cristão- ligado a Igreja Santo Antônio Vila Prado- desenvolve atividade com moradores de rua. Endereço: Av. Sallum, Tel.: (016) 271 1117
- Creche Padre Teixeira - Instituição ligada a Igreja Católica, Rua Dr. Marino da Costa Terra, 311 Vila Neri, Tel.: (016) 2714213
- Albergue Infantil Municipal - Rua Capitão Luís Brandão, s/nº- próximo ao SAAE na Vila Neri, Tel.: (016) 274 1744
- Lar Rosa de Saron - Rua J. Ramalho, 435, Tel. (016) 272-8586

### **5.1.2.3 Quantidades em peso de resíduos alimentares captados pelo Sistema de Coleta Informal**

Neste item, como o período de obtenção de dados não foi coincidente em todos os recintos visitados, foi feito o cômputo dos valores totais dos sacolões e dos restaurantes em geral e fornecida a média mensal recolhida pelos lavageiros, em kg. Alguns restaurantes, como o restaurante universitário da UFSCar, puderam fornecer os dados a partir dos valores fornecidos pelas nutricionistas. Para a empresa Faber Castell, o procedimento adotado foi o seguinte: a partir dos dados coletados na unidade do Cedrinho, (dados coletados especialmente para esta dissertação), estimamos a quantidade de resíduos orgânicos gerados na unidade central na Rua José Bonifácio, já que a empresa fornecedora de refeições é a mesma. Como na unidade do Cedrinho são servidas 628 refeições com a

produção de 159 kg de resíduos, extrapolando esta proporção para as 830 refeições diárias da unidade central, tem-se 207,5 kg diários de resíduos nesta unidade. Assim, o total médio de resíduos orgânicos retirados diariamente pelos lavageiros na Empresa Faber Castell totaliza 366,5 kg.

A tabela 5.14 mostra as quantidades em peso de resíduos alimentares coletados por lavageiros na cidade de São Carlos, separadas por segmento gerador, de acordo com dados coletados no final de 1996 e início de 1997

**Tabela 5.14 - Quantidades de resíduos alimentares coletadas por lavageiros no diferentes segmentos geradores, da cidade de São Carlos, SP**

<b>Segmento Gerador de Resíduo Alimentar</b>	<b>quantidade coletada p/reaproveitamento em kg/dia</b>
Restaurantes Universitários	200,00
Restaurantes Industriais	2.836,50
Restaurantes comerciais	338,00
Quitandas e Sacolões	3.103,00
Restaurantes Hospitalares	0,00
<b>Total</b>	<b>6.477,50</b>

Assim temos que os lavageiros retiram por dia 6477,5 quilos diários de resíduos que não contrário iriam parar no aterro sanitário ou seriam inadequadamente jogados em qualquer outro lugar. Isto perfaz um total de 161.937,50 kg mensais, tomando-se um mês de 25 dias já que em pelo menos um dia da semana a geração de resíduos é inexistente ou significativamente menor. Desta forma, exprimindo o resultado em forma de toneladas mensais, os resíduos alimentares coletados pelo sistema informal de coleta de resíduos sólidos recicláveis de São Carlos, pelos dados obtidos neste trabalho perfazem um total de **161, 93 toneladas mensais**.

### **5.1.3 Total de resíduos sólidos recicláveis retirados pelo sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis de São Carlos, SP**

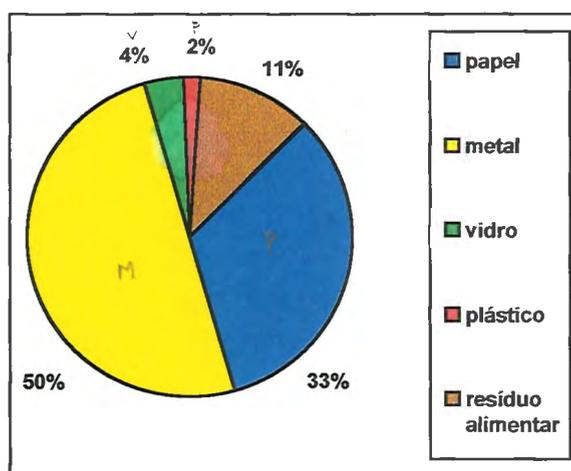
Finalmente; somando os resultados obtidos com a aplicação dos questionários junto ao proprietários dos depósitos de sucatas e junto aos restaurantes e sacolões da cidade de São Carlos, SP; é possível obter uma avaliação do total de resíduos sólidos recicláveis

captados pelo sistema de coleta informal de resíduos recicláveis da cidade de São Carlos, SP (tabela 5.15). Note-se que a presente metodologia envolveu a quantificação através de questionários e entrevistas, e no acompanhamento da entrega de material junto aos depósitos de sucata. Este trabalho envolveu a atividade de apenas uma pessoa. Assim, as eventuais falhas também podem ser entendidas com base na limitação decorrente desta forma isolada de conduzir os trabalhos. Espera-se, contudo, que os resultados aqui levantados possam servir de incentivo àqueles que se interessam pelo problema do lixo em nossas cidades e pela situação social de nossas classes menos privilegiadas. O valor de seu trabalho, junto à limpeza de nossas cidades e na conseqüente manutenção do ambiente não deve ser desprezado, ainda que a sua condição humana seja normalmente assim considerada.

**Tabela 5.15 - Soma dos totais de resíduos captados pelos depósitos de sucatas e pelo lavageiros**

Segmento	Quantidade (toneladas/mês)
total coletado depósito de sucatas	1262,34
total coletado lavageiros	161,93
<b>Total</b>	<b>1425,27</b>

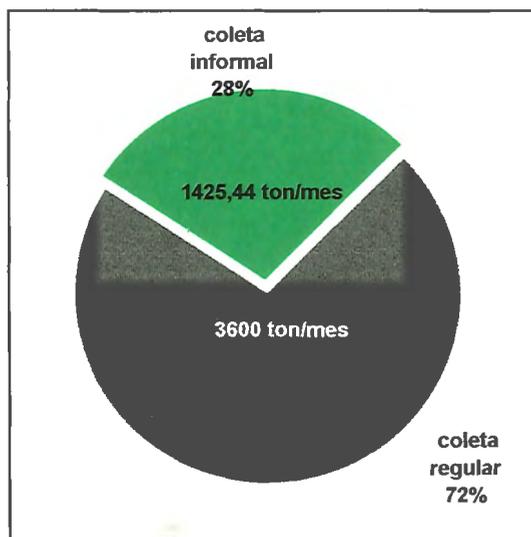
No gráfico da figura 5.4 visualizamos a contribuição de cada resíduo reciclável no cômputo total de resíduos recicláveis coletados pelo sistema de coleta informal na cidade de São Carlos. Nota-se que a coleta de resíduos alimentares apresenta atualmente um desempenho mais importante que a coleta de vidro e plástico tradicionalmente conhecidos como recicláveis. O gráfico foi obtido utilizando-se dados da tabela 5.2 e da tabela 5.15.



**Figura 5.4 - Gráfico indicando os percentuais em peso dos diferentes resíduos recicláveis (inclusive o resíduo orgânico alimentar) recolhidos pelo sistema de coleta informal de São Carlos, SP em estimativa do final de 1996**

Considerando a atividade dos lavageiros e dos catadores, o total de material movimentado por essas pessoas é avaliado em 602,18 toneladas por mês (440,24+161,94 toneladas por mês). Isto representa 42,2% do material reciclado informalmente na cidade de São Carlos. O que se observa é uma intensa atividade de reciclagem, que ocupa as pessoas das classes sociais inferiores e que deve ser levada em conta na quantificação da reciclagem do lixo em cidades do porte de São Carlos.

Em termos comparativos, considerando os dados referentes à coleta regular de lixo da cidade de São Carlos nos anos de 1997 e 1998, publicados no BOLETIM DE CONJUNTURA DE SÃO CARLOS (1999) que mostram que em São Carlos são coletadas uma média de 3.600 toneladas de lixo por mês através da coleta regular, vê-se que a coleta informal retira 28,4% do lixo total recolhido em São Carlos, enquanto que a coleta regular retira 71,6% deste lixo. A figura 5.5 demonstra de forma gráfica esta relação. Verifica-se, portanto, que a parcela recolhida pela coleta informal não é desprezível. Pelo contrário, esta atividade representa uma substancial contribuição para a destinação final do lixo gerado.



**Figura 5.5 - Gráfico comparativo entre as quantidades (em t./mês) dos resíduos coletados pela coleta regular cujo destino final é o aterro sanitário e dos resíduos coletados pela coleta informal estimativa feita no segundo semestre de 1996 em São Carlos, SP**

Apenas para valorizarmos a coleta informal, imaginemos se esta paralisasse totalmente por 30 dias. Teríamos acrescentadas às 3600 toneladas de lixo recolhidas mensalmente, mais cerca de 1425, 44 toneladas de resíduos. Aproximadamente 40% a

mais . O que representaria um custo operacional e financeiro considerável ao município, como esta demonstrado no tem em 5.1.6..

### 5.1.3.1 Produção per capita do sistema de coleta informal de resíduo sólidos recicláveis no município de São Carlos, SP em 1996

É interessante observar que, com base na informação acerca da quantidade lixo coletada pelo sistema de coleta informal, altera-se de forma significativa o montante de lixo produzido *per capita* na cidade de São Carlos.

Dividindo a produção média mensal do sistema de coleta informal de resíduo sólido recicláveis (1.425.270 kg) pelo número de habitantes existentes na cidade em 1996 (215.000) e dividindo ainda este resultado pelo número de dias do mês padrão (30) obtém-se o valor médio de lixo produzido por habitante que o sistema de coleta informal retira. O valor obtido é 0,220 kg/hab./dia

A produção média per capita, computada apenas com base no sistema de coleta regular de resíduos sólidos na cidade é de 0,558 kg/hab./dia. Verifica-se, portanto que a produção de lixo recolhida pelo sistema de coleta informal representa cerca de 40% da produção recolhida pelo sistema regular de coleta de lixo. A tabela 5.16 mostra esta comparação.

Em termos totais, verifica-se que a produção per capita de lixo no município de São Carlos é de 0,778 kg/hab./dia, considerando os resultados da presente pesquisa.

**Tabela 5.16 - Produção per capita (em kg/hab/dia) de resíduos no município de São Carlos, SP, coletados pelo sistema de coleta regular e pelo sistema de coleta informal- estimativa feita em julho de 1996**

Sistema de coleta informal	População/nº habitantes	Produção per capita	Sistema de Coleta Regular	População (hab)	Produção per capita
1.425.270 kg/mês	215.000	0,220	3.600.000 kg/mês	215.000	0,558

Produção per capita total coleta regular + coleta informal
0,778 kg/hab/dia

Convém ainda ressaltar na apresentação destes dados que a média de 3600 toneladas de lixo urbano apresentada refere-se apenas àquilo que é coletado pela empresa

concessionária de coleta de lixo da cidade de São Carlos, isto é, os resíduos sólidos domésticos e comerciais, segundo dados fornecidos pela própria empresa e pela Prefeitura Municipal. Contudo muitas indústrias lançam seus resíduos não-perigosos no aterro da cidade sem que sejam contabilizados pela administração municipal. Também as cinzas resultantes das atividades de incineração dos resíduos de serviço de saúde, que são lançadas periodicamente no aterro não estão contabilizadas. Finalmente não estão igualmente contabilizados os resíduos de construção civil (entulhos) que não são coletados pela empresa concessionária de coleta de lixo, mas também não tem sido lançados ao aterro (o autor visitou o aterro e procurou se informar acerca dos diferentes tipos de lixo aí lançados). Esta ausência de entulhos permite concluir que os mesmos podem estar sendo lançados em diversos lugares da cidade (ou de forma irregular, ou em áreas erodidas, por exemplo). Desta forma podemos inferir que a produção média diária “per capita” de resíduos não levados à reciclagem, na cidade de São Carlos, certamente é maior que 0,558 kg/dia/hab. Segundo CALDERONI (1998) esta média representa uma baixa para grandes centros urbanos. Sabendo que São Carlos tem renda per capita relativamente elevada, quando comparada com os demais municípios brasileiros, permite esperar que deva ter também uma produção maior de lixo.

#### **5.1.4 Volume de aterro economizado pelo total de resíduos recicláveis recolhidos pelo sistema de coleta informal em São Carlos, SP**

Para obtenção destes dados há a dificuldade em estabelecer o grau de compactação que os resíduos sofrem ao serem aterrados. Segundo CALDERONI (1997), citando técnicos da LIMPURB - Órgão da Prefeitura Municipal de São Paulo responsável pela limpeza pública- a densidade média de lixo em aterro é de cerca de 0,7 t./m<sup>3</sup> a 1,0 t./m<sup>3</sup>. CEMPRE (1995) recomenda trabalhar no projetos de aterro com a densidade de 0,7 t/m<sup>3</sup>. Em outra ocasião CALDERONI (1998) fala que a densidade média de lixo em aterro é 0,83 t./m<sup>3</sup>. São referências importantes, para balizar os valores utilizados neste trabalho. Não obstante, buscou-se aqui obter avaliações para a densidade de cada resíduo reciclável compactado em aterro.

Os dados para papel, plásticos e latas utilizados neste trabalho, foram obtidos calculando a densidade a partir dos fardos dos diferentes resíduos prensados nos depósitos de sucatas. O modelo de prensa usado para produção dos fardos de plásticos e papel foi

Prensa TecnoImple Modelo TI 17PE Série 1291/002 15HP em 220 volts. A densidade do vidro quebrado foi nos fornecida por compradores de sucata de vidro. Para densidade dos resíduos alimentares usamos o referencial dado por CALDERONI (1998) de  $0,83 \text{ t./m}^3$ , acrescidos de 30% correspondente a perda de peso, em média, que estes resíduos sofrem devido a eliminação de água e  $\text{CO}_2$ , segundo CEMPRE (1995). Abaixo resumimos os cálculos realizados para obter as densidades de cada resíduo reciclável

Fardo de Plásticos: PET  $0,94 \times 0,63 \times 1,03 = 0,609 \text{ m}^3 = 72 \text{ kg}$  ( média )  $1 \text{ m}^3 = 118,22 \text{ kg}$

PEAD  $0,94 \times 0,63 \times 1,03 = 0,609 \text{ m}^3 = 125 \text{ kg}$  (média)  $1 \text{ m}^3 = 205,54 \text{ kg}$

PEBD  $0,94 \times 0,63 \times 1,03 = 0,609 \text{ m}^3 = 170 \text{ kg}$  (média)  $1 \text{ m}^3 = 279,14 \text{ kg}$

$D_{\text{plástico}} = 0,2 \text{ ton/ m}^3$

Fardo de Papelão:  $1,00 \times 1,00 \times 0,70 = 0,70 \text{ m}^3 = 370 \text{ kg}$  (média)  $1 \text{ m}^3 = 528,5 \text{ kg}$

$D_{\text{papel}} = 0,53 \text{ ton/ m}^3$

Vidro:  $200 \text{ l} = 180 \text{ kg}$  de vidro em média

$0,2 \text{ m}^3 = 180 \text{ kg}$   $1 \text{ m}^3 = 900 \text{ kg}$

$D_{\text{vidro}} = 0,9 \text{ ton/ m}^3$

Bloco de alumínio- medida realizada em D.L. Metais

$0,4\text{m} \times 0,3\text{m} \times 0,16\text{m} = 0,0192 \text{ m}^3 = 8,0 \text{ kg}$

$1 \text{ m}^3 = 416,66 \text{ kg}$

$0,4\text{m} \times 0,31\text{m} \times 0,2\text{m} = 0,0248 \text{ m}^3 = 10,1 \text{ kg}$

$1 \text{ m}^3 = 407,28 \text{ kg}$

$D_{\text{alumínio}} = 0,41 \text{ ton/ m}^3$  (Densidade do elemento Al =  $2,7 \text{ g/cm}^3$ )

Bloco de lata de folha-de-flandres- medida realizada em D.L. Metais

$0,4\text{m} \times 0,3\text{m} \times 0,21\text{m} = 0,0252 \text{ m}^3 = 17 \text{ kg}$

$1 \text{ m}^3 = 674,60 \text{ kg}$

$D_{\text{folh-de-flandres}} = 0,67 \text{ ton/ m}^3$

A tabela 5.17 abaixo reúne as densidades mencionadas utilizadas para cada resíduo reciclável já compactado. A tabela 5.18 seguinte relaciona os valores em peso para cada resíduo (conforme tabela 5.2, multiplicados por 12) recolhidos pelos depósitos de sucatas e lavageiros de São Carlos, bem como o espaço em  $\text{m}^3/\text{ano}$  que aquele resíduo ocuparia no aterro (obtido via a densidade aqui avaliada). A primeira coluna de porcentagem representa a porcentagem em peso, enquanto que a segunda representa a porcentagem em volume que cada material ocupa do total economizado. Como pode ser verificado, o item metal foi

separado em metais não-ferrosos (alumínio, cobre, etc.) e metais ferrosos (sucata de ferro, latas de Folha-de-Flandres). Para os metais não-ferrosos utilizamos a densidade dos fardos de lata de alumínio, já que este é sem dúvida o principal resíduo metálico não ferroso recolhido. Para os metais ferrosos utilizamos a densidade dos fardos compactados de latas de folhas-de-flandres, ainda que este tipo de resíduo não é predominante nos ferveiros atualmente: o baixo preço da sucata ferrosa inviabiliza sua prensagem; assim os sucateiros preferem materiais ferrosos com maior densidade, que não precisem ser compactados. Como mencionado, a densidade dos resíduos alimentares foi obtida levando em consideração as perdas de água após duas semanas de sua deposição em aterro.

A obtenção das diferentes densidades foi efetuada porque o material coletado pelos catadores e lavageiros é segregado, não vindo a compor a mesma massa heterogênea que é lançada normalmente nos aterros. Isto faz com que a densidade média obtida a partir da tabela 5.18, ponderada com a quantidade de material de cada tipo que foi coletado, seja algo inferior ao valor de 0,7 ton/m<sup>3</sup> sugerido pelo CEPMRE (1995). O valor médio para a densidade, ponderado com o peso, é 0,65 ton/m<sup>3</sup>. Embora não tenha sido conduzido um experimento para obter a densidade do material coletado misturado e compactado, é razoável supor que parte dos vazios maiores seja ocupado pelos resíduos menores, vindo, portanto, o material misturado a apresentar uma densidade maior. O valor 0,7 ton/m<sup>3</sup> representa, por conseguinte, um bom valor de referência para o material estudado neste trabalho. Uma primeira avaliação, obtida com este valor, mostra um volume de 17.982,12/0,7=24.403 m<sup>3</sup> economizado anualmente no aterro. Considerando a mesma densidade para o material normalmente já lançado neste aterro, o valor de 40% surge como a porcentagem economizada, em relação ao volume de fato utilizado anualmente. Este valor evidentemente sofre alguma alteração considerando os valores aqui estimados para os diferentes materiais.

**Tabela 5.17 - Densidade dos resíduos recicláveis compactados utilizadas neste trabalho para estimar volume economizado em aterro pelos resíduos recicláveis coletados pelo sistema de coleta informal de São Carlos, SP**

<b>Tipo de Resíduo</b>	<b>Densidade (compactado)</b>
papel	0,53 ton/m <sup>3</sup>
metal (alumínio)	0,41 ton/m <sup>3</sup>
metal(sucata ferrosa )	0,67 ton/m <sup>3</sup>
vidro	0,90 ton/m <sup>3</sup>
plástico	0,20 ton/m <sup>3</sup>
resíduo alimentar	1,10 ton/m <sup>3</sup>

Tabela 5.18 - Estimativa do volume em m<sup>3</sup>/ano que os diferentes resíduos coletados pelo sistema de coleta informal de São Carlos, SP ocupariam caso fossem aterrados

Tipo de Resíduo	Quantidade Coletada ton/ano	%	Densidade	Volume em Aterro em m <sup>3</sup> /ano	%
Papel	5664.00	33.15	0,53 ton/m <sup>3</sup>	10686.79	37.19
Meta Alum.	1479.00	8.65	0,41 ton/m <sup>3</sup>	3607.31	12.55
Metaferr.	7029.12	41.14	0,67 ton/m <sup>3</sup>	10491.22	36.50
Vidro	681.60	3.99	0,90 ton/m <sup>3</sup>	757.33	2.63
Plástico	285.60	1.67	0,20 ton/m <sup>3</sup>	1428.00	4.97
Res.Alimentar	1942.80	11.37	1.10 ton/m <sup>3</sup>	1766,18	6.14
<b>Total</b>	<b>17082.12</b>	<b>100.00</b>		<b>28736.83</b>	<b>100.00</b>

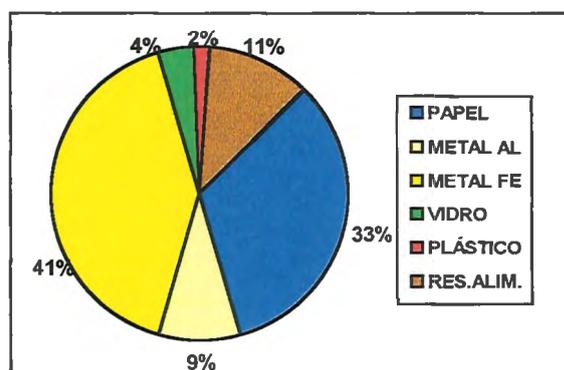


Figura 5.6 - Porcentagens dos pesos dos diferentes resíduos recicláveis coletados pelo sistema de coleta informal de São Carlos, SP

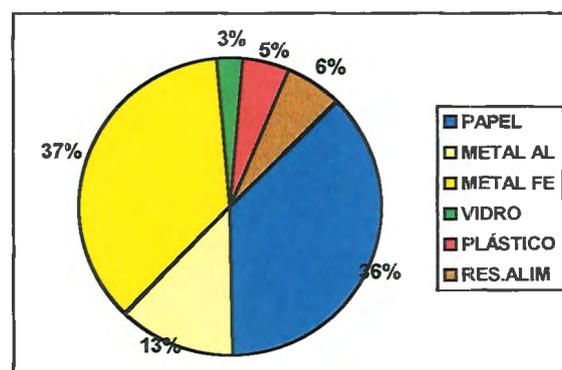


Figura 5.7 - Porcentagens dos volumes ocupados pelos diferentes tipos de resíduos recicláveis coletados pela coleta informal de São Carlos, SP

Os valores da tabela 5.18 conduzem ao volume estimado de 28.736,83 m<sup>3</sup>. A média em peso da coleta regular de lixo em São Carlos é de 3.660 ton/mes; portanto 43.200 ton/ano. Tomando o valor de referência anteriormente citado para a densidade média de lixo por tonelada em aterro (0,7 ton/m<sup>3</sup>), temos que em um ano o lixo coletado na cidade de São Carlos pelo sistema de coleta regular, ocupa aproximadamente 61.714,29 m<sup>3</sup>/ano. Portanto, a relação entre o volume que não é lançado no aterro e o volume ocupado anualmente pela coleta regular é 0,466. Ou seja, 46,6% de volume de aterro é economizado anualmente, considerando os valores de densidade aqui calculados. Em termos de vida útil, ao longo de um ano ganha-se 5,5 meses adicionais através do sistema de coleta informal.

### **5.1.5 A economia e os ganhos sócio-ambientais produzidos pelo sistema de coleta informal de resíduos sólidos em São Carlos, SP**

Neste item visa-se apresentar resultados aproximados, alguns calculados a partir de referenciais informais ou vinculados a outras cidades (e realidades). A importância deste item é evidente, uma vez que permite avaliar o aspecto financeiro da atividade de coleta informal na cidade como um todo. O autor, entretanto, frisa que esses valores devem ser entendidos como uma primeira aproximação viável.

#### **5.1.5.1 Custos evitados com a economia em aterro**

Para estimar a economia em recursos financeiros que esta economia em aterro gera podemos adotar o seguinte procedimento:

Na cidade de São Paulo, que produz um volume de lixo da ordem de 12.000 ton/dia, o custo operacional médio com aterro é de R\$ 15,00/ton. Estimamos que numa escala menor, onde a produção de lixo diária é de 120 ton/dia, como ocorre em São Carlos, este custo seja maior. Entretanto, para evitar avaliações dúbias, adota-se, na presente avaliação, o valor mencionado de R\$ 15,00. A partir deste valor (subdimensionado) temos que se os resíduos coletados pelo sistema de coleta informal fossem hipoteticamente levados ao aterro, produziram além do custo de coleta, um gasto aproximado adicional pelo poder público de e R\$ 256.200,00 anuais.

Em relação aos custos evitados na construção de aterro, levando-se em consideração informações fornecidas por TALARICO (1999); engenheiro civil da Secretaria de Obras e Viação da Prefeitura Municipal de São Carlos, responsável nesta Prefeitura pela gestão do lixo urbano e pelas obras de ampliação do atual aterro municipal; as obras realizadas para construção do aterro em uso custaram R\$ 180.000,00 (1 U\$ = R\$ 1,20) e ampliaram em 1 ano e meio a vida útil do aterro. Assim obtemos uma média mensal de de R\$ 10.000,00 com a construção e a ampliação do aterro, que é, portanto, o montante pago pela prefeitura para depositar mensalmente o lixo neste aterro. Como vimos o volume anual de resíduos coletados pelo sistema de coleta informal em São Carlos permite aumentar em 5,5 meses a vida útil do aterro, gerando assim mais uma economia anual estimada em R\$ 55.000,00.

### **5.1.5.2 Custos evitados com coleta regular de lixo**

Segundo relatório da CEI do Lixo- Comissão Parlamentar de Inquérito da Câmara Municipal de São Carlos, que teve como relator o vereador João Batista Muller, formada para apurar possíveis irregularidades no contrato da empresa concessionária da coleta de lixo municipal; o custo da tonelada de lixo coletada pela empresa ganhadora da licitação pública era, até junho de 1998, no valor de R\$ 53,35. (Apenas como observação ilustrativa da diferença de custo que pode existir entre diferentes cidades, este custo por tonelada de lixo coletado é bastante alto se comparado com o custo apresentado por exemplo na cidade de Sertãozinho, SP, onde a coleta é feita por outra empresa concessionária: R\$ 22,00 a tonelada). Visto que estimamos que o sistema de coleta informal evita que 1425,44 toneladas mensais (ou 17749 toneladas anuais) de resíduos deixem de serem coletados pela empresa encarregada da coleta de lixo da cidade, **temos uma economia com coleta de resíduos sólidos da ordem de R\$ 76.000,00 mensais ou R\$ 912.000,00 anuais, a um custo de R\$ 53,65 a tonelada, conforme pago em São Carlos, SP.**

### **5.1.5.3 Ganhos advindos de impostos sobre comercialização dos resíduos recicláveis**

O ICMS- Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços, imposto estadual, é diferido para os resíduos reaproveitáveis para a atividade de reciclagem. Isto é seu pagamento é postergado. Os depósitos de sucatas não recolhem ICMS na venda dos resíduos recicláveis. A indústria recicladora quando recebe os resíduos recicláveis faz uma nota de entrada creditando o ICMS com alíquota normal de 18%. Posteriormente na venda do material produzido a partir dos resíduos comprados, o ICMS é debitado. Desta forma não há, também para a indústria recicladora, gastos com ICMS decorrentes da compra de resíduos recicláveis.

Segundo SILVA (1999) a venda dos resíduos sólidos recicláveis dos depósitos de sucatas para as indústrias recicladoras é feita mediante o pagamento de imposto federal com as seguintes alíquotas de acordo com o porte da empresa:

- **Empresa Simples- empresas com faturamento bruto até R\$ 120.0000,00 anual**

3,5% sobre o valor emitido em nota fiscal, ou seja, sobre o faturamento bruto

- **Empresa de Pequeno Porte- faturamento bruto de R\$ 120.000,0 até R\$ 1.200.000,00 anual**

5,4% sobre o valor da nota fiscal, ou seja, sobre o faturamento bruto.

- **Empresa de Grande Porte- mais de R\$ 1.200.000,00 de faturamento bruto anual**

15% de Imposto de Renda de Pessoa Jurídica sobre o lucro, mais 8% sobre o lucro de contribuições sociais

Os impostos sociais (INSS- Instituto Nacional de Seguridade Social) que incidem sobre as atividades comerciais e industriais relacionadas com a reciclagem são os mesmos que para todos outros setores da economia : para empresas simples e de pequeno porte são 8% sobre a folha de pagamento da empresa; para empresas de grande porte é de 41% os encargos sobre a folha de pagamento, mais 2% sobre a folha de pagamento de contribuição social e ainda 0,65% sobre a folha de pagamento para o PIS- Programa de Integração Social.

Não existem impostos municipais que incidem regularmente sobre a atividade dos depósitos de sucata e indústrias recicladoras; a não ser o IPTU- Imposto Predial e Territorial Urbano e outras taxas ocasionais . Não foi feito neste trabalho um computo dos valores gerados com este imposto pelos depósitos de sucatas da cidade.

Considerando a alíquota de 5,4% sobre o faturamento bruto mensal dos depósitos de sucatas (R\$ 227.222,40) expresso na tabela 5.12 como uma referência (ou seja considerando todos os depósitos de sucatas da cidade com empresas de pequeno porte), obtêm-se o valor de R\$ 12.270,00 mensais ou R\$ 147.240,00 anuais gerados em impostos federais pela atividade. Devido a forte informalidade do setor estes valores podem não ser efetivamente recolhidos.

**Tabela 5.19 - Estimativa da contribuição financeira (custos evitados e impostos gerados) que o sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis traz anualmente aos cofres públicos.**

<b>Contribuição Financeira (anual)</b>	<b>Valor ( em R\$ )</b>
Custo evitado com operação de aterro	256.000,00
custo evitado com construção de aterro	55.000,00
custo evitado com coleta regular de lixo	912.769,22
imposto federal gerado	147.240,00
<b>Total</b>	<b>1.371.009,22</b>

#### 5.1.5.4 Economia de energia

CALDERONI (1997) estabelece a economia energética- e o valor correspondente ao custo desta energia não-gasta em Reais - que a produção com resíduo reciclável, provê em relação à mesma produção realizada com a matéria-prima virgem. O custo do MW/h usado por CALDERONI (1997) foi de R\$ 36,23, valor do MW/h de agosto de 1996. A tabela abaixo reproduz parte dos dados apresentados no Quadro 15.1 pagina 255 da obra de CALDERONI (1997):

**Tabela 5.20 Economia de energia ( em mw/h/t ) e o valor correspondente em R\$/t produzida pela reciclagem de resíduos, segundo CALDERONI (1997) p.255 Quadro 5.15**

Resíduo Reciclável	Economia De Energia	Economia por Tonelada
	MW/h/t	R\$/t
lata de alumínio	16.90	612,29
vidro	0.64	23,19
papel	3.51	127,17
plástico	5.3	192,02
lata de aço	5.06	183,32

Usando os dados acima referidos de forma adaptada obtemos uma estimativa da economia de energia que o sistema de coleta informal de sucatas do município de São Carlos gera. A coleta de dados que realizamos não corresponde exatamente aos materiais apresentados por CALDERONI (1997). No item metal, nós subdividimos em sucata fina: metais não-ferrosos; e sucata de ferro (metais ferrosos). Metais não-ferrosos ou sucata fina inclui cobre, antimônio, bronze e o alumínio, sendo o último certamente o principal componente. Assim consideramos para efeito de estimar a quantidade de energia economizada, toda sucata fina como alumínio. Como já foi mencionado, esses valores conduzem a uma primeira aproximação viável. Para o item metal ferroso consideramos a economia de energia realizada na produção de latas de aço a partir da reciclagem de sucata ferrosa.

**Tabela 5.21 - Estimativa de economia de energética - e os correspondentes valores em R\$ - anual gerada pelas atividades do sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis no município de São Carlos, SP no ano de 1996**

<b>Tipo de Resíduo</b>	<b>Quantidade Coletada t/ano</b>	<b>Economia de Energia em MW/h/ano</b>	<b>Economia por Tonelada R\$/t</b>	<b>Economia Total R\$/ano</b>
<b>Papel</b>	5664.00	19880.64	127,17	720.290,90
<b>Meta Alum.</b>	1479.00	24995.10	612,29	920.576,90
<b>Metaferr.</b>	7029.12	35567.34	183,32	1.278.578,30
<b>Vidro</b>	681.60	436.22	23,19	15.806,30
<b>Plástico</b>	285.60	1513.68	192,02	54.840,90
<b>Res.Alimentar</b>	1942.80	não existem dados	não existem dados	
<b>Total</b>	17082.12	82392.98		<b>2.985.093,20</b>

É da ordem de 82.393 MW/h anuais a economia de energia produzida pelo sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis de São Carlos. Segundo os valores de referência adotados evita o dispêndio de um valor arredondado de R\$ 2.985.000,00 por ano com energia elétrica.

#### **5.1.5.5 Economia de matéria-prima**

CALDERONI (1997) também faz uma estimativa do custo por tonelada matéria-prima que a atividade recicladora evita. Na Parte III do seu livro “Os Bilhões Perdidos no Lixo” CALDERONI, expõe os processos de produção de cada material- alumínio, vidro, papel, plástico e lata de aço- e expõe a quantidade de matéria-prima necessária para a produção de uma tonelada do produto novo e seu custo.

O custo por tonelada dos metais não-ferrosos é o custo apenas das 5 toneladas de bauxita necessárias para produção de uma tonelada de alumínio, R\$ 12,00. Ainda que no item metais não-ferrosos estejam incluídos outros metais como cobre, bronze, chumbo, etc., o alumínio representa atualmente o carro-chefe da sucata fina, secundado pelo cobre. Para exemplificar, os dados de um dos depósitos de sucatas pesquisados em São Carlos, que trabalham exclusivamente com sucata fina (metais não-ferrosos): de um total de 86 toneladas mensais de sucatas, 55 toneladas são de alumínio, 40 toneladas de latinhas e outras 15 de diversos (painéis, esquadrias, etc.). Ou seja, 64% da produção deste depósito é de alumínio. O outro depósito que trabalha exclusivamente com sucata fina, das 36.70 toneladas de metais coletados, 35.00 são sucata de alumínio. Ou seja, 95,4% da sucata

recolhida é alumínio. Assim, embora de forma inexata, para fins de estimar a ordem de grandeza da economia de matéria-prima promovida pela sistema de coleta informal de recicláveis em São Carlos, achamos conveniente utilizar os dados apresentados por CALDERONI (1997). O alumínio embora tenha um preço de matéria-prima quase insignificante, seu custo operacional é elevado, como podemos observar em relação ao custo com consumo de energia por tonelada de alumínio produzido da ordem de R\$ 612,00

O valor em R\$/t do ferro-gusa usado para produzir produtos a base de aço é conforme CALDERONI (1997) de R\$ 122,00 a tonelada. O custo total de barrilha, areia, feldspato e calcário para produzir uma tonelada de vidro é de R\$ 97,42. O custo da madeira e dos produtos químicos para produção de uma tonelada de papel é de R\$ 184,22. Finalmente, a resina termoplástica virgem para produção de plástica tem o elevadíssimo custo de R\$ 1310,00 a tonelada.

A estimativa da economia de matéria-prima é aqui feita em termos monetários, ou seja, estimou-se o valor que se deixou de pagar para a produção dos diferentes materiais a partir de seus componentes originais (matéria-prima). Isto representa uma economia em reservas desta matéria-prima, que permite aumentar a vida útil das mesmas. Embora seja possível uma quantificação em termos de toneladas dos componentes originais, este procedimento não foi seguido no presente trabalho.

**Tabela 5.22 - Estimativa da economia (em R\$) de matéria-prima produzida pelo sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis de São Carlos, SP em 1996; de acordo com os custos (em R\$/t) da matéria-prima necessária para produção de uma tonelada obtidos em CALDERONI (1997)**

<b>Tipo de Resíduo</b>	<b>Quantidade Coletada t/ano</b>	<b>Economia de Matéria-Prima R\$/t</b>	<b>Economia de Matéria-Prima Total</b>
<b>Papel</b>	5664.00	184,22	1.043.422,08
<b>Meta Alum.</b>	1479.00	12,00	17.748,00
<b>Metaferr.</b>	7029.12	122,00	857.552,64
<b>Vidro</b>	681.60	97,42	66.401,47
<b>Plástico</b>	285.60	1.310,00	374.136,00
<b>Res.Alimentar</b>	1942.80	não existem dados	0,00
<b>Total</b>	17082.12		2.359.260,19

A economia de matéria-prima corresponde também a um ganho ambiental (poluição que ocorreria ao longo dos processos produtivos, limitação do desflorestamento na produção de papel, frenagem na exploração de novas reservas em ambientes ainda naturalmente preservados, entre outros aspectos).

Assim, evitando utilizar matéria-prima necessária à fabricação de novos produtos, que serão produzidos com resíduos recicláveis recolhidos pelo sistema de coleta informal de resíduos sólidos recicláveis de São Carlos, SP; o país economiza recursos naturais (cuja valoração completa não é objetivo deste trabalho) que a valores de mercado de 1996, quando R\$ 1,00 = US\$ 1,00; chegaram a um total de dois milhões trezentos e cinquenta e nove mil e duzentos e sessenta reais anuais : R\$ 2.359.260,19 por ano.

#### 5.1.5.6 Economia com Controle Ambiental

Os custos com controle ambiental para produção dos materiais como papel, metal, vidro e plástico a partir da matéria-prima virgem são, certamente, muito mais elevados que os custos os com a produção a partir das sucatas destes próprios materiais. A tabela 5.23 elaborada por CALDERONI (1997) a partir de dados obtidos em POWERSON (1992) permite claramente esta constatação. Contudo, com exceção para os custos com controle ambiental economizados a partir da produção de latas de aço com sucata ferrosa, ao invés do ferro gusa (matéria-prima virgem), que CALDERONI (1997) estimou em R\$ 7,50 por tonelada; para os demais materiais não foram encontrados dados. Desta forma estima-se que a economia produzida em controle ambiental devido a atividade do sistema informal de coleta de sucata de ferro em São Carlos, SP, para o ano de 1996 foi de um valor de R\$ 52.718,40.

**Tabela 5.23 - Redução da poluição da água e do ar nos processos de produção a partir de resíduos recicláveis quando comparado com a produção a partir de matéria-prima**

Resíduos Recicláveis	Redução da Poluição Devida à Reciclagem	
	ÁGUA	AR
Latas de Alumínio	97%	95%
Vidro	50%	20%
Papel	35%	74%
Plástico	-	-
Latas De Aço	76%	85%

Fonte: CALDERONI (1997) p. 265 citando POWERSON ( 1992 ) p. 49, 78, 108, 140.

É pena que não tenhamos a valoração da economia nos custos de controle ambiental, que as atividades ligadas a reciclagem de resíduos, promove. Com certeza ela constitui-se em um dos principais, senão o principal, benefício que a atividade recicladora traz; pois está exatamente preservando a qualidade do ambiente, de recursos necessários à vida das futuras gerações. Os índices percentuais de redução na poluição da água e do ar que a reciclagem permite, são um estímulo inequívoco a que priorize-se a reciclagem como forma de tratamento dos resíduos sólidos urbanos.

### 5.1.5.7 Economia no consumo de água

CALDERONI (1997) também estimou a economia que a reciclagem de resíduos traz no consumo de água, mas apenas para a produção de papel a partir de sucata de papel, e para a produção do aço a partir de sucata de ferro. Infelizmente, também não são conhecidos dados que indiquem a redução no consumo de água que a produção de vidro, latas de alumínio e plásticos trazem quando realizadas a partir de sucatas. Utilizando os dados obtidos por CALDERONI (1997) obtemos os seguintes valores, expostos na Tabela 5.24 considerando os dados sobre a coleta informal de resíduos sólidos recicláveis levantados neste trabalho, e a tarifa média de água para consumo industrial cobrada pelo Serviço Autônomo de Água e Esgoto do Município de São Carlos, SP que calculamos em R\$ 2,10 por metro cúbico.\*<sup>3</sup>

**Tabela 5.24 - Economia obtida pela redução no consumo de água proporcionado pela produção anual (dados estimados de 1996) de papel e aço a partir de sucatas fornecidas pelo sistema coleta informal de resíduos sólidos recicláveis do município de São Carlos, SP**

Tipo de Resíduo	Quantidade Coletada t/ano	Redução no Consumo de Água m <sup>3</sup> /t	Redução no Consumo de Água m <sup>3</sup> /ano	Economia Obtida R\$/ano
Papel	5664.00	29.2	165388.80	347.316,48
Meta Alum.	1479.00	-	-	0
Metaferr.	7029.12	4.00	28116.480	59.044,60
Vidro	681.60	-	-	0
Plástico	285.60	-	-	0
Res.Alimentar	1942.80	-	-	0
<b>Total</b>	<b>17082.12</b>			<b>406.361,08</b>

<sup>3</sup> \* CALDERONI (1997) utiliza a tarifa de R\$ 4,10/m<sup>3</sup> cobrada, segundo ele, pela SABESP, para consumo industrial. A tarifa cobrada pelo SAAE - São Carlos, varia de R\$ 0,68/m<sup>3</sup> para consumo de 1 m<sup>3</sup> água, até R\$ 3,54/m<sup>3</sup> para consumo de mais de 100 m<sup>3</sup> de água.

Devido a falta de informações referentes a redução do consumo de água nos processos produtivos de plástico, alumínio, e vidro, a partir de sucatas recicláveis, fica difícil estimar de forma mais precisa a efetiva economia que a atividade recicladora permite em relação ao consumo de água. Mas apenas os valores apresentados, ou seja, a economia de 165.388,00 m<sup>3</sup> de água anuais na produção de papel reciclado, ou de 28.116,48 m<sup>3</sup> na produção de aço a partir de sucata de ferro permitem uma economia estimada em R\$ 406.361,00 por ano.

#### **5.1.6 Resultados obtidos durante uma semana de trabalho em um depósito de sucata**

Os formulários diários contendo todos os dados coletados relativos a esta experiência realizada pelo pesquisador encontram-se no final do trabalho capítulo 8 anexo 2.

Como foi ressaltado no capítulo 4, item 5 (metodologia) durante a semana de 10 a 24 de agosto de 1996 o autor trabalhou em um depósito de sucata para obter dados diretamente da balança receptora de resíduos recicláveis. As atividades desempenhadas consistiram em ajudar na recepção e pesagem dos resíduos recicláveis recebidos, bem como o armazenamento dos mesmos nos locais específicos para cada tipo de resíduo do depósito. Os critérios que levaram a escolha deste depósito para realização do trabalho foram:

- **a concordância do proprietário com a presença do pesquisador e a coleta dos dados;**
- **a percepção de grande número de catadores servindo o depósito;**
- **a facilidade de acesso devido a localização relativamente central do depósito dentro da cidade.**

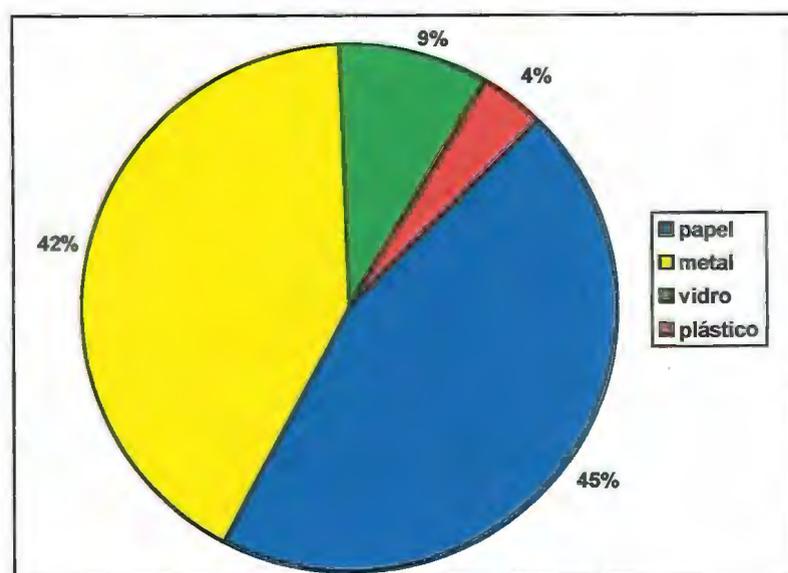
O autor quer ressaltar que esta semana de trabalho não implicou em ônus nem ao depósito, nem à pesquisa em si (a mesma foi fundamentada em uma proposta que não acarretasse a necessidade de apoio financeiro externo). Entretanto, evidentemente, houve ônus pessoal, com horas de trabalho e deslocamento computados apenas pelo autor. Não obstante este aspecto, o autor considera-se satisfeito tanto com o encaminhamento da pesquisa como com os resultados do controle, que mostram a confiabilidade dos dados.

A tabela 5.25 apresenta os totais diários e o total coletado na semana, separados de acordo com cada tipo de resíduo, bem como a natureza do fornecedor: catador; empresa

(pessoa jurídica), particular (pessoa física) relativo. Não colhemos dados referentes aos valores pagos pelos resíduos recebidos para não ferir suscetibilidades (a objetividade exigida pelo trabalho científico deve também se curvar, nesses ambientes, às inseguranças inerentes ao ser humano, especialmente nos segmentos nos quais a sobrevivência deve ser garantida diariamente a partir de atividades marginais).

**Tabela 5.25 - Quantidades de resíduos recicláveis coletadas durante uma semana no mês de agosto de 1996 em depósito de sucata de São Carlos, SP; separadas por tipo de resíduo e número de atendimentos feitos para recepção dos resíduos.**

Data	Papel kg	Metal kg	Vidro kg	Plástico kg	Total kg	Número de Atendimentos
SEG 19/08/96	472,50	674,50	272,00		1419,00	34
TER 20/08/96	1.992,00	562,00	43,00	300,00	2897,00	17
QUA 21/08/96	492,00	1036,50	198,00	12,00	1738,50	28
QUI 22/08/96	176,00	739,00	61,00		976,00	20
SEX 23/08/96	255,00	197,00	92,00	11,00	555,00	11
SAB 24/08/96	277,00	156,00	55,00		488,00	14
<b>Total</b>	<b>3664,50</b>	<b>3365,00</b>	<b>721,00</b>	<b>323,00</b>	<b>8073,50</b>	<b>124</b>



**Figura 5.8 - Quantidades dos diferentes tipos de resíduos recicláveis (em %) recebidas por um depósito de sucata de São Carlos, SP durante uma semana (19 a 24/08) de 1996**

Os dados obtidos são congruentes com as informações das quantidades totais de resíduos recicláveis recolhidas por este depósito em um mês, bem como pelo sistema de coleta informal da cidade de São Carlos, SP. Este controle, portanto, cumpriu a sua parte na presente pesquisa e mostrou ser importante para adquirir sensibilidade acerca dos números fornecidos. A seguir, alguns resultados referentes apenas a esta semana de coleta são apresentados e algumas diferenças observadas para com as médias e tendências gerais observadas em São Carlos são comentadas. Os produtos mais relevantes no sistema de coleta informal de resíduos recicláveis são o papel (especialmente o papelão), a sucata de ferro e a latinha de alumínio (embora nesta semana de coleta de dados não tenha sido feita discriminação para a este resíduo). Observa-se, nesta semana, que a porcentagem de metais recebidos por este depósito de sucatas (42%) é menor que a de papel (45%), ao contrário do que ocorre com o sistema de coleta informal como um todo. (Onde os metais representam 53% contra 41% representado pelo papel). Entretanto, esta semana representa uma coleta pontual, e não se espera uma sobreposição exata aos valores médios.

A observação da tabela 5.26 e da figura 5.9 revela que a quantidade de resíduos entregue por catadores representa 68% do total. Este dado, associado ao que pode se observar na figura 5.6 indicando que o resíduo reciclável mais coletado por catadores é o papel, pode explicar porque neste depósito a quantidade de papéis entregue supera a de metais: a localização deste depósito é de fácil acesso aos catadores; estes, devido à dificuldade de transporte e baixo preço, não priorizam a catação de sucatas de ferro, o papelão, e, agora, a latinha de alumínio são os resíduos que preferencialmente são coletados pelos catadores.

**Tabela 5.26 - Quantidades de resíduo coletadas em depósito de sucata de São Carlos, SP em uma semana de agosto de 1996; separadas por tipo de fornecedor (catador, particular, empresa) e por tipo de resíduos; bem como quantidades de atendimentos feita para cada tipo de fornecedor e totais**

Total da Semana 19 A 24/08	Catador	Nº Atend.	Particular	Nº Atend.	Empresa	Nº Atend.	Total	Nº Atend.
Papel	3022,50	50	512,00	18	130,00	01	3664,50	69
Metal	1736,70	53	1518,30	32	110,00	03	3365,00	88
Vidro	429,00	20	292,00	10			721,00	30
Plástico	313,00	03	10,00	01			323,00	04
<b>Total</b>	<b>5501,20</b>	<b>126</b>	<b>2332,30</b>	<b>61</b>	<b>240,00</b>	<b>04</b>	<b>8073,50</b>	<b>191</b>

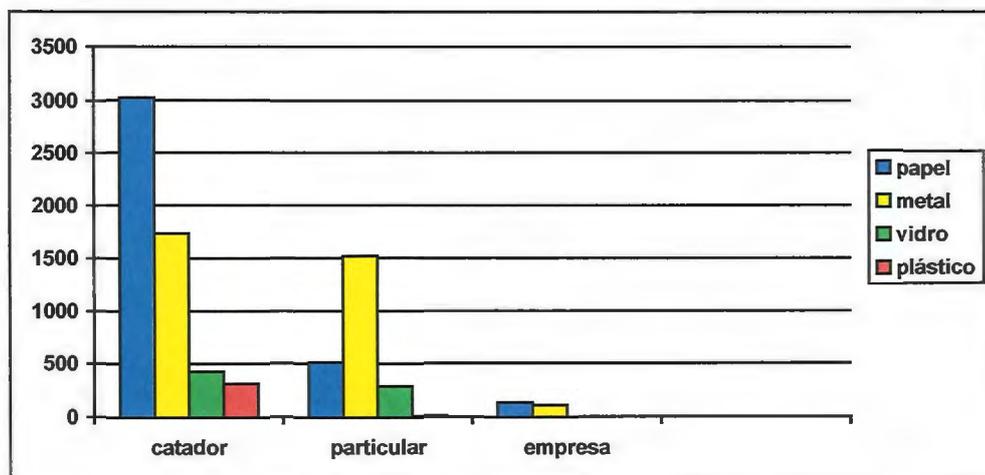


Figura 5.9 - Quantidades de resíduos recicláveis (em kg) recebidas por um depósito de sucata na cidade de São Carlos, SP durante uma semana (19 a 24/08) em 1996, separadas em três categorias de fornecedores: catador-autônomo; particular e empresa; e por tipo de resíduo reciclável.

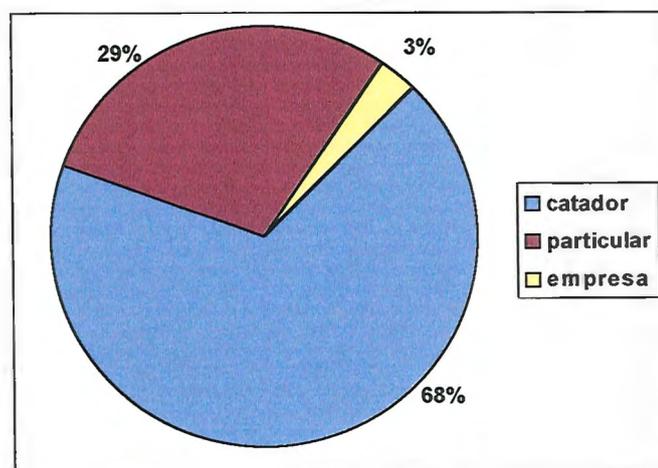


Figura 5.10 - Porcentagem de resíduos recicláveis entregues por catadores, particulares e empresas durante uma semana (19 a 24/08) de 1996 em um depósito de sucata de São Carlos, SP

Um dado interessante que este trabalho revelou (vide figura 5.10) foi o significativo número de particulares- pessoas físicas que não tem a catação de resíduos recicláveis como atividade profissional; que dirigem-se aos depósitos de sucatas para vender seus próprios resíduos recicláveis domésticos. Neste depósito de sucata e no período pesquisado os dados revelam que 29% dos resíduos recicláveis recebidos provieram de particulares. Ainda é interessante observar que neste grupo, dos particulares, o tipo resíduo reciclável mais entregue é dos metais. Tradicionalmente o material mais identificado como reciclável, passível de reaproveitamento e com algum valor são os metais. Eles são os menos reconhecidos como

lixo, isto é, resíduo sem valor algum. Já mencionamos anteriormente que o nome mais antigo dos depósitos de sucatas é o de simplesmente “Ferro-velho”. Assim, a tradição e hábitos locais fazem com que não se coloque sucatas ferrosas para serem retiradas pela coleta regular institucional de lixo. Nota-se que devido aos baixos preços obtidos com a sucata metálica, especialmente a de ferro, a motivação para entrega da sucata ferrosa nos depósitos de sucata é mais para se livrar do ferro-velho que estava ocupando espaço no quintal, que para geração de renda. Esta quantidade de particulares levando suas sucatas aos “ferro-velhos”, também deve-se ao fato do pouco interesse dos catadores em estar recebendo estes materiais como doação. Evidentemente há, entre os particulares, aqueles que consideram os valores recebidos suficientemente importantes; bem como aqueles que fundamentam o seu gesto na consciência ecológica. Essas impressões foram coletadas de forma esparsa, não tendo sido efetuado nenhum questionário regular com este segmento dos fornecedores de sucata (mesmo porque a sua quantidade foi inicialmente desprezada, quando do projeto do presente trabalho).

Ao contrário de outros grandes depósitos de sucatas, este depósito não faz coleta de materiais fora de seus limites com veículo próprio. Isto deve justificar a inexpressiva quantidade de resíduos recicláveis encaminhada ao depósito por empresas, apenas 3% do total.

### **5.1.7 Resultados obtidos na cooperativa para coleta de resíduos recicláveis e no programa de coleta seletiva da UFSCar**

Conforme apresentado no item 4.1 o autor fez um trabalho de intervenção atuando junto a um grupo para formação de uma cooperativa para coleta de resíduos recicláveis, e através desta atuação foi levado a participar do Programa de Coleta Seletiva da UFSCar, onde atuou junto com outros catadores como responsável pela coleta dos resíduos recicláveis entregues voluntariamente ao programa. Os resultados qualitativos desta experiência (que ainda está sendo executada no âmbito da UFSCar) estão apresentados no item 5.2.3.

Os resultados quantitativos referentes às coletas realizadas somente no âmbito da Cooperativa para Coleta de Resíduos Recicláveis da Igreja Santo Antônio durante o ano de 1995 estão no Anexo 4. Como o autor não esteve diretamente à frente na coleta dos dados neste período, resolveu-se fazer análise somente dos dados obtidos durante a experiência no Programa de Coleta Seletiva da UFSCar.

Aqui apresentamos os resultados quantitativos obtidos durante os anos de 1996, 1997 e 1998. As planilhas com todos os dados referentes a saída dos resíduos coletados pelo programa, não foram reproduzidos devido sua extensão, mas estão a disposição dos interessados com o autor.

As tabelas 5.27 e 5.28 juntamente com a figura 5.11 apresentam os resultados gerais da coleta.

**Tabela 5.27 - Quantidades em peso (em kg) de resíduos recicláveis especificados de acordo com os tipos como são comercializados, coletados e vendidos do Programa de Coleta Seletiva da UFSCar nos anos de 1996, 1997 e 1998**

Tipo de Resíduo	1969 (kg)	1997 (kg)	1998 (kg)	Total (kg)
Papelão	4050	3740	5090	12880
Papel de Primeira	300	3194	2382	5876
Papel de Terceira	1740	5254	2206	9200
Jornal	00	110	1577	2277
Vidro Colorido	590	8040	6550	14590
Vidro Transparente	00	2960	6921	9881
Metal (alumínio)	124	563	183	870
Metal (sucata de ferro)	47	650	0	697
Plástico (geral)	530	134	62	726
Plástico (Pet)	00	400	692	1092
<b>Total (kg)</b>	<b>7381</b>	<b>25045</b>	<b>25663</b>	<b>58089</b>

**Tabela 5.28 - Quantidades em peso (kg) dos resíduos recicláveis coletados pelo Programa de Coleta seletiva da UFSCar nos anos de 1996, 1997 e 1998; especificado apenas pela natureza do resíduo**

Tipo de resíduo	1996 (kg)	1997 (kg)	1998 (kg)	Totais (kg)
Papel	6090	12298	11255	29643
Vidro	590	11000	13471	25061
Metal	171	1213	183	1567
Plástico	530	534	754	1818
<b>Totais (kg)</b>	<b>7381</b>	<b>25045</b>	<b>25663</b>	<b>58089</b>

Os baixos valores de coleta do ano de 1996 são devido aos seguintes motivos:

- o início da coleta de dados foi em fevereiro; assim não está contido dados de um mês (janeiro);
- neste ano o pesquisador não estava na administração direta da coleta dos resíduos; apenas pegava os dados junto ao então responsável, podendo ter havido falhas na coleta de dados;
- no ano de 1996 a coleta nos PEVs (Pontos de Entrega Voluntária) era feita por funcionários da própria UFSCar e levados para o Centro de Triagem. A coleta era feita apenas 2 vezes por semana e, com certa frequência devido a greves e assembleias de funcionários, passavam-se semanas sem que fossem feitas as coletas. Isto provocava acúmulo de resíduos nos pontos, que atraía outros catadores a retirar os resíduos recicláveis.

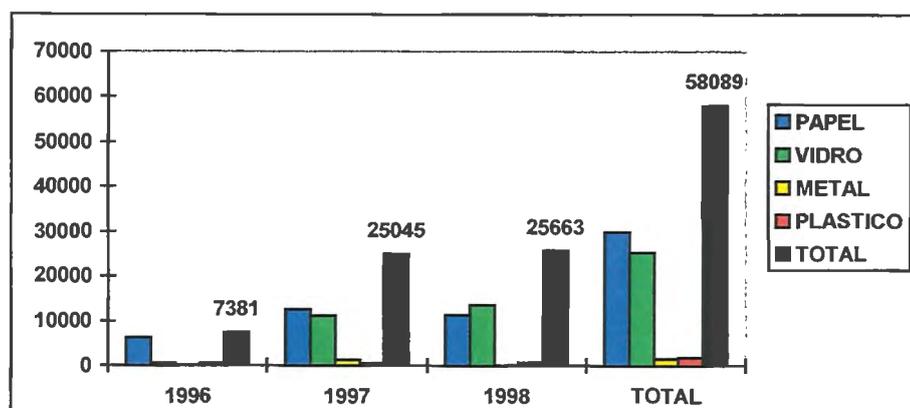


Figura 5.11 - Gráfico indicando as quantidades em peso (kg/ano) dos diferentes tipos de resíduos recicláveis coletados pelo Programa de Coleta Seletiva da UFSCar nos anos de 1996, 1997 e 1998

Como pode ser observado no gráfico 5.11 as quantidades de metal e plástico coletadas e comercializadas são pequenas quando comparadas com papelão e vidro. Isto pode ser explicado pelos seguintes fatores:

- a inexistência de compradores devido ao baixo preço, levou, muitas vezes, a impossibilidade de coleta destes tipos de resíduos;
- são resíduos que tem muito baixa densidade (os produtos descartados não são compactados): apresentam muito volume e pouco peso;
- é natural que entre os resíduos de uma Universidade predomine o resíduo de papel.

A explicação para a elevada quantidade de resíduos de vidro coletados pelo Programa é a inexistência de compradores de vidro na cidade, (já mencionada); e pelo fato da UFSCar ceder um caminhão para transporte de resíduos de vidro para cidades próximas (Casa Branca, Ribeirão Preto) onde são comercializados.

Os valores em reais arrecadados com a venda dos resíduos coletados no Programa de Coleta seletiva da UFSCar são apresentados na tabela 5.29 abaixo:

Tabela 5.29 - Valores arrecadados em reais (R\$) nos anos de 1996, 1997 e 1998 com a venda dos diferentes tipos de resíduos recicláveis coletados com Programa de Coleta Seletiva da UFSCar

Tipo Resíduos/Ano	1996	1997	1998	Totais
Papel	189,50	864,4	696,37	1.750,27
Vidro	9,80	356,00	658,57	1.018,37
Metal	63,41	332,90	113,05	509,40
Plástico	21,20	20,08	92,64	133,92
<b>Totais</b>	<b>283,90</b>	<b>1.573,00</b>	<b>1.560,60</b>	<b>3.417,96</b>

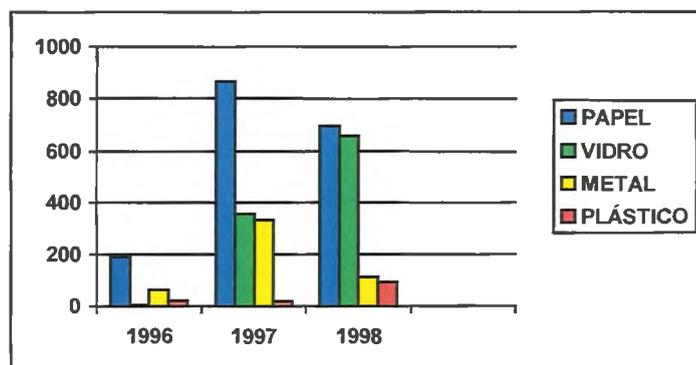


Figura 5.12 - Valores em reais arrecadados com a venda dos resíduos recicláveis coletados no Programa de Coleta Seletiva da UFSCar nos anos de 1996, 1997 e 1998

Os motivos anteriormente apresentados para explicar o baixo peso dos resíduos coletados pelo Programa de Coleta Seletiva da UFSCar em 1996, são suficientes para explicar o baixo valor arrecadado com a venda dos materiais neste ano. Eliminando o ano de 1996 verificaremos que a receita bruta média mensal do Programa nos últimos anos de 1997 e 1998 foi de R\$ 130,56. Renda insuficiente para cobrir custos do Programa que não teria se mantido não fosse trabalho voluntário deste pesquisador e o auxílio, principalmente na forma de transporte de alguns resíduos, efetuado pela UFSCar. Estas características, trabalho voluntário e o apoio de instituições, foram observadas ao longo dos trabalhos vinculados à cooperativa (ver item 5.2) e parecem ser comuns nesta atividade.

Observamos ainda que, embora o peso de resíduos recicláveis coletados em 1997 (25.045 kg) tenha sido ligeiramente menor que o peso dos resíduos coletados em 1998 (25.660 kg), o valor arrecadado com a venda dos resíduos foi ligeiramente maior em 1997 (R\$ 1.573,00) que em 1998 (R\$ 1.560,00).

Os principais contribuintes para compor a receita do Programa são os resíduos de papel e de vidro. A baixa participação do item metal, que na estimativa de receitas geradas no sistema de coleta informal da cidade de São Carlos é o principal contribuinte, deve-se ao fato de que nos PEVs distribuídos na UFSCar, muito pouco alumínio e outros metais de maior valor (cobre P.e.) foram encontrados. Sempre havia “espertos” que passavam antes, para retirar somente os resíduos de maior valor, principalmente as latinhas de alumínio.

## **5.2 Resultados Qualitativos**

### **5.2.1 A Aplicação dos Questionários**

#### **5.2.1.1 Nos depósitos de sucatas**

Os questionários foram levados pelo autor até aos depósitos de sucatas e, na maioria das vezes, foram aplicados pessoalmente junto aos próprios proprietários dos estabelecimentos, forma esta que foi deliberadamente buscada pois permitia maiores observações e enriquecimento dos dados obtidos. Somente dois questionários foram deixados junto aos proprietários que cuidaram eles mesmos de seus preenchimentos. Isto só ocorreu devido a indisponibilidade dos mesmos em serem pelo autor entrevistados. É importante ressaltar que foram exatamente os dois maiores (em área física ocupada e comercialização) depósitos de sucatas existentes por ocasião da coleta de dados em 1996.

Um aspecto positivo e significativo, quanto à pré-disposição à cooperação, é que não houve recusa de nenhum dos depósitos de sucata existentes em responder aos questionários. Foi, contudo percebido receio no fornecimento dos dados na maioria deles. Os motivos para este receio estão muito provavelmente vinculados às visitas constantes de autoridades públicas (policiais, fiscais, inspetores, etc.), que se deslocam a esses locais por diferentes motivos, como:

- busca de objetos roubados, uma vez que os depósitos de sucatas são considerados pontos naturais de recepção desses objetos (aqui talvez haja um preconceito enraizado na sociedade);
- reclamações de ordem sanitária pela vizinhança devido a “sujeira” acumulada nos depósitos;
- procura de criminosos que porventura possam estar vivendo de catação de resíduo recicláveis.

Embora não tenha tido acesso aos documentos fiscais destes estabelecimentos comerciais, - deliberadamente o autor não solicitou este acesso para evitar maiores motivos para desconfiança e, assim obter dados mais próximos a realidade - crê-se que a contabilidade oficial, sem exceções feita por escritório de contabilidades, não guarda estreita relação com a realidade comercial. O comentário decorre não de um preconceito, mas de uma infeliz realidade comercial que se constata em nosso território nacional, no momento histórico que engloba a pesquisa.

Em dois casos, dados fornecidos pelo proprietário, - as respostas sempre foram obtidas diretamente dos próprios proprietários - não condiziam com a realidade. Por exemplo, o proprietário afirmava que não comercializava vidro mas constatávamos sua presença e confirmávamos com catadores que o mesmo adquiria vidro. Nestes casos o autor corrigiu o dados tendo por base as informações de catadores.

### **5.2.1.2 Nos restaurantes e sacolões**

Com relação ao resíduo orgânico (ou resíduo alimentar) convém inicialmente informar que não foi realizado um levantamento sistemático junto ao comércio local (com exceção, evidentemente, dos restaurantes e sacolões já mencionados), nem junto ao setor residencial, para verificar possíveis coletas de resíduos alimentares para reaproveitamento. Acredita-se que esta atividade efetivamente exista (lavageiros podem visitar particulares, por exemplo) e alguns exemplos de projetos pilotos são conhecidos (menciona-se, o trabalho de doutorado de Ednilson Viana, que pesquisa a reciclagem de resíduos orgânicos domésticos para a produção de ração animal, trabalho conduzido no SHS-EESC-USP - informação pessoal), mas é ainda pouco significativa no contexto do município de São Carlos. Um levantamento sistematizado que permita avaliar o número de residências que reaproveitam seus resíduos alimentares, ou parte deles, é, entretanto, interessante. Alguns procedimentos no sentido deste reaproveitamento são conhecidos, como a adubação do solo, enterrando o alimento ou formando composto orgânico, ou ainda para alimentação de animais domésticos, principalmente galinhas.

Os restaurantes universitários visitados foram os da UFSCar e da USP. Os resíduo alimentares do restaurante universitário da UFSCar são doados para instituição filantrópica que atua no bairro Vila Isabel na cidade de São Carlos. A cozinha do Restaurante Universitário da USP dispõe de um moderno sistema (semelhante ao existente em grande parte das cidades americanas) onde os resíduos alimentares, principalmente os restos ingestos, são triturados e removidos junto com a água para o sistema de coleta de esgotos. Esta medida deve ser vista ainda com reservas, porque o uso da água como veículo de restos alimentares compromete a qualidade da água a jusante do ponto de emissão, a menos que haja um sistema adequado de tratamento deste efluente, o que, infelizmente, não é o caso.

Contrariamente aos restaurantes industriais, surpreende o número de restaurantes

comerciais que não doam seus resíduos alimentares para reaproveitamento, e pude constatar que em São Carlos, restaurantes de grande movimento se recusam a esta prática..

Alinho abaixo algumas dos motivos para explicar tal fato:

- a inconveniência sanitária de se acumular resíduos alimentares junto a um restaurante;
- a impontualidade na retirada dos resíduos pelos lavageiros;
- falta de local adequado para armazenamento;
- dificuldades em segregar os resíduos sólidos alimentares, de outros resíduos sólidos;
- aspecto muitas vezes desagradável e sujo daqueles que vão retirar os resíduos;
- a possibilidade de atividades ilícitas (roubo, contaminação, etc.) advindas do contato entre o pessoal da cozinha e os lavageiros.

É expressivo que 90% dos sacolões e quitandas da cidade tenha seus resíduos retirados por lavageiros. Pude constatar também que muitos sacolões doam alimentos; aqueles que são retirados das prateleiras apenas por apresentarem manchas ou estarem murchos, mas ainda prestarem para o consumo humano; para entidades assistenciais. A perda de alimentos por falta de conservação nas prateleiras dos sacolões é muito grande, cerca de 20% em média segundo a maioria dos empresários do setor. Uma das principais causas do rápido comprometimento da qualidade dos alimentos, que provoca um aumento na quantidade de resíduos sólidos gerados e enorme desperdício alimentar num país carente de recursos, é o manuseio dos alimentos pelos clientes. É tradicional no Brasil a recomendação das donas-de-casa (que ainda na maioria das vezes é quem vai a compra dos legumes, fruta e verduras) para apalpar e apertar as frutas e os legumes para verificar sua qualidade. Seria interessante realizar pesquisas experimentais controladas, para estimar quanto que este comportamento contribui para a precocidade na deterioração do alimentos.

Em relação aos restaurantes industriais, foram pesquisados apenas as indústrias que possuem restaurantes. Isto foi feito principalmente através da indicação dos profissionais da área de nutrição (nutricionistas) que atuam em São Carlos. Eventualmente podem existir indústrias pequenas que possuam cozinhas, mas cuja mão de obra seja suprida por profissionais não legalmente habilitados. Esses casos não foram pesquisados.

## 5.2.2 A experiência de uma semana de trabalho em um depósito de sucata

Além dos dados quantitativos expostos no item 5.1.6 referentes à semana de 19 a 24 de agosto de 1996, em que o autor trabalhou em um depósito de sucata; algumas observações de carácter não-quantitativas foram obtidas, as quais julgamos interessantes para serem mencionadas nesta dissertação:

1. Em relação aos outros depósitos de sucatas da cidade o depósito de sucata selecionado para a vivência de uma semana era (e ainda deve ser) o mais organizado e limpo. Dois fatos este pesquisador atribui a responsabilidade por este aspecto de limpeza e organização ao local, contrastando com os demais depósitos de sucatas:
  - ao contrário dos demais depósitos o pátio de recepção e armazenamento dos resíduos recicláveis tem o solo cimentado;
  - o depósito é gerenciado por uma mulher, a proprietária, e seu marido, sendo diária e prolongada a presença dela no depósito.
2. O depósito mantém uma área grande de terreno para exposição de peças de sucatas que podem ter interesse para reutilização: correntes, fogões velhos, geladeiras velhas, portões, chapas, antigüidades, etc.
3. Também seleciona embalagens de vidros de diferentes tipos para atender aos mais diversos interesses:
  - apicultores que buscam vasilhames para embalar mel;
  - particulares que produzem cerveja ou licores artesanalmente;
  - até mesmo pessoas que buscam garrafas de uísque importado para falsificação;
4. Revistas e livros são separados para servir a estudantes que os compram por vinte até cinquenta centavos cada para confecção de trabalhos escolares;
5. A receita auferida com a venda das sucatas supra-referidas é muito significativa. Possivelmente, neste depósito particularmente, se iguala ou até mesmo pode superar a receita obtida com a venda de papelão e sucata de ferro para reciclagem. A margem de ganho com estas vendas é muito grande pois são comprados por quilo a preço de sucata - de R\$ 0,02 a R\$ 0,07 - e vendidos por unidade, a preços ainda baratos em relação ao objeto novo, mas centenas de vezes maiores do que foram pagos. A simples segregação e disposição

adequada de certa parte de resíduos reutilizáveis, pode significar uma agregação de valor muito importante para viabilidade econômica dos programas de coleta seletiva.

### **5.2.3 A cooperativa para coleta de resíduos recicláveis**

No que tange à constituição informal desta cooperativa, os detalhes foram fornecidos no capítulo 4.

Após a confecção dos folhetos e verificação do sucesso desta forma de divulgação, houve, como já foi frisado, a necessidade de coletar o material doado. Verificou-se que plásticos e vidros eram entregues em grande quantidade, mas sua comercialização é difícil e tornou-se inviável. Como uma primeira solução para o transporte e disposição do material envolvia aqueles do grupo que tinham carro, uma solução evidentemente temporária, optou-se por contratar um ex-trecheiro, João Carlos Ferreira, que começou a trabalhar de forma permanente. Foi estipulado que a renda obtida com a venda do material ficaria toda para esta pessoa, enquanto o valor arrecadado não ultrapassasse R\$ 300,00 mensais. O restante ficaria com o Grupo FAC. Esta decisão mostra o otimismo com que a atividade da cooperativa foi inicialmente encarada. O primeiro resultado que pode ser aqui aventado é que em aproximadamente um ano de funcionamento, a situação de haver uma entrada maior que o valor estipulado nunca aconteceu. Assim, uma eventual futura proposta de cooperativa de material reciclável no município deve considerar o fato de serem necessários grandes volumes de material para se atingir o nível de autosustentabilidade desejado.

Embora a cooperativa dispusesse de espaço físico, as instalações para o armazenamento do material eram inexistentes. Através novamente do auxílio conseguido da Igreja, através do Pároco, obteve-se uma pequena quantia em dinheiro (R\$ 150,00) para construção de um barracão para armazenamento de resíduos sólidos recicláveis. O barracão foi construído com mão-de-obra voluntária do Grupo e de alguns trecheiros (vide fotos anexas). Pode-se dizer, talvez, que a construção do barracão representa um resultado “físico“, obtido através de doação e de gerenciamento da mão-de-obra voluntária. Em trabalhos de pesquisa financiados por órgãos de fomento, provavelmente um barracão deste tipo seria considerado apenas um meio de atingir os objetivos ou uma ferramenta essencial para a realização da pesquisa. Entretanto, no momento em que nos propusemos a

estabelecer uma base para uma cooperativa a partir da realidade de fato existente, isto é, ausência total de recursos, a conquista de um espaço para armazenamento do material representa um resultado de um esforço contínuo no sentido de mostrar a viabilidade da proposta.

O problema-objeto interessante, que ocupou a cooperativa de forma talvez mais intensa, foi o Programa de Coleta Seletiva da UFSCar, que estava com dificuldades em encontrar “terceiros” que fossem retirar o material coletado pelo Programa. Na época dos contatos, já vários sucateiros haviam começado o processo de retirada do material do local, mas haviam desistido devido, principalmente, à baixa qualidade (do ponto de vista de segregação) dos resíduos fornecidos e, também, devido à queda do valor dos materiais recicláveis no mercado. Como foi mencionado, através da APASC - Associação para Proteção Ambiental de São Carlos escrevemos à Prefeitura do Campus da UFSCar, oferecendo-nos para retirar o material.

As primeiras medidas foram de recolhimento do material já depositado há mais de dois meses. Isto representou o trabalho de cinco pessoas durante três dias. A UFSCar construiu baias para o depósito do material, divididas para segregar os diferentes materiais. Entretanto a providência de segregação não havia sido convenientemente conduzida, de forma que o material estava bastante misturado.

Durante seu período de trabalho junto à cooperativa (cerca de um ano), João Carlos Ferreira ficou responsável para arrumar o material nas baias e entrar em contato com os depósitos de sucatas para remoção e venda do material. Seu trabalho estava centralizado no barracão da cooperativa (junto à Igreja Santo Antônio), e duas a três vezes por semana dirigia-se à UFSCar. Desta forma (ainda que precariamente) garantiu sua sobrevivência, com os recursos advindo das vendas dos materiais dos dois locais. O autor participou, neste período, de todos os detalhes do desenvolvimento dos trabalhos. Assim, com carro particular e custos arcados de forma pessoal, foram efetuados transportes de material (ainda que esporádicos) da UFSCar para o barracão; bem como foi efetuada a coleta semanal ou quinzenal de materiais em residências de colaboradores no bairro da Vila Prado (e eventualmente em outros bairros; de acordo com o engajamento da população local). Evidentemente também houve a atuação permanente no controle de saída para a venda de todo material. Os registros dessas vendas constituem o resultado do funcionamento da cooperativa e estão aqui reproduzidos (ver item 5).

Os problemas relacionados com a marginalidade desta atividade se fizeram sentir.

Neste período de trabalho houve, quatro vezes, o roubo de material das baias de armazenamento da UFSCar. Evidentemente isto provocou o desânimo das pessoas engajadas, e a diminuição do valor arrecadado pela venda dos materiais.

Quanto às atividades no Barracão da Cooperativa, o volume de material que chegava como doação no barracão era relativamente grande e gerava cerca de 60 a 70% dos valores arrecadados pela cooperativa. Os outros 30 a 40% provinham do Programa de Coleta Seletiva da UFSCar.

As dificuldades sentidas neste período de funcionamento podem ser relacionadas aos inconvenientes do espaço ocupado e da localidade utilizada, ou seja:

- **O barracão situava-se nos fundos da área que a igreja alugava para estacionamento, havendo alguns problemas com os usuários do mesmo.**
- **A vizinhança não simpatizava com a presença do barracão.**

Evidentemente planejava-se a solução desses problemas, caso houvesse um aporte de recursos que permitisse uma organização mais adequada.

### **5.2.3.1 As dificuldades e o prenúncio da paralisação da cooperativa**

O objetivo talvez mais nobre da criação de uma cooperativa com as características aqui apresentadas, é a de dignificar o trabalho dos seus membros e localizá-los novamente no seio da sociedade, e não apenas mantê-los tangenciando a marginalidade. Assim, quando o ex-trecheiro João Carlos Ferreira conseguiu estabelecer-se em um emprego que oferecia mais estabilidade e melhores vencimentos, isto representou um sucesso para o empreendimento, porque um elemento humano foi reintroduzido na sociedade. Entretanto, devido também às dificuldades de manutenção da cooperativa, não se dispunha de mão de obra treinada para substituir esta pessoa. Tentou-se por algum tempo localizar outra pessoa igualmente promissora para substituí-lo, mas sem sucesso devido aos problemas inerentes ao Programa de Coleta Seletiva da UFSCar, e a problemas relacionados às próprias condições de vida dos “trecheiros” que freqüentam regularmente as atividades do Grupo FAC. Podemos assim resumir os problemas que dificultaram a participação de outra pessoa do “trecho” no trabalho junto à Cooperativa.

- **falta de residência fixa;**

- **alcooolismo;**
- **problemas relacionados com aparência (vestuário, higiene);**
- **falta de assiduidade.**

Os passos seguintes das atividades realizadas junto da cooperativa e do Programa de Coleta Seletiva da UFSCar podem ser assim resumidos:

- Desligamento das duas atividades até então efetuadas em conjunto, isto é, o Programa de Coleta Seletiva da UFSCar e a Cooperativa para Coleta de Materiais Recicláveis da Igreja Santo Antônio passaram a ter atividades independentes.
- autor assumiu o trabalho realizado anteriormente pelo ex-trecheiro junto ao Programa de Coleta Seletiva da UFSCar. Para isto contratou um ajudante, ao qual foi pago o valor de um salário mínimo mensal, mais comissão sobre a produção. Esta atitude foi tomada visando restaurar a ligação entre os dois projetos, ainda fundamentado na expectativa de gerar uma atividade lucrativa.
- A admissão de um novo ex-trecheiro para conduzir os trabalhos no barracão da cooperativa, o qual deveria passar por um período de adequação ao trabalho, como foi efetuado pelo seu antecessor.

Os resultados “qualitativos“ que podem ser extraídos, então, das atividades até aqui desenvolvidas, foram:

- 1 -O trabalho de muitos e a boa vontade de instituições permitiu criar e gerenciar uma cooperativa com as características mencionadas.
- 2 -O treinamento de pessoal concentrado em apenas uma pessoa foi uma limitação que impediu a continuidade da experiência.
- 3 -Houve um saldo qualitativo positivo, com a reintegração de um ex-trecheiro na sociedade.

Como as atividades da cooperativa e do programa da UFSCar foram separados a partir deste ponto, uma abordagem também separada do restante das duas experiências deve ser feita. Os próximos itens descrevem, portanto, a tentativa de dar continuidade aos trabalhos de forma segregada.

### 5.2.3.2 As atividades e resultados junto ao programa de coleta seletiva da UFSCar

O Programa de Coleta Seletiva da UFSCar é anterior a este projeto de mestrado, tendo sido contactado, como foi frisado, devido às dificuldades para a manutenção de seu funcionamento. Um breve histórico é aqui fornecido para localização do leitor.

O referido programa teve seu início em 1993, com a implantação no campus de 6 Postos de Entrega Voluntária (PEVs), nos quais foram instalados 4 coletores (latões de 200 l) nas cores padronizadas para coleta dos materiais recicláveis tradicionais: azul-papel, verde-vidro; amarelo-metal; vermelho-plástico. Sua implantação foi precedida de uma divulgação através de folhetos explicativos. Esperava-se que depósitos de sucatas da cidade retirassem os materiais diretamente dos PEVs. Mas não havia interesse dos depósitos, pois os gastos com transporte e coleta eram excessivos. A Universidade, então, providenciou a construção de um Centro de Armazenamento de Resíduos Recicláveis constituído por 5 baias (pequenos barracões) para armazenamento dos materiais, junto ao Setor de Manutenção da PU: 1 para papelão; 1 para papel; 1 para plástico; 1 para metal e 1 para vidro (descoberta). Através de uma carreta puxada por um trator e funcionários da PU, realizou-se a coleta dos materiais nos PEVs e sua deposição nas baias. O armazenamento dos materiais nas baias produziu um aumento de escala, que provocou o interesse de sucateiros, que passaram a fazer a retirada dos materiais, tendo como condições:

- 1ª) retirada de todos materiais armazenados nas baias, independente de o material ter ou não comercialização;
- 2ª) fornecimento à UFSCar de sacos de 200 l para colocação nos coletores existentes nos PEVs.

Como já foi dito anteriormente; a queda nos preços dos materiais recicláveis e a má qualidade do material que chegava até o Centro de Armazenamento, fizeram com que novamente o “mercado” demonstrasse indiferença pelos materiais gerados pelo programa. O início de nossa participação dentro do Programa de Coleta Seletiva da UFSCar dá-se exatamente neste momento, entre o final de 1995 e início de 1996. O início da experiência de coleta efetuada pelo autor ocorreu, por sua vez, no início de 1997. Verificou-se, então, rapidamente que os Postos de Entrega Voluntária apresentavam problemas que dificultavam os trabalhos. Esses problemas podem ser assim discriminados:



- por diversos motivos (feriados, greves, falta de funcionários) passava-se, às vezes, 15 dias sem haver coleta, o que provocava acúmulo de materiais nos PEVs e reclamações de usuários e membros da comunidade universitária;
- o material era coletado sem muitos cuidados com sua segregação. O mesmo ocorria também por ocasião do depósito dos resíduos recicláveis nas baias. Isto aumenta significativamente o trabalho para selecionar o material.
- havia resistência de funcionários da PU para efetuarem a tarefa de coleta do material. Não haviam sido contratados para tarefa de coleta de lixo (argumento do “desvio de função”).
- outras pessoas continuavam tendo acesso ao Campus e retiravam o material mais valioso dos PEVs (alumínio, papelão, papel branco), deixando no local apenas materiais como plástico, vidro, latas e papel de qualidade inferior, que ou não tem comercialização ou tem valor comercial muito reduzido, fato que contribuiu significativamente para a inviabilidade econômica do Programa
- materiais valiosos, gerados nos departamentos (como, por exemplo, caixas de computadores) não eram levados aos PEVs, mas jogados no lixo comum, coletado normalmente pela empresa de coleta de lixo.

Esses motivos levaram à proposta ainda mais restritiva de a coleta nos PEVs (e não apenas nas baias) ser realizada pelo autor e seu auxiliar. O aumento de serviço deveria ser evidentemente recompensado por um aumento da qualidade e quantidade do material coletado. A proposta foi aprovada tanto pela Prefeitura Universitária, como pelo CEMA - Coordenadoria Especial do Meio Ambiente, com uma preocupação: uma vez que decidiu-se que os funcionários da UFSCar não fariam a coleta, seria difícil fazê-los retornar a realizar a tarefa.

A coleta foi assim realizada pelo a partir de outubro de 1996. Evidentemente tratou-se de uma experiência sem fins lucrativos. Pelo contrário, houve necessariamente investimento pessoal para efetuá-la. As observações positivas e negativas que podem ser extraídas desta experiência são descritas a seguir:

- **Observações positivas:**
  - este foi o primeiro e ainda é o único Programa de Coleta Seletiva de caracter aberto, existente na cidade. Outras iniciativas existentes, como o USP-RECICLA, atuam a nível interno, em algumas unidades da USP;

- cidadãos ambientalmente responsáveis, mesmo não pertencendo a comunidade universitária efetivamente levam para os PEVs seus resíduos recicláveis domésticos segregados.
- por ter um amplo espaço para exposição (seis vistosos pontos em todo o campus da UFSCar) permitiu que mais pessoas tomassem conhecimento dos programas de coleta de materiais recicláveis e das cores padronizadas para os coletores dos diferentes materiais; aumentando desta forma a consciência social sobre a necessidade de adoção de políticas públicas que adotem Programas de Coleta Seletiva de Lixo;
- contribui efetivamente para que várias toneladas por ano de materiais que iriam para o lixo, com todos os custos econômicos e ambientais que isto implica, fossem reintroduzidas na economia, com todos os benefícios ambientais e sociais que isto implica;
- contribui para ampliar o debate dentro da UFSCar, sobre a destinação dos resíduos sólidos em geral e particularmente dos seus próprios resíduos, gerando outras iniciativas afins no âmbito acadêmico e não-acadêmico.

- **Observações negativas**

Neste aspecto pode-se dividir as observações feitas em: Problemas relacionados com o usuário, Problemas relacionados com os PEV's, e Problemas relacionados com o próprio Programa de Coleta Seletiva da UFSCar, como um todo. Note-se que essas observações são decorrentes da experiência diária na coleta do lixo da Universidade, representando muito mais um diagnóstico do que uma crítica. A experiência efetuada pela UFSCar é louvável e deve ser aplicada também em outras instituições, onde eventuais falhas operacionais podem ser, então, minimizadas.

**Os problemas observados foram:**

**Problemas relacionados com o usuário:**

- apesar do elevado grau de escolaridade, as pessoas em geral, no afã de se desfazer de restos gerados por elas, não se preocupam com a segregação. Não é raro encontramos nos coletores, seja de papel, metal, plástico ou vidro, fraldas descartáveis usadas, sacos contendo papel higiênico usado, marmitex com restos de comidas; etc.;

- por desconhecimento, muitas pessoas levam aos PEVs, materiais que não são recicláveis ainda por falta de tecnologia apropriada, como: espelhos quebrados; saquinhos plásticos metalizados; caixinhas de embalagens longa vida, cerâmicas, restos de carpetes; lâmpadas fluorescentes queimadas; etc.

#### **Problemas relacionados com os PEVs:**

- com exceção dos nomes papel, metal, vidro e plásticos, escritos nos respectivos coletores, não há mais nenhuma orientação, incentivo ou advertência aos usuários dos PEVs;
- os coletores de papel não são adequados para a deposição de caixas de papelão (estas os preenchem com muita rapidez);
- coletores do tipo latão de 200 l identificam-se muito com coletores de lixo comuns, o que contribui para a utilização inadequada por parte de alguns usuários;
- com frequência sistemática pessoas estranhas ao programa retiram dos PEVs os materiais com maior valor econômico (latinhas de alumínio, papel branco e papelão). Esta prática é um ponto de estrangulamento para o sucesso do programa. O programa fica apenas com o material de baixo valor e (até mesmo sem valor algum), e com o ônus (vivido pessoalmente) de arrumar e limpar os PEVs. Os sacos que contém os resíduos recicláveis são destruídos e deles é retirado o material de interesse. O resto sem valor fica para ser solucionado pelo programa. O autor procurou várias vezes o Setor de Segurança da Universidade para cobrar a fiscalização mais rigorosa, já nós éramos os únicos autorizados a retirar material dos PEVs. Tal providência nem sempre surtiu resultados;
- alguns PEVs não possuem nas suas proximidades ponto de coleta de lixo comum, dificultando sobremaneira o transporte de eventuais refugos e resíduos considerados sem condições de serem levados para reciclagem;
- embora do ponto de vista de satisfação do usuário e de sua conscientização, seja positivo; o número excessivo de PEVs (06) dificulta a coleta, a fiscalização e a orientação dos usuários; visto que o baixo valor dos resíduos impõe limites no uso de mão-de-obra (ainda que barata, quando não de graça e até mesmo pagando para trabalhar) para realização destas tarefas;

**Problemas relacionados ao próprio Programa de Coleta Seletiva da UFSCar, como um todo:**

- embora tenham sido feitos vários comunicados do Programa à comunidade acadêmica através do “Informando” (veículo impresso de comunicação interna da UFSCar) não houve uma comunicação sistemática diretamente com os usuários dos PEVs. Muitos deles não pertencem a comunidade acadêmica, como já foi anteriormente salientado;
- a implementação de um programa de educação ambiental dentro de cada unidade acadêmica está sendo preparada desde 1994 e ainda não foi efetivada. Isto é importante para resolver alguns problemas apresentados pelos usuários e para resolver o problema que se segue;
- enorme quantidade de resíduos recicláveis de grande valor, gerados nas diversas unidades acadêmicas da UFSCar, não é levada para os PEVs, sendo encaminhada para as grades de disposição do lixo comum, sendo retirada pela empresa coletora de lixo. Neste caso, há prejuízo pela não utilização da matéria prima de maior valor;
- o Centro de Armazenamento de Resíduos Recicláveis fica em local inadequado. Sua área também é pequena para a escala de armazenamento necessária para gerar dividendos econômicos;
- o Centro de Armazenamento de Resíduos Recicláveis não está protegido de invasões, roubos ou simples vandalismo;
- as baias para depósito dos resíduos recicláveis existentes no Centro de Armazenamento são pequenas e, por isso, inadequadas.

Como se pode observar, as dificuldades operacionais e estruturais em grande número, comprometiam um trabalho objetivo e auto-sustentável. A soma destas dificuldades com os problemas apresentados com a Cooperativa no Barracão da Igreja Santo Antônio levaram a inviabilidade de a Cooperativa para Coleta de Materiais Recicláveis da Igreja Santo Antônio, continuar responsável pela retirada dos resíduos recicláveis do Programa de Coleta Seletiva da UFSCar.

Contudo o autor continuou atuando junto ao Programa de Coleta Seletiva da UFSCar através do “REDUZIR” Programa de Resíduos Sólidos da APASC (Associação p/ Proteção Ambiental de São Carlos).

### 5.2.3.3 A Paralisação do Projeto da Cooperativa

Ao mesmo tempo em que se observavam as dificuldades da manutenção economicamente viável da atuação junto ao Programa de Coleta Seletiva da UFSCar, também as atividades no barracão da cooperativa começaram a se mostrar críticas.

Enquanto o João Carlos Ferreira esteve à frente das atividades da Cooperativa, organizando os materiais no barracão de armazenamento, os diversos problemas surgidos, comuns em atividades relacionadas com coleta e armazenamento de resíduos recicláveis, e em organizações de caráter cooperativo, foram sendo superadas (mesmo que com certo grau de dificuldade). Isto se deve mais talvez à sua personalidade e o próprio desejo de ver a atividade dar lucros maiores. A sua substituição, embora positiva do ponto de vista de resultado alcançado pela cooperativa (sua gradual integração no mercado de trabalho normal, com o desfecho de um emprego), agravou esses problemas e conduziu inesperadamente a outros, que ainda não tinham se apresentado. Estes problemas e a mudança do Pároco da Igreja, que sempre havia apoiado a iniciativa, levaram, depois de cerca de dois anos de sua construção, ao desmonte do barracão da Cooperativa e à paralisação das atividades desta. Dentre as causas que levaram ao encerramento das atividades da Cooperativa, são aqui destacadas aquelas tidas como as principais. Observa-se que são causas vinculadas ao elemento humano, muito próximas talvez de algo que se poderia denominar de “mesquinha”. Entretanto, volta-se a frisar, a realização das atividades aqui descritas só é possível, na nossa realidade, a partir do trabalho voluntário e do apoio de instituições que atuem nas áreas marginais da sociedade. Assim, as questões e os problemas que surgiram, quando visualizados do ponto de vista macroeconômico ou socialmente estável, parecem realmente irrisórios. Entretanto, quando analisados sob a ótica dos excluídos e daqueles que vivem muito próximos às classes excluídas, assumem a proporção de revoluções comportamentais e de oportunidades de ascensão social únicas. A partir deste tipo de ótica, as causas do encerramento da cooperativa podem ser talvez compreendidos.

Pode-se citar:

- a permissão para que o responsável pelas atividades no barracão, dormisse no local. Pretendia-se que isto representasse um incentivo à participação ativa da pessoa designada para tal. Todavia, esta atitude levou, em pouco tempo, à situação não prevista de mais pessoas estarem dormindo e cozinhando de forma improvisada no

local (ascensão social), induzindo a um constante entra-e-sai e, às vezes, a brigas e discussões;

- como consequência da permissão anterior (porém sem ser detectada imediatamente), houve intensa utilização de bebidas alcoólicas e, às vezes até mesmo outras drogas por aqueles que dormiam no barracão;
- isto evidenciou a intolerância (talvez também o preconceito e a insensibilidade) dos moradores das circunvizinhanças em relação aos trecheiros/catadores (uma atitude que é compreensível, mas que dificulta o sucesso de iniciativas deste tipo);
- o preconceito dos moradores em relação às atividades relacionadas com coleta e armazenamento de “lixo” (resíduos recicláveis). Neste caso, apenas o fato em si de se estar concentrando material reciclável (independente do aspecto das pessoas envolvidas, já mencionado) gerou atritos com a população local (seria necessário uma revolução comportamental para que se aceitasse a presença do depósito);
- a influência destes moradores, junto à instituição (igreja) que apoiava a iniciativa. Vale frisar que o autor se sente grato pelos esforços feitos no sentido de manter a iniciativa da cooperativa. Mas a instituição (igreja) também ficou sujeita às pressões e precisou gerenciar as suas prioridades.
- finalmente, houve falta de entrosamento entre os membros do Grupo FAC, (entre os quais o autor se situa, como proponente da iniciativa) que apoiava esta cooperativa, de forma a resolver os problemas anteriormente mencionados. Neste particular, observou-se a necessidade (não preenchida) de atividade constante junto ao órgão administrativo da instituição que cedia o apoio (no caso, o Conselho Paroquial da Igreja). Esta falta de entrosamento e atividade impediu que o grupo FAC realizasse, de forma eficaz, o papel de mediador entre os trecheiros (povo da rua) e o referido conselho. Entretanto, mais uma vez é preciso frisar que as pessoas envolvidas dedicaram-se honestamente à cooperativa, cedendo horas de suas atividades para que esta idéia trouxesse frutos. O trabalho voluntário de todos os envolvidos demonstrou, para o autor, a capacidade de superação de dificuldades latente em nossa sociedade.

Assim, talvez se possa dizer que faltou uma “política” adequada para tratar com os problemas (desvinculando esta afirmação de qualquer conotação pejorativa que o termo “política” possa suscitar). Isto pode talvez ser diagnosticado pelo fato de que, antes mesmo que fossem encerradas as atividades e o barracão desmontado, muitas das pessoas que

levavam material ao local, ou que a armazenavam em suas residências onde iam retirá-lo, deixaram de fazê-lo em função do “mal-estar” que a situação estava gerando na comunidade.

Evidentemente não se pode assumir a postura de que esses problemas teriam implicado no término da cooperativa, mesmo se esta tivesse se mostrado rentável. Note-se que uma das idéias básicas desta iniciativa, é que ela se mantivesse a partir dos recursos por ela gerados. Isto, entretanto, não ocorreu de forma evidente. A falta de continuidade da cooperativa deu-se, além dos motivos já apresentados, devido às dificuldades encontradas no mercado dos materiais recicláveis e às dificuldades relativas à sua auto-sustentação. Com relação ao preço dos materiais recicláveis, os prognósticos que foram feitos basearam-se nos valores de 1994, obtidos junto aos catadores. Entretanto a evolução dos preços tornou esses prognósticos inúteis.

- **o preço dos materiais recicláveis, após o advento do Plano Real, foi assombrosamente achatado. O papelão que é o “comoditee” dos recicláveis, por exemplo, era, em 1994, comprado pelos depósitos de sucatas, por R\$ 0,18 até R\$ 0,25 o quilo. Atualmente seu de compra pelos depósito de sucatas varia de R\$ 0,03 até o máximo de R\$ 0.07;**
- **muitos materiais deixaram de ter comercialização na cidade. Isto ocorreu com vidros, plásticos, jornais, papéis coloridos, etc.; talvez como um reflexo do desaquecimento da atividade produtiva nacional, geralmente anunciado como tendo sido provocado pela recessão e pela política de abertura econômica adotada pelo Governo Federal. Este comentário, evidentemente, carece de uma base mais ampla para discussão, mas é aqui inserido com o intuito de localizar o momento histórico e econômico do presente trabalho.**

Assim, o aspecto econômico representou um fator importante no desfecho desta experiência. Novamente convém frisar que este projeto-piloto teve como meta viabilizar uma cooperativa a partir das condições existentes na sociedade, sem buscar os recursos para a sua manutenção em órgãos externos (apoio à pesquisa, por exemplo). Acredita-se que apenas desta forma os resultados são representativos. A injeção externa de recursos poderia sustentar a cooperativa, mas mascararia a sua produtividade e auto-sustentabilidade. A auto-sustentação, com apoio cedido por instituições já atuantes nas áreas marginais da sociedade, com sua própria forma de ação voluntária, foram os meios considerados adequados e que poderiam ser encontrados em outras localidades nas quais

uma iniciativa similar poderia ser implantada. A nossa experiência mostrou, contudo, que apenas a existência das instituições e dos grupos de trabalho voluntário não é suficiente para conduzir à auto-sustentação de uma cooperativa deste gênero.

Como reforço à discussão aqui conduzida acerca dos aspectos econômicos que levaram ao término do projeto-piloto, vale mencionar que a locação da área onde ficava o barracão e o estacionamento, para construção de quadras de esporte para uma Escola do SESI, foi a causa oficial para a desmantelamento do barracão. Assim, a própria instituição de apoio viu-se na situação de ter que priorizar a sua própria captação de recursos, o que mostra quão carente é este segmento da sociedade.

#### **5.2.4 As condições de trabalho dos catadores autônomos**

Os dados que passamos a expor foram obtidos através de entrevistas realizadas junto a 15 catadores ou catadoras de resíduos recicláveis da cidade de São Carlos, SP, selecionados aleatoriamente, que devem representar uma amostragem de um pouco mais de 5% do universo de catadores existentes na cidade.

As entrevistas foram realizadas baseadas em questionário apresentado no item 4.5 deste trabalho. O autor gravou as entrevistas através de gravador de fita cassete, geralmente nas residências dos catadores e catadoras, ou na rua, quando eles exerciam sua atividade profissional. Os conteúdos de todas as entrevistas estão no anexo 02. Parte das entrevistas foram reproduzidas literalmente, ou seja usando as próprias falas dos entrevistados. Em outras apenas descrevemos o teor das respostas apresentadas.

- **Sobre o gênero dos catadores entrevistados**

Dos quinze entrevistados, onze eram do sexo masculino e, quatro eram mulheres. Apesar de minoritária, a proporção de mulheres exercendo a atividade de catação de resíduos recicláveis em São Carlos, é significativa, já que trata-se de serviço relativamente pesado e que envolvem sérios riscos à saúde humana. É importante notar que das quatro mulheres entrevistadas três delas tem mais de sessenta anos, são negras e duas delas não possuem qualquer escolaridade. Duas delas, Dona Benedita e Dona Therezinha, nas suas horas vagas atendem gratuitamente a população que as procura especialmente para benzimento.

- **Sobre a etnia dos catadores entrevistados**

Oito deles são brancos e sete são negros de forte ascendência africana. A porcentagem de negros, embora a amostragem seja pequena para conclusões definitiva, indica uma proporção negros acima daquela que ocorre no seio da população brasileira.

- **Sobre a naturalidade dos entrevistados**

Apenas três dos entrevistados foram nascidos em São Carlos. Onze são originários do Estado de São Paulo, e quatro vieram de outros estados brasileiros: Bahia, Pernambuco e Minas Gerais.

- **Sobre a idade dos entrevistados**

Seis deles tem mais de 60 anos de idade. Outros cinco possuem até 50 anos. Quatro possuem até 40 anos e apenas uma pessoa possui 30 anos. Verificamos que neste conjunto aleatório de catadores entrevistados a idade média é alta (52,3 anos-cinquenta e dois anos e um terço) se comparada à idade média da população brasileira. Este fato deve-se, provavelmente, a dificuldade que as pessoas com mais de 40 anos e sem qualificação profissional, tem para empregar-se formalmente.

- **Sobre a escolaridade dos catadores entrevistados**

Nove deles (60%) são analfabetos, sem qualquer escolaridade. Quatro cursaram apenas um dois ou três séries do primeiro grau e apenas dois possuem a oitava série do primeiro grau conclusa. É importante notar que os dois que possuem o primeiro grau completo de estudos, são exatamente os que estão exercendo mais recentemente a atividade de catação.

Sendo a coleta de resíduos recicláveis basicamente um “extrativismo” urbano, ela não requer muita qualificação escolar, o que atualmente é cada vez mais exigido para preenchimento de qualquer vaga empregatícia. Isto talvez explique a baixa escolaridade apresentada por esta amostragem de catadores entrevistados.

- **Sobre o tempo em que os entrevistados exercem a atividade de catação**

É possível aqui ter um vislumbre da antigüidade desta atividade na cidade. Neste grupo de catadores entrevistados, cinco pessoas exercem a catação de resíduos recicláveis há mais de 30 anos, uma delas estando há quarenta anos recolhendo materiais da rua. Três exercem a atividade há cerca de 20 anos. Uma pessoa há aproximadamente 10 anos e

três pessoas estão trabalhando na catação entre dois a 5 anos. Apenas um catador iniciou esta atividade há menos de um ano. Este possui primeiro grau completo e trabalha exclusivamente com latinha de alumínio e cobre, não gosta da atividade, queixa-se da discriminação que é sujeito devido ao exercício da atividade de catação, e trabalhava de servente de pedreiro antes de começar a exercer a catação de latinhas.

- **Sobre outras profissões que os catadores entrevistados exerceram**

As profissões anteriormente exercidas pelos catadores entrevistados que mais apareceram foram respectivamente: trabalhador rural, servente de pedreiro, faxineira, tirador de leite, segurança, soldador.

- **Sobre os tipos de resíduos recicláveis coletados**

Os resíduos de alumínio e o cobre (metais finos), foram os mais citados, com 15 referências cada um, feitas pelos catadores. Depois vem o papelão com 14 referências, seguido da sucata ferrosa com apenas oito referências. Dos entrevistados são seis os catadores que coletam algum destes dois tipo de sucata de plástico: plástico filme ou plástico mole-poliétileno de baixa densidade transparente; ou as garrafas plásticas de PET. Apenas um dos catadores declarou coletar vidro para posterior venda. O valor de compra dos resíduos recicláveis pelos depósitos de sucatas e a relação entre peso, volume e valor apresentada pelos resíduos recicláveis, explicam os resultados apresentados neste item.

- **Sobre o tipo de transporte utilizado pelos catadores**

Neste grupo de catadores entrevistados aleatoriamente, dez deles utilizam-se de carrinhos puxados por eles mesmo. Daí advém a expressão “carrinheiro” muito usada para designar os catadores. Cinco deles utilizam-se de carroça com tração animal.

- **Sobre o armazenamento dos resíduos recicláveis coletados**

A maioria deles, onze ou 73,33%, armazenam os resíduos coletados em terrenos próximos a residência, de onde são retirados pelos depósitos de sucatas. O restante, quatro, conduz diretamente aos depósitos o material coletado.

- **Sobre a renda mensal auferida com a venda dos resíduos recicláveis coletados**

Os resultados obtidos nesta pesquisa realizada diretamente junto a 15 catadores são

congruentes com a renda per capita dos catadores(R\$ 123,50) obtida no item 5.1.1.8 (indicada na Tabela 5.8). Quatro deles disseram receber até R\$ 100,00 mensais. Sete até R\$ 150,00. Dois até R\$ 200,00 e dois mais de R\$ 200,00. Para nenhum deles a remuneração mensal com a atividade de catação excede R\$ 300,00; nem é menor que R\$ 50,00.

A renda obtida com os recicláveis é normalmente um complemento à aposentadoria . Mas em alguns casos constitui a única fonte de renda.

- **Sobre as principais dificuldades encontradas na atividade de catação**

Puxar o carrinho a pé e o baixo preço dos materiais recicláveis foram as principais dificuldades apontadas pelos catadores entrevistados. Também foram bastante citadas como dificuldades, a discriminação sofrida pelos catadores por parte da sociedade; a falta de material para ser coletado e problemas de saúde apresentados pelos catadores.

- **Sobre o apreço à atividade de catação e as condições atuais de trabalho**

A maioria dos entrevistados ou entrevistadas (73,33%) revelou gostar da atividade de catação e todos afirmam que, principalmente devido aos baixos preços que os depósitos de sucatas tem pago pelos resíduos recicláveis, as condições de trabalho hoje estão piores que há quatro anos atrás, quando o autor iniciou seu projeto de pesquisa.

## 6 CONCLUSÃO E SUGESTÕES

### 6.1 Conclusão

Os resultados apresentados no último capítulo demonstram que o que denominamos de sistema informal de coleta de resíduo sólidos recicláveis da cidade de São Carlos, SP; que não deve apresentar diferenças muito significativas dos sistemas que existem em outras cidades de porte médio do Estado de São Paulo; apresenta um desempenho muito relevante do ponto de vista sócio-ambiental. Os dados levantados por este trabalho são resumidos abaixo:

- 28% dos resíduos sólidos de São Carlos (segundo os números aqui levantados) são recolhidos através da coleta informal;
- esta atividade gera cerca de 70 empregos **diretos**, representados pelos proprietários e funcionários de depósito de sucatas, e cerca de 250 ocupações indiretas, representadas pelos catadores e lavageiros, garantindo, ainda que, muitas vezes, de forma injusta e precária, a sobrevivência destas pessoas (catadores), com poucas alternativas atuais de emprego;
- o sistema de coleta informal de resíduos recicláveis da cidade de São Carlos, conduziu no ano de 1996 às indústrias recicladoras e à criação animal cerca de 1.425 toneladas mensais de resíduos recicláveis ou 17.100 toneladas anuais; sendo cerca de 5.664 toneladas de papel, 1.479 toneladas de alumínio e metais finos, 7.029 toneladas de sucata ferrosa; 681 toneladas de vidro, 242 toneladas de plástico e 1.942 toneladas de resíduos alimentares;
- o sistema de coleta informal de resíduos recicláveis da cidade de São Carlos, gerou em 1996 uma economia de recursos públicos municipais destinados a coleta e destinação final de lixo da ordem de um milhão e duzentos mil reais (o valor aqui obtido foi de R\$ 1.223.769,22);
- o sistema de coleta informal de resíduos recicláveis da cidade de São Carlos,

evitou no ano de 1996 a ocupação de cerca de 28.736 m<sup>3</sup> em aterro sanitário, garantindo, no município de São Carlos, SP, cuja produção média de lixo anual é de 43.200 toneladas o aumento de cinco meses e meio na vida útil ao aterro;

- a quantidade de lixo per capita produzida na cidade de São Carlos em 1996, a partir dos valores conhecidos para a coleta formal e dos valores agora obtidos para coleta informal, é de 0,778 kg/habitante. Este valor é 40% maior do que aquele anteriormente utilizado. As observações com relação à disposição de lixo no aterro por indústrias da região, bem como a inexistência de controle na disposição dos entulhos de construção, permitem inferir que este valor seja ainda maior;
- dos resíduos recicláveis coletados em São Carlos em 1996, 42,2% são resultantes do trabalho de catadores e lavageiros, o que mostra a intensa atividade dessas pessoas;
- a atividade de coleta de resíduos recicláveis permitiu uma renda média, por catador, de cerca de um salário mínimo (na época desta pesquisa);
- o valor economizado em energia, no ano de 1996, com o uso de material reciclável recolhido na cidade de São Carlos pelo sistema de coleta informal foi estimado ser da ordem de três milhões de reais (o valor aqui obtido foi R\$ 2.985.093,30).
- o valor economizado em utilização de matéria prima, no ano de 1996, com o uso de material reciclável da cidade de São Carlos, foi estimado ser da ordem de dois milhões e trezentos mil reais (o valor aqui obtido foi R\$ 2.359.260,19).

Observa-se, portanto, que a atividade de coleta informal engloba aspectos sócio-econômico-ambientais quantificáveis e que a tornam relevante no contexto da realidade brasileira. Ela permite a sobrevivência de populações marginais, reintroduz matéria-prima na cadeia produtiva e economiza recursos naturais. Os montantes envolvidos não são desprezíveis e apontam para a necessidade de maiores estudos neste segmento da população e da economia, visando gerar informações para as classes que administram nossas cidades.

Quanto à experiência de implantar um projeto piloto de uma cooperativa de catadores em São Carlos, as seguintes conclusões podem ser enumeradas:

- a implantação de uma cooperativa nos padrões aqui apresentados parece ser viável apenas com a participação de grupos de trabalho voluntário e uma ou mais instituições de natureza filantrópica (igrejas, por exemplo), que forneçam as condições físicas necessárias.
- para a manutenção desta cooperativa, de forma independente, sem necessitar aportes das pessoas e instituições já mencionadas, é preciso que se desenvolva um trabalho de grande escala, de forma que haja suficiente ganho para manter a estrutura e beneficiar os catadores envolvidos. Na experiência de São Carlos, a escala foi por demais reduzida e impossibilitou a manutenção da atividade.
- como resultado positivo, foi possível reintroduzir um “ex-trecheiro” no mercado comum de trabalho e na sociedade produtiva. Este aspecto positivo humano é talvez o resultado que mais toque o autor, no sentido de ter conduzido um trabalho de pesquisa que visou não apenas um resultado acadêmico, mas a busca de uma metodologia de contato entre universidade e a sociedade que fosse de fato frutífera para essa sociedade.
- a universidade possui potencial para melhorar as condições sociais vigentes. Entretanto, é preciso conduzir as atividades de forma a conviver com a realidade das classes marginais. O trabalho da cooperativa e da coleta junto à UFSCar foi feito em contato direto com todos os detalhes da atividade do catador e da sua realidade. É opinião do autor que soluções para os problemas inerentes aos resíduos sólidos das cidades, à economia e à condição social de extenso número de nossa população, serão encontradas apenas a partir desta realidade, e não de condições idealizadas e otimizadas.

O autor considera que os trabalhos que foram conduzidos atingiram os objetivos inicialmente fixados e contribuem para uma melhor quantificação dos resíduos sólidos em cidades do porte de São Carlos, bem como no entendimento das relações existentes no binômio catador/sucateiro e de sua importância na coleta de resíduos recicláveis.

A coleta informal mostra ser importante no contexto urbano de nossas cidades. Este trabalho mostra que este objeto de estudo merece maior atenção por parte dos estudiosos da área de resíduos sólidos, bem como as interfaces existentes com outras áreas de estudo (sociais, econômicas, por exemplo).

## 6.2 Sugestões para Otimização do Desempenho do Sistema de Coleta Informal de Resíduos Sólidos Recicláveis

As quantidades aqui observadas mostram que é interessante considerar a possibilidade de aumentar a produtividade do setor. Listamos a seguir algumas sugestões no sentido de aumentar esta produtividade.

- a) A partir de uma visão da destinação final do lixo, seja na reciclagem feita pelo binômio catador/sucateiro, seja pela coleta regular, gerar mecanismos que facilitem a coleta deste material reciclável. Um mecanismo pode ser a simples disposição do material para a coleta de forma segregada. Assim, a promoção de uma campanha de **descarte seletivo** junto à população, envolvendo o sistema escolar público e privado, bem como a mídia: jornais, rádios, redes de televisão, cartazes, etc., pode conduzir a uma simplificação no processo de coleta e agilizar o setor. A informação necessária ao público objeto seria simplesmente separar pelo menos dois tipos de lixo: o lixo úmido - constituído principalmente de restos de comida; e o lixo seco - constituído por papéis, vidros, metais, plásticos e rejeitos. Poderia ser sugerido que os resíduos “úmido” e “seco” fossem colocados em sacos com cores diferentes: azul para resíduos não-putrecíveis e preto para resíduos alimentares. Segundo informações pessoais transmitidas por Ednilson Viana, atualmente em fase de conclusão de seu doutorado, embora pareça um processo complexo, frisa-se que já foi implantado um projeto piloto de coleta seletiva pelo Departamento de Hidráulica e Saneamento em um bairro da cidade de São Carlos, o qual tinha o objetivo justamente de segregar o lixo úmido (resíduo alimentar) do lixo seco. Este projeto piloto visou a produção de ração animal com condições de comercialização e mostrou que a população assimila facilmente (e com boa vontade) este tipo de abordagem e iniciativa. A educação da população não é o maior problema. Parece que a mobilização do setor público de forma eficiente é o ponto de estrangulamento deste processo.
- b) Incentivo à formação de cooperativa ou associação de catadores autônomos (como já existem algumas no país). A escala deve ser, entretanto, tal que possibilite a melhor organização do trabalho dos catadores, aumentando de fato a escala das coletas individuais e gerando maior poder de barganha para venda

de seus materiais. Uma associação idealmente mantida pode permitir inclusive a realização de cursos de capacitação profissional, o que além de aumentar a auto-estima e o valor destes trabalhadores perante a sociedade, torná-los-ia menos sujeitos aos riscos de sua profissão. Neste caso, a experiência conduzida em São Carlos permitiu concluir que é possível reintroduzir elementos na sociedade produtiva e que este tipo de valorização pessoal é viável.

- c) Incentivo à formação de associação de depósitos de sucatas, que possibilitaria a união de esforços no sentido de buscar preços mínimos junto às indústrias recicladoras; realização de algumas tarefas conjuntas como programas de coletas seletivas em bairros, edifícios, instituições; colaboração para pesquisas na área de reciclagem de materiais; etc.
- d) Implantação **pela municipalidade** de um projeto-piloto, em alguma região da cidade, em coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, tendo como sustentação principal o binômio catador/sucateiro. Nota-se que é evidente que o mercado consumidor tem que ter condições de absorver o volume de material produzido. A existência do binômio catador/sucateiro, com a sua experiência na área, deve ser inserido neste projeto, para que o mesmo possa surtir os efeitos sociais esperados (além dos efeitos sanitários mais evidentes).

### **LINHAS GERAIS DO PROJETO PILOTO DE COLETA SELETIVA**

Para gerar discussões em torno do tema apresenta-se aqui algumas linhas gerais que podem servir de balizamento para um projeto de coleta seletiva

- **Participariam deste programa:**
  - Prefeitura Municipal através de sua Secretaria de Meio Ambiente como promotora do projeto-piloto, que através de convênios e parcerias com outras entidades estaria encarregada de supervisionar o Projeto dando-lhe o suporte institucional;
  - Universidades que através de convênios firmados com a Prefeitura Municipal garantiria a sustentação técnica para a operacionalidade do Projeto, especialmente as relacionadas tarefas de divulgação e educação ambiental;

- Depósito de sucatas, ou uma Associação de catadores, na tarefa de coleta, segregação, armazenamento e comercialização dos resíduos recicláveis ou reutilizáveis;
  - Moradores residentes ou que trabalham na região escolhida, conscientes da importância do descarte seletivo, para solução de alguns dos múltiplos problemas gerados pelos resíduos sólidos urbanos. A experiência adquirida em um projeto piloto no SHS-EESC-USP, já mencionado, mostra que os moradores participam de forma consciente.
- **Sugestões para operação do Programa:**
- Estima-se que a área escolhida para desenvolvimento do projeto piloto deveria ser com população com cerca de 10.000 habitantes- que estaria gerando uma média de 7 toneladas diárias de resíduos, sendo cerca de 4 tonelada de resíduos alimentares (resíduos úmidos) e 3 toneladas de papel, metal, vidro e plásticos (resíduos secos) - em região não-central da cidade, com população de nível sócio-econômico baixo (classe C - nível de renda médio de 3 a 6 salários mínimos). A justificativa para esta escolha é pelo fato desta população ser a menos provida de informação. Entre as pessoas de nível sócio-econômico maior existe maior consciência e prática do descarte seletivo. Outra justificativa é que o Projeto poderia estar gerando empregos com baixa remuneração para pessoas de nível de instrução inferior;
  - A Prefeitura firmaria convênio com um depósito de sucata ou associação de catadores para que atuassem como receptadores e coletores dos resíduos secos, aos quais dariam o tratamento necessário para destinação final às indústrias recicladoras;
  - Através de convênio firmados com as Universidades (através de departamentos que possuam interfaces com problemas vinculados aos resíduos sólidos e seu gerenciamento, como os de Saneamento, Transporte especialmente através de Departamentos nas áreas de Educação, Psicologia, Química, Biologia, Engenharia de Produção etc.), a Prefeitura faria o trabalho de educação ambiental com a população da região e ainda a determinação da quantidade e

da localização dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV) de resíduos recicláveis (resíduos secos), que seriam por ela instalados apenas em locais onde houvesse pessoas que “adotassem” o PEV, responsabilizando-se pela sua conservação;

- Os resíduos alimentares seriam em princípio coletados pela própria Prefeitura, e seriam levados para formação de composto para adubação das hortas municipais. (A possibilidade de produção de ração animal comercial também pode ser considerada, levando em conta os resultados de pesquisas neste sentido, efetuadas por Ednilson Viana (informação pessoal) no SHS-EESC-USP). Os resíduos alimentares também poderiam ser coletados por terceiros, que podem utilizar parte dos resíduos para a própria produção de composto orgânico e parte para engorda de suínos. Contrato com a Prefeitura disciplinaria as obrigações de coleta dos resíduos alimentares e a Prefeitura poderia se obrigar a supervisionar a produção de carne e composto orgânico gerados a partir dos resíduos alimentares coletados (caso haja interesse neste tipo de fiscalização).
  - Os resíduos recicláveis cuja comercialização não encontrasse mercado; ou cujo preço de mercado não viabilizasse sua coleta e tratamento, deveriam ter sua compra garantida pela Prefeitura - que armazenaria-os aguardando solução para destinação mais adequada; ou complementaria o preço pago pelo resíduo; já que de qualquer forma ela iria mesmo pagar pela coleta destes resíduos se os mesmo fossem destinados a coleta regular de lixo;
- e) Criação de uma bolsa de resíduos á nível municipal e regional; e participação junto às bolsas de resíduos nacionais e estaduais que existem ou estão se formando. Esta atividade poderia ser organizada pela Prefeitura Municipal em conjunto com a associação industrial e a associação de depósitos de sucatas.
- f) Criação de mecanismos de incentivos fiscais para os depósitos de sucatas e para as indústrias recicladoras. Aos primeiros poder-se-ia isentá-los do IPTU - Imposto Predial e Territorial Urbano. As indústrias recicladoras deveriam ter uma isenção, ou talvez uma diminuição na alíquota de ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias

- g) Criação de linhas de crédito (Estados e municípios deveriam esforçar-se neste sentido, já que são os principais beneficiados); para financiamento de equipamentos para depósitos de sucatas e indústrias recicladoras.
- h) orientação técnica e crédito, vinculados com a coleta de resíduos alimentares; para pequenos criadores de suínos poderem adequar suas instalações às normas sanitárias legais.

### 6.3 Outras Sugestões

- pesquisa para determinar o tempo de deterioração de alimentos em função de seu manuseio em quitandas e sacolões;
- campanhas para educação do consumidor para evitar o desperdício;
- pesquisa para verificar a quantidade de resíduos alimentares que não são conduzidas para a coleta regular de lixo, para serem transformadas em composto orgânico nas residências;
- Criação de uma Taxa de Limpeza Pública, através de Projeto-de-lei, que obedecendo o que prescreve o artigo 145 da Constituição Federal, seja divisível e cobrada de forma justa de acordo com a utilização que o usuário fez do serviço; assim como acontece com as tarifas de água e luz; as quais pagamos na medida do nosso consumo: pagaríamos a Taxa de Limpeza Pública de acordo com a quantidade de lixo que gerássemos e que seria coletado pela municipalidade para destinação final. O artigo 252 da Lei Orgânica Municipal do Município de São Carlos , SP, diz que prioritariamente a destinação final do lixo urbano deve ser as atividades de reciclagem. Desta forma estaríamos incentivando que os cidadãos fizessem em casa o **descarte seletivo**, e doassem os resíduos recicláveis para catadores ou os vendessem para depósitos de sucatas. A “medida” da produção individual de lixo é ainda um problema prático que exige uma solução criativa. Algumas sugestões podem ser feitas, mas é preciso testá-las e procurar a solução mais viável. Por exemplo:
  1. Cada usuário do serviço de limpeza pública declara anualmente sua média de produção diária de lixo a ser retirada pela Prefeitura ou concessionária.

Seriam oferecidas diversas faixas de produção para opção do usuário e cada faixa teria uma tarifa específica; p. ex.:

**Tabela 6.1 - Exemplo de faixas de produção de lixo diário que o usuário declararia para efeitos tributários**

Produção de Lixo (por unidade habitacional ou comercial/dia) em kg	Taxa cobrada pela Coleta em R\$/mês
0 a 1	2,00
1 a 5	5,00
5 a 10	8,00
10 a 20	12,00
20 a 50	15,00

É evidente que sistema supõe também a existência de um sistema de fiscalização por amostragem, com penalidades severas para quem não estivesse cumprindo com o declarado. O problema deste sistema de cobrança é que a produção de lixo doméstica nem sempre é regular. Às vezes ocorre algum imprevisto e a produção de lixo que normalmente era de 2 ou três quilos passa para 30 ou 40 quilos. Neste caso o usuário poderia ter duas opções: ou dividiriam o lixo produzido naquela data em que houve excesso e iria “soltando aos poucos” nos dias subsequentes sem que excedesse o peso declarado; ou pagariam uma taxa de excesso, através de um impresso próprio para tal.

O caminhão coletor poderia ter um mapa dos locais de retirada de material e as respectivas faixa de produção de lixo declarada; bem como nas residências e outros estabelecimentos deveria estar fixado em local visível adesivo constando a faixa de produção de lixo declarada.

2. Outra forma de cobrança poderia ser feita através do atrelamento da Taxa de Limpeza Pública a outro dado qualquer do imóvel, como p. ex., área construída, localização, etc.; e a emissão de um **bônus** pelo qual o usuário poderia abater seu valor de Taxa de Limpeza Pública. Os bônus poderiam ser

obtidos mediante a entrega de resíduos recicláveis em determinados pontos de entrega voluntária. Esta sugestão foi dada por TEIXEIRA (1999).

É importante lembrar que todos teriam que pagar alguma taxa, já que algumas serviços como varrição das ruas, capinação, manutenção dos coletores de águas pluviais, são coletivos e impossíveis de serem individualizados.

Finalmente o autor se coloca de forma alinhada com aqueles que consideram a urgência da aprovação de Projeto-de-lei criando uma Política Nacional de Resíduos Sólidos (a Lei do Lixo). Espera-se que esta lei:

- crie multas e outras penalidades para quem joga lixo em logradouros públicos. Já existe leis neste sentido aprovada em Brasília, DF e em São Paulo, SP;
- estabeleça a responsabilidade do “berço ao túmulo” do industrial com seus produtos; responsabilizando-se pela destinação final dos resíduos gerados após o consumo de seus produtos;
- determine percentuais que as indústrias de embalagens terão que produzir com resíduos recicláveis;
- estabeleça que os serviços públicos utilizem em uma parte de suas tarefas materiais produzidos com resíduos recicláveis.

## ANEXOS

**ANEXO 01 - RELAÇÃO DOS RESTAURANTES E SACOLÕES VISITADOS PARA OBTENÇÃO DE DADOS SOBRE COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS ALIMENTARES**

**Tabela A1.1 - Relação de quitandas, sacolões e restaurantes visitados para pesquisa sobre coleta de resíduos sólidos alimentares por lavageiros na cidade de São Carlos, SP no 1º semestre de 1997**

- 1- Separa (s) ou não separa(n) os restos de alimentos que serão descartados  
 2- a- coloca os resíduos na rua para ser levado pela empresa coletora de lixo  
 3- b- doa para lavageiro que aproveita para alimentação animal  
 4- d- vende ou troca com lavageiro que usa para alimentação animal  
 5. quant.- quantidade média diária ( em kg )de resíduos alimentares que é gerada

Nº	Nome e Endereço	separ <sup>1</sup>		a <sup>2</sup>	b <sup>3</sup>	d <sup>4</sup>	quant. <sup>5</sup>	Nome e Endereço Lavageiro
		s	n					
01	Sacolão do Produtor Rua Julio Prestes de Faria, 129	X			X		100	Sr. Moacir Rua Julio Prestes de Albuquerque, 280 Tel.: 271-4697
02	Sacolão São Carlos Rua Luis Pedro Bianchi, 540	X			X		25	Aguinaldo Chác. Medraços Sta Felícia
03	O Sacolão Av. Pádua Sales, 14 - Vila Prado	X			X		50	Dagoberto Perto da Fazenda Sta Mariazinha
04	Sacolão São José Rua Maria Villani Petrucci, 173 - JD Tangará	X			X		90	Angelo Fernandes
05	Varejão da Fatura loja 1 Rua das Impresas, 444 Tel.: 2743462	X					50	Angelo Fernandes Filho
06	Sacolão Cheiro Verde	X			X		150	Pai do Sr. Lipão Chácara Embu
07	Super Sacolão da Economia Rua Joaquim S. Emília de Sousa	X			X		20	D. Lucia -Sta Felícia
08	Sacolão Sta Felícia	X			X		100	Lúcia Camargo Moscardi
09	Sacolão OBA Av. São Carlos, 3803	X			X		500	D. Campos Fazenda Cruzeiro
10	Mercado Municipal	X			X		80	Sr. Hortêncio Fazenda Gamboré
11	Hipermercado Jáú Serve	X			X		150	Pudim Sítio perto de Ibaté
12	Supermercado Bom Preço Rua Rafael de Sena, 726		X					

13	Supermercado Jardim Av. São Carlos, 3200 Tel.: 272-2233 Celso	X			X		40	Pudim perua kombi
14	Sacolão Ouro Verde - Rancho Velho Rua José Catani, 1845 - perto do JD Cardinali	X			X		03	caminhonete Fazenda perto da Aparecidinha
15	Sacolão da Economia Rua Padre. Teixeira, 3386 Tel.: 982-6340 - Marcos (só de manhã)	X					80	Sr. Ladionete - vulgo Leão - Sicom I perto da liquigás - mora na Rua sete de setembro
16	Varejão Piassi Rua Vicente de Carvalho, 486 - Tel.: 272-9525 - Sandra	X			X		40	
17	Cerealista Barbosa - Mário Anselmo Barbosa Rua Desembargador Júlio de Faria, 885 - Tel.: 274-8147	X			X		20	caminhão
18	Sacolão da Fartura Av. Araraquara, 391 - Tel.: 272- 4438 - Márcio	X				X	80	Tem sítio
19	Supermercado Marabá Rua Raimundo Correa	X				X	05	
20	Sacolão Cassale Rua Raimundo Correa, 1114	X			X		150	passam todo dia para retirar
21	Supermercado Mani - Tel.: 271-3804		X					
22	Sacolão do Japonês Rua José Carlos Gonçalves Neto, 41 - Tel.: 272-6447	X				X	70	
23	Cantinho da Economia Rua Prof. Paulo Monte	X			X		20	Lauriberto perto da assoc. Atleta bco Brasil
24	José Toshia Matsbaro Rua Luis Rochi, 1090		X					
25	Depósito de Bebidas "Goto" Rua Raimundo Correa, 351	X			X		05	Alimentação de galinhas vizinhas
26	Varejão da Fartura Rua José Ignarra Sobrinho, 824	X			X		60	Maria Stela Fagir Medeiros caminhonete
27	Sacolão J. Joaquim Rua São Joaquim Tel.: 272-9390 - Reginaldo	X			X		20	perua kombi
28	Supermercado Jaú Serve Rua Padre Teixeira / esqu. Rua D. Pedro- Daniela	X			X		40	
29	Varejão da Fartura Rua Capitão Manoel Alves Carneiro, 1436 - Boa Vista - Tel.: 275-3123 - Lemão	X			X		100	saveiro vermelho
30	Leiva e Leiva Av. João de Lourenço, 159 - JD Monique	X			X		150	Geraldo perto da chac. dos Chiani
31	Sacolão Videira de São Carlos Rua Desembargador Júlio de Faria, 1290 - Tel.: 271-9493 - Dinéia Boa Vista	X			X		40	Pampa
32	Varejão São Jorge R: Geraldo Domingos Haddad, 340 - JD Medeiros -	X			X		20	Pampa Vermelha (Água Fria)

33	Varejão São Luís R: Edinco Rios, 795 - JD Beatriz	X		X	15	Pampa Vermelha (Água Fria)
34	Varejão da Fartura R: Cel. Leopoldo Prado, 851	X		X	100	Sr. Wilson Barbosa Tel.: 275-3287
35	Varejão da Natureza Av. José Pereira Lopes, 1198 Boa Vista	X		X	25	caminhonete rural
36	Varejão R. Bettone Av. da Gardênia, 44 - Cid. JD	X		X	100	kombi bege
37	Mercearia A.R Av. das Gardênia, 410 - Cid. JD	X		X	15	ñ sabe leva a pé
38	Quintana São Paulo R: D. Pedro, 1582 (Centro)	X		X	40	Anésio perua kombi - Bromo
39	Feirão Tio João II R: Iwagiro Toyama, 625 - JD Paulistano - Tel.: 981-2726 - Sr. João Feno	X		X	300	Vindo Marques carroça - Aparecidinha - após JD Tangará
40	Quitanta Nossa Senhora Aparecida R: Alberto Cattani, 850 - JD Paulistano - Tel.: 274-3494	X		X	05	caminhão
41	O Verdurão Av. Dr. Carlos Botelho, 2173 Tel.: 272-5020 - Celso	X			100	caminhão Ford 3/4
42	Cogeb R: XV de novembro, 2828	X		X	15	Sr. Onésio - Perua Kombi Branca
43	Sacolão Costa do Sol R: Campos Salles, 3031	X		X	10	
44	Supermercado Jáú Serve R: Desembargador Júlio de Faria	X		X	20	caminhão Ibaté
45	Sacolão Boa Sorte Jardim São Carlos	X		X	15	Sr. Zé da Chácara dos Gibertoni
46	Sacolão G.P. Rua Tapajós, 225 Jockey Club	X		X	02	Sr. Manoelzinho Cahácarano Embaré
47	Sacolão Irmãos Machado Rua Rio Paraná, 399	X		X	08	Vizinhos levam para dar p/ as galinhas
48	Dário's Bar e Restaurante Rua Ray Wesley Henick, 1091 Jockey Club		X			
49	Mercadizo dos Irmãos Rua Ferrão Dias, 111 JD. Centenário		X			
50	Supermercado Santo Antônio Av. Dr. Teixeira de Barros, 558 tel.: 271 2063 Geraldo	X		X	40	caminhãozinho Ford cinza
51	Sacolão Okino Rua Alameda dos Crisântemos, 265 271 6353	X		X	35	Carroceiro
<b>TOTAL</b>					3.103	

**RESTAURANTES**

Nº	Nome e Endereço	separ <sup>1</sup>		a <sup>2</sup>	b <sup>3</sup>	d <sup>4</sup>	quant. <sup>5</sup>	Nome e Endereço Lavageiro
		s	n					
<b>comerciais</b>								
01	Churrascaria Walter Rua Major José Inácio, 2206	X		X				Luis Antônio Gregoroci Lotel- Área garçom - funcionário
02	Restaurante Chimarrão Rua Jesuino de Arruda, 1822	X			X		50	Antônio Ladgraff Fazenda Invernada - Descalvado
03	Roda Chopp Av. São Carlos, 2603	X			X		30	Sr. Anésio
04	Restaurante Opção I Rua : 09 de julho, 1364	X				X	20	Cidade Araci
05	Restaurante Cogumelo's Av. São Carlos, 1207	X				X	30	
06	Restaurante Água na Boca	X			X		10	Ângelo Fernandes Rua: Humberto Sonigotti
07	Restaurante Goiano's Rua General Osório		X	X				
08	Cantina do Paladar Rua Dna Alexandrina	X			X		30	Walter
09	Cantos e Contos Rua Major José Inácio, 2211 - Tel.: 272-6661	X				X	5	Gilberto ou Marta
10	Restaurante Gaúcho Rua Bento Carlos, 418		X		X			
11	Restaurante Habeas Kopus Praça Itália	X		X			40	Sr. Nelson Parque Itaipú
12	Restaurante Vila Verde II Rua Conde do Pinhal, 2333 - Tel.: 271-6122 - Márcio	X		X			40	
13	Restaurante Degrau's Rua Episcopal, 1289		X					
14	Restaurante 9 e 15 Rua Nove de Julho, 1943	X				X	20	
15	Restaurante Mamãe Natureza Rua Major José Inácio, 1843				X		3	separa apenas parte dos resíduos
16	Churrascaria Tabajara Av. São Carlos, 3677		X					
17	Restaurante - USP( Burguesão) Av. Dr. Carlos Botelho	X			X		15	
18	Restaurante Piato Presto Av. Dr. Carlos Botelho, 1802 Tel.: 272 4244		X					
19	Restaurante e Churrascaria Posto Castelo Rod. W. Luis km 222 Tel. 271 8336	X			X		15	
20	Cozinha Industrial Roda Vinho	X			X		30	Creche Vila Isabel Rua Padre J. C. Camargo, 67 Tel.: 271-2441 Pe. Tombolato
21	Restaurante Campestre Fazenda Hotel rod. SP 310 Tel.: 271 1183		X					
22	Lanchonete e Pizzaria Sun City R. Major J. Inácio, Tel.: 272-3746		X					
<b>SUB TOTAL</b>							<b>338</b>	

universitários							
1	UFSCar Tel.: 274 8143/ 8144 Nutricionista :Maria Sylvia Carvalho de Barros	X		X		200 *	Creche Vila Isabel Rua Padre J.C. Camargo, 67 Tel.: 271-2441 Pe. Tombolato
2	EESC - Campus USP Nutricionista: Cláudia e Regina Yara Pícon de Mello	X	X				Possui triturador, de forma que os restos de ingestas são levados para o esgoto. As sobras do preparo são jogadas como lixo com outros resíduos. São servidas média de 2000 refeições diárias
indústrias							
1	Tecumpesh I 271 1212 Luciana/ Teresa Susuki 24/02	X		X		*	Ernesto Lindo *relacionado junto com fabrica II
2	Tecumpesh II 272 3957 Joice/ Teresa Susuki	X		X		960 *	Bartolomeu Troya Neto *inclui as sobras da fábrica I
3	Eletrolux/Prosdócimo Tel.: 271 9000) Nutricionista Vanessa Bragatto Risthter	X		X		500	Rosivaldo Paschoal Assis São servidas 2300 refeições diárias
4	Faber Castell nutricionista Angela Cecilia 272-0015 r. 9697	X		X		366,5 *	Creche Vila Isabel Rua Padre J. C. Camargo, 67 Tel.: 271-2441 Pe. Tombolato
5	Tapetes São Carlos Nutricionista: Regina Yara Pícon de Mello 982-7334	X		X		90	Benedito de Sousa. São servidos uma média de 300 refeições diárias (almoço e jantar)
6	Dissoltex nutricionista: Regina Yara Pícon de Mello	X			X	25	Sítio de um dos proprietários. São servidas uma média de 90 refeições diárias
7	Volkswagem do Brasil tel.: 263 1000 (Charles)	X	X				São 65 kg diários gerados somente de ingestos (sobras das bandejas) mais toda sobra do preparo dos alimentos (cascas) 550 funcionários
8	HECE Máquinas Nutricionista: Regina Yara Pícon de Mello	X		X		30	E doado para um funcionário cujo pai tem um sítio. São servidas uma média de 120 refeições diárias.
9.	Ind. e Com. Cardinali S/A Av. Getúlio Vargas, 2200 Tel.: 272 3111 Nutricionista : Cecilia Marquine Lageiro	X		X		460	60 kg de restos de ingestos mais 4 a5 tambor 100 lt 760 refeições diárias Grupo Ticket. Sobra limpa + restos ingestos ideal 5% do total de alimentação servida - Premio-viagens
10.	Engemasa 271 4155 Da. Joardelina - cozinheira Sr. Juliano	X		X		15	
11.	São Carlos S/A Ind. de Papel e Embalagens Rod. SP 318 Tel.: 271 3900 (Cristina) erente: Cristina Seschi Gomes nº médio refeições diários: 370	X		X		30 ? 165	Creche Vila Isabel Rua Padre J. C. Camargo, 67 Tel.: 271-2441 Pe. Tombolato Norberto da Silva Barbosa, Arlindo Rodrigues, Henrique Bernardes
12	Toalhas São Carlos Av. S. Carlos, 660 tel.: 271-4122 Nutricionista : Karin Auad da Silva 380 refeições diárias lavagem foi pesada diária/e por 1 semana	X		X		170	Creche Vila Isabel Rua Padre J. C. Camargo, 67 Tel.: 271-2441 Pe. Tombolato Norberto da Silva Barbosa, Arlindo Rodrigues, Henrique Bernardes
<b>TOTAL</b>						<b>6421 kg</b>	

hospitales						
Irmandade Santa Casa da Misericórdia Nutricionista Olga Maria Picolo	X		X			São servidas cerca de 500 refeições diárias: 200 p/ funcionários e 300 p/ pacientes Maria Picolo

**Tabela A1.2 - Dados sobre resíduos orgânicos alimentares gerados pelo Restaurante Universitário da UFSCar no 2º semestre de 1996**

Mês	Nº de Dias	Nº de Refeições	Quantidade de Resíduos Orgânicos	Quantidade Média Resíduos p/ Refeição
junho	06	10759	1083	0,100
julho	27	51708	6153	0,118
agosto	25	37867	4659	0,123
setembro	19	28656	3034	0,105
outubro	25	48409	5196	0,107
novembro	22	37935	4725	0,124
<b>Total</b>	<b>124</b>	<b>215334</b>	<b>24850</b>	<b>0,115</b>

No Restaurante Universitário da UFSCar os resíduos que são separados para serem doados ao lavageiros compõe-se das sobras das bandejas, isto é, os restos ingestas, acrescidos de cascas de frutas. A sobra do preparo dos alimentos não é segregada de outros resíduos que são recolhidos pela empresa de coleta regular de lixo municipal.

A média diária de resíduos orgânicos retirados pelos lavageiros foi calculada a partir dos dados fornecidos pela nutricionista responsável. A lavagem retirada é pesada diariamente como forma de controle dos restos de ingestas embora não vá para a lavagem unicamente os restos de ingestas. Aproveitamos os dados de seis meses do ano de 1996 e obtivemos o valor médio dividindo o total de resíduos orgânicos recolhidos pelo número total de dias em que foram servidas refeições, chegando a um valor redondo de 200 kg diários.

**Tabela A1.3 - Dados sobre resíduos orgânicos gerados pelo Restaurante da Faber Castell (Cedrinho)**

Dia da Semana	Nº de Refeições	Resíduos Orgânicos (kg)	Quantidade Média de Resíduo/Refeição (kg)
24/02 seg.	630	160	0,25
25/02 ter.	620	139	0,22
26/02 qua.	650	188	0,28
27/02 qui.	640	180	0,28
28/02 sex.	600	128	0,21
<b>Média Semanal</b>	<b>628</b>	<b>159</b>	<b>0,25</b>

A partir dos dados coletados na unidade da Faber Castell no Cedrinho, especialmente para esta dissertação, estimamos a quantidade de resíduos orgânicos gerados na unidade central na Rua José Bonifácio, já que a empresa fornecedora de refeições é a mesma.

Na unidade central são servidas uma média de 830 refeições diárias, que multiplicados pelo quantidade média de resíduo orgânico gerado por refeição totalizam 207,5.

Assim o total médio de resíduos orgânicos retirados diariamente pelos lavageiros na Empresa Faber Castell totalizam 366,5 kg

## **ANEXO 02 - DADOS COLETADOS DURANTE TRABALHO DE UMA SEMANA EM UM DEPÓSITO DE SUCATA**

**Tabela A2.1 - Memória de dados diários coletados junto a depósito de sucatas durante a semana de 19/08/96 a 24/08/96**

19/08/96	Catador	Nº Atend.	Particular	Nº Atend.	Empresa	Nº Atend.	Total	Nº Atend.
Papel	457.50	15	15,00	01	-		472.50	16
Metal	421.50	13	143.00	06	110.00	03	674.50	22
Vidro	146.00	06	126.00	03	-		272.00	09
Plástico	-		-		-		-	-
<b>Total</b>	<b>1025.00</b>	<b>34</b>	<b>284.00</b>	<b>10</b>	<b>110.00</b>	<b>03</b>	<b>1419.00</b>	<b>47</b>

20/08/96	Catador	Nº Atend.	Particular	Nº Atend.	Empresa	Nº Atend.	Total	Nº Atend.
Papel	1890.00	08	28.00	04			1918.00	12
Metal	356.00	08	206.00	04			562.00	12
Vidro	11.00	01	32.00	02			43.00	03
Plástico	306.00	01					306.00	01
<b>Total</b>	<b>2563.00</b>	<b>18</b>	<b>266.00</b>	<b>10</b>			<b>2829.00</b>	<b>28</b>

21/08/96	Catador	Nº Atend.	Particular	Nº Atend.	Empresa	Nº Atend.	Total	Nº Atend.
Papel	332.00	11	125.00	04			457.00	15
Metal	385.00	12	651.50	07			1036.50	19
Vidro	178.00	05	20.00	01			198.00	06
Plástico	2.00	01	10.00	01			12.00	02
<b>Total</b>	<b>897.00</b>	<b>29</b>	<b>806.5</b>	<b>13</b>			<b>1703.50</b>	<b>42</b>

22/08/96	Catador	Nº Atend.	Particular	Nº Atend.	Empresa	Nº Atend.	Total	Nº Atend.
Papel	96.00	08	70.00	02			166.00	10
Metal	324.00	10	415.00	06			739.00	16
Vidro	54.00	05	7.00	01			61.00	06
Plástico								
<b>Total</b>	<b>474.00</b>	<b>23</b>	<b>492.00</b>	<b>09</b>			<b>966.00</b>	<b>32</b>

23/08/96	Catador	Nº Atend.	Particular	Nº Atend.	Empresa	Nº Atend.	Total	Nº Atend.
Papel	93.00	04	166.00	03			259.00	07
Metal	148.00	06	49.00	02			197.00	08
Vidro	20.00	01	72.00	02			92.00	03
Plástico	5.00	01					5.00	01
<b>Total</b>	<b>266.00</b>	<b>12</b>	<b>287.00</b>	<b>07</b>			<b>553.00</b>	<b>19</b>

24/08/96	Catador	Nº Atend.	Particular	Nº Atend.	Empresa	Nº Atend.	Total	Nº Atend.
Papel	74.00	04	73.00	04	130.00	01	277.00	09
Metal	66.20	04	89.80	07			156.00	11
Vidro	20.00	02	35.00	01			55.00	03
Plástico								
<b>Total</b>	<b>160.20</b>	<b>10</b>	<b>197.80</b>	<b>12</b>	<b>130.00</b>	<b>01</b>	<b>488.00</b>	<b>23</b>

TOTAL DA SEMANA = 8.073,50

TOTAL PAPEL = 3.664,50 TOTAL METAL = 3.365,00 TOTAL VIDRO = 721,00

TOTAL PLÁSTICO = 323,00

## **ANEXO 03 - ENTREVISTAS COM CATADORES AUTÔNOMOS**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
 ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
 DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
 MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
 ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
 ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
 PROJETO DE PESQUISA: *UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP*

### **QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Reinaldo Rodrigues* Apelido
2. Endereço: *Rua Décio Ósio, 21 Vila São José São Carlos*
3. Naturalidade: *São Carlos* Etnia.: *Branco*
4. Estado Civil.: *Casado* N° Dependentes: *5 filhos menores*
5. Data Nascimento: *16/12/59* Idade: *39 anos*
6. Escolaridade: *2ª série do 1º grau* Nível de Instrução:
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *morou apenas dois anos fora de São Carlos, em Araraquara*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis ? *Desde o 12 anos de idade.*
9. Que outras profissões já exerceu ? *Agente de Segurança*
10. Quais os tipos de materiais que coleta ? *Papelão, cobre, alumínio, bronze, chumbo, vasilhames, sucata ferrosa*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais ? *Carrinho feito a partir de carcaça de geladeira e/ou bicicleta.*
12. Em que região da cidade realiza a coleta ? *Vila São José, Santa Paula, Tijuco Preto, Vila Jacobucci, Vila Marcelino, centro, Vila Neri, Vila Prado*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente ? *25 a 30 km diários, quando não está chovendo*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno ? *em frente sua própria residência .*
15. Onde vende o material ? *Para Sr. Elpídio; que anteriormente trabalhava junto com a Sucataria Presidente*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material ?  
*Quando o tempo está bom: R\$ 250,00 a R\$ 300,00 mensais*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis ? *Andar à pé; Falta de prensa para latinhas de alumínio; Baixo preço dos materiais*
18. Você gosta desta atividade ? Por que ? *Sim, porque permite bastante relacionamentos e sempre tem novidades.*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado ? A que você atribui estas condições atuais ? *Estão piores em alguns aspectos e melhores em outros. Os preços estão bem mais baixos que há quatro ou cinco anos. Por outro lado encontra-se atualmente mais materiais, como latinha de alumínio, que tem valor mais elevado.*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral ? Por que? *Sim , porque ela*

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
 ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
 DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
 MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
 ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
 ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
 PROJETO DE PESQUISA: *UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP*

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Benedita de Matos Ferreira* Apelido
2. Endereço: *Rua Bernardino Fernandes Nunes, 04 Colônia do Galdino Tijuco Preto*
3. Naturalidade: *Santa Maria da Serra, SP* Etnia.: *Negra*
4. Estado Civil: *Viúva* Nº Dependentes: *7 filhos (5 ainda moram juntos)*
5. Data Nascimento: *25/07/32* Idade: *66 anos*
6. Escolaridade: *Não estudou* Nível de Instrução: *Não escreve, mas lê bem (segundo ela mesma)*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *Há trinta e três anos*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis? *Desde quando o marido morreu há cerca de 14 anos atrás.*
9. Que outras profissões já exerceu? *Trabalhava na roça*
10. Quais os tipos de materiais que coleta? *Papelão, cobre, alumínio,*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais? *Carrinho feito de madeira*
12. Em que região da cidade realiza a coleta? *Cidade Jardim, Vila Marina, Tijuco Preto*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente? *7 km diários, Trabalha todos os dias das 5:30 h até as 11:00 h*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno? *em frente sua própria residência.*
15. Onde vende o material? *Para Pedro Grosso, agora Gianlorenço. Sempre vendeu para a mesma pessoa*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material?  
 : *R\$ 150,00 (R\$ 240,00)*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis?  
 1. *Andar à pé;*  
 2.
18. Você gosta desta atividade? Por que? *Sim, porque ganha um dinheirinho que complementa a aposentadoria do marido. Não se sente bem quando não sai para trabalhar.*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado? A que você atribui estas condições atuais? *Estão piores porque os preços caíram demais.*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral? Por que? *Ela afirmou que não sabia que sua atividade era importante para sociedade. Achava que era importante só para ela.*

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC**  
**DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO**  
**MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI**  
**ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ**  
**PROJETO DE PESQUISA: UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS**  
**SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP**

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE**  
**RESÍDUOS RECICLÁVEIS**  
**DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Adhemar Dias Barrinha* Apelido
2. Endereço: Rua 24, 143 Cidade Araci
3. Naturalidade: *Araçatuba* Etnia.: *Branco*
4. Estado Civil.: *Casado* N° Dependentes: *6 filhos/3 depend.*
5. Data Nascimento: *24/06/49* Idade: *49 anos*
6. Escolaridade: *Nunca estudou* Nível de Instrução: *analfabeto*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *6 anos veio de Taquaritinga*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis ? *20 anos.*
9. Que outras profissões já exerceu ? *pedreiro, Oleiro, boiadeiro*
10. Quais os tipos de materiais que coleta ? *Papelão, cobre, alumínio, plástico fino*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais ? *Carrinho*
12. Em que região da cidade realiza a coleta ? *Centro*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente ? *15 a 20 km diários, quando não está chovendo*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno ? *Terreno próximo a marginal Av. Comendador Alfredo Maffei em frente sua própria residência .*
15. Onde vende o material ? *Para quem paga mais. Se tivesse um comprador que pudesse adiantar algum dinheiro quando a gente precisasse, este seria meu comprador certo. Mas ninguém faz isto.*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material ?  
*Quando o tempo está bom: R\$ 250,00 a R\$ 300,00 mensais*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis ? *A principal dificuldade é quando falta material*
18. Você gosta desta atividade ? Por que ? *Nunca abandonou este serviço por nada. Tenho profissão . mas o ganha pão vem deste serviços.*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado ? A que você atribui estas condições atuais ? *Está piorando. A cada dia que passa o preço do material está caindo.*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral ? Por que? *Sim , porque faz muita limpeza e a gente ganha algum dinheiro.*

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
 ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
 DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
 MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
 ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
 ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
 PROJETO DE PESQUISA: *UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP*

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Theresinha De Oliveira Cordeiro* Apelido
2. Endereço: *Rua Teodoro Fehr, 53 Jardim Tangará*
3. Naturalidade: *Araraquara, SP* Etnia.: *Negra*
4. Estado Civil.: *Viúva* N° Dependentes: *2 filhos, 11 netos*
5. Data Nascimento: *24/06/33* Idade: *66 anos*
6. Escolaridade: *Não estudou* Nível de Instrução: *Não escreve, nem lê*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *Há quarenta e cinco anos*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis? *Há quarenta anos.*
9. Que outras profissões já exerceu? *Verdureira, faxineira trabalhava na roça*
10. Quais os tipos de materiais que coleta? *Papelão, cobre, alumínio, garrafa PET*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais? *Sempre usou carroça. Mas há três anos abandonou a carroça após sofrer um acidente.*
12. Em que região da cidade realiza a coleta? *Só no Jardim Tangará*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente? *Trabalha segunda-feira o dia todo; terça-feira até a hora do almoço, quarta o dia todo e quinta e sexta até a hora do almoço.*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno? *Acumula em terreno vizinho a uma casa, cedido graciosamente pelo proprietário.*
15. Onde vende o material? *Para Dalvo Grosso há quarenta anos*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material?  
*: R\$ 200,00 a R\$ 240,00 mensal*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis?
  1. *Andar à pé;*
  - 2.
18. Você gosta desta atividade? Por que? *"Gosto. Fico doente se parar de trabalhar. Se eu parar muitos dias eu fico de cama".*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado? A que você atribui estas condições atuais? *Três a quatro anos atrás era um pouco melhor. Agora entrou o Real e abaixou tudo. Estão piores porque os preços caíram demais.*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral? Por que? *"É importante sim porque, você vê, o papelão você faz outras caixas de papelão. Quem tem coragem de trabalhar consegue juntar dinheiro até para pagar um aluguel".*

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
 ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
 DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
 MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
 ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
 ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
 PROJETO DE PESQUISA: *UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP*

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Sebastiana Lopes de Oliveira* Apelido
2. Endereço: *Av. da Liberdade, 955 Jardim Paulistano*
3. Naturalidade: *Salvador, BA* Etnia.: *Negra*
4. Estado Civil.: *Viúva* Nº Dependentes: *1 filha, 8 netos- ajuda a criar os netos, 4 bisneto*
5. Data Nascimento: Idade: *61 anos*
6. Escolaridade: *3º ano 1º grau* Nível de Instrução: *Lê e escreve*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *desde criança (não lembra)*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis? *6 anos (?)*
9. Que outras profissões já exerceu? *nunca exerceu outra profissão*
10. Quais os tipos de materiais que coleta? *Papelão, cobre, alumínio, sucata de ferro*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais? *Carroça. Durante muito tempo puxou carrinho de mão.*
12. Em que região da cidade realiza a coleta? *Jardim Paulistano, Parque Delta I e II, Cidade Jardim, Santa Paula*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente? *Trabalha de segunda, quarta e sexta. Nos outros dias fica em casa onde recebe muitos resíduos que vão entregar a ela.*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno? *Acumula em terreno que na realidade é área de preservação permanente do Córrego do Monjolinho.*
15. Onde vende o material? *Para Pedro Grosso e agora para Gianlorenço*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material?  
 : *R\$ 150,00 a R\$ 180,00 a cada 40 ou 45 dias*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis?  
*Seus problemas de saúde. Às vezes tem que parar a carroça para esperar passar a tontura.*
18. Você gosta desta atividade? Por que? *"Gosto. Já acostumei. Da minha idade não tem outro serviço. Já acostumei com meus cavalos."*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado? A que você atribui estas condições atuais? *"Tá mais pior, né! Abaixou muito"*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral? Por que? *Eu acho. Eles compram papel compram tudo. Acho que é importante. O pessoal chega aqui fala que tem coisa para buscar, eu vou e limpo tudo.*

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
 ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
 DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
 MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
 ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
 ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
 PROJETO DE PESQUISA: *UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP*

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Manoel Severino dos Santos* Apelido: *Sr. Manoel*
2. Endereço: *Av. Maranhão . 52 Jardim Gonzaga*
3. Naturalidade: *Bonito, PE* Etnia.: *Negra*
4. Estado Civil.: *casado por três vezes* Nº Dependentes: *vários filhos, enteados e netos*
5. Data Nascimento: *11/07/20* Idade: *70 anos*
6. Escolaridade: *nunca estudou* Nível de Instrução: *analfabeto*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *d12 anos*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis ? *4 anos*
9. Que outras profissões já exerceu ? *capinador na Empresa Vega Sopave*
10. Quais os tipos de materiais que coleta ? *Papelão, cobre, alumínio, sucata de ferro, vidro*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais ? *Carrinho com tração humana .*
12. Em que região da cidade realiza a coleta ? *Jardim Gonzaga, Redenção, Jardim Cruzeiro do Sul, Vila Prado, Jardim Medeiros.*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente ? *Começa a trabalhar 5 horas da manhã, até 10 ou 11h, quando volto para casa para tomar café. Volta ao trabalho até 14 ou 15 h, quando vai almoçar e então não sai mais de casa.*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno ? *Acumula na área e na calçada em frente sua residência.*
15. Onde vende o material ? *Para Antônio Carlo ( Tato )*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material ?  
 : *R\$ 30,00 a 35,00 a cada 15 dias*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis? *andar a pé, nem sempre encontra material, o baixo preço de venda dos resíduos recicláveis*
18. Você gosta desta atividade ? Por que ? *Gosta, não tem outra coisa que fazer*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado ? A que você atribui estas condições atuais ? *Tá pior*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral ? Por que? *Eu acho. Eles compram papel compram tudo. Acho que é importante. O pessoal chega aqui fala que tem coisa para buscar, eu vou e limpo tudo.*

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
 ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
 DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
 MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
 ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
 ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
 PROJETO DE PESQUISA: *UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP*

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Vicente de Arraes Conde*
2. Endereço : *Rua 7 de setembro, 2205 Vila Neri*
3. Naturalidade: *Pederneiras* Etnia.: *Branco*
4. Estado Civil.: *solteiro* Nº Dependentes: *não tem*
5. Data Nascimento: Idade: *51 anos*
6. Escolaridade: *tentou estudar mas nunca aprendeu nada* Nível de Instrução: *analfabeto*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *45 anos*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis ? *35 anos*
9. Que outras profissões já exerceu ? *Nunca exerceu outra atividade*
10. Quais os tipos de materiais que coleta ? *Papelão, cobre, alumínio, garrafa plástica,*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais ? *carrinho de mão*
12. Em que região da cidade realiza a coleta ? *Centro e Vila Neri*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente ? *Sai às 18 horas até umas 20:30 hs*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno ? *Acumula em casa.*
15. Onde vende o material ? *Para Gianlorenço ( antigo Pedro Grosso )*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material ?  
*: Não sabe, o irmão é quem realiza as vendas.*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis? *andar a pé, nem sempre encontra material, o baixo preço de venda dos resíduos recicláveis*
18. Você gosta desta atividade ? Por que ? *Gosta.*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado ? A que você atribui estas condições atuais ? *Tá pior . O preço do papelão abaixou muito*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral ? Por que? *É importante*

**Obs.:** Possui um certo grau de deficiência mental, o pesquisador o conhece desde criança. Até uns 20 anos ajudava a tomar conta do Largo São Benedito.

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC**  
**DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO**  
**MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI**  
**ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ**  
**PROJETO DE PESQUISA: UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS**  
**SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP**

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE**  
**RESÍDUOS RECICLÁVEIS**  
**DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Mário Carlos Pereira*
2. Endereço: *não tem endereço fixo. (Trecheiro, sem-teto)*
3. Naturalidade: *Araraquara* Etnia.: *Branco*
4. Estado Civil.: *divorciado* N° Dependentes: *não tem (1 filha)*
5. Data Nascimento: *12/08/51* Idade: *48 anos*
6. Escolaridade: *8ª série* Nível de Instrução: *Lê e escreve*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *20 anos*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis? *8 anos*
9. Que outras profissões já exerceu? *Soldador, Maçariqueiro. Já trabalhou muito na Villares. de*
10. Quais os tipos de materiais que coleta? *Papelão, cobre, alumínio, garrafa plástica,*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais? *carrinho de mão*
12. Em que região da cidade realiza a coleta? *Vila Prado, Boa Vista, Bela Vista, Botafogo*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente? *Sai às 18 horas até umas 20:30 hs*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno? *Recolhe e vende imediatamente*
15. Onde vende o material? Para o "13" (Ferro Velho Botafogo)
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material?  
*Não tem muita idéia, pois o dinheiro vai entrando conforme cato os materiais. R\$ 0,30 a R\$ 1,00 por viagem. Dá para a pinga.*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis? *Discriminação. Muita gente pensa que carrinheiro é bandido.*
18. Você gosta desta atividade? Por que? *Gosta.*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado? A que você atribui estas condições atuais? *Tá pior. O preço do papelão abaixou muito*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral? Por que? *Eu acho que é. Quantas vezes a gente chega em uma casa cata o papelão, faz uma limpeza no local.*

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
 ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
 DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
 MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
 ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
 ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
 PROJETO DE PESQUISA: *UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP*

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Jane Caldera dos Santos*
2. Endereço: *Rua Gastão de Sá, 239*
3. Naturalidade: *Goiânia* Etnia.: *Mulata*
4. Estado Civil.: *casada* Nº Dependentes: *1 filho de dois meses. 1 filha de 12 anos, fruto de relacionamento dela com o pai.*
5. Data Nascimento: \_\_\_\_\_ Idade: *30 anos*
6. Escolaridade: *8ª série* Nível de Instrução: *Lê e escreve*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *3 meses*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis ? *10 anos. Em Goiânia já catava papelão, para sustentar sua filha.*
9. Que outras profissões já exerceu ? *Sempre trabalhou com catação*
10. Quais os tipos de materiais que coleta ? *Papelão, cobre, alumínio, garrafa plástica,*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais ? *carrinho de mão*
12. Em que região da cidade realiza a coleta ? *Vila Prado, Boa Vista, Bela Vista, Botafogo*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente ? *Sai às 18 horas até umas 20:30 hs*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno ? *Não acumula o material em casa pois tem medo de criar rato em casa. Recolhe e vende imediatamente*
15. Onde vende o material ? *Para o "13" (Ferro Velho Botafogo)*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material ?  
 : *R\$ 0,25 a R\$ 0,30 por viagem.*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis? *"As policia perturba a gente por causa da criança". Ela leva o bebê de dois meses junto consigo e o coloca no carinho de papelão. Tem que levar os documentos do nenê para provar que é seu. Que não roubou.*
18. Você gosta desta atividade ? Por que ? *Gosta.*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado ? A que você atribui estas condições atuais ? *Tá dando para levar a vida.*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral ? Por que? *É importante para todo mundo. Eu dou o maior valor. Antes melhor vender do que roubar.*

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC**  
**DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO**  
**MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI**  
**ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ**  
**PROJETO DE PESQUISA: UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS**  
**SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP**

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE**  
**RESÍDUOS RECICLÁVEIS**  
**DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Severino Manoel da Silva*
2. Endereço: *Beco do Maranhão, 63*
3. Naturalidade: *Palmares, PB* Etnia.: *Branco*
4. Estado Civil.: *Separado* Nº Dependentes: *Teve 15 filhos, mas nenhum mora mais com ele.*
5. Data Nascimento: \_\_\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_
6. Escolaridade: *nunca estudou* Nível de Instrução: *analfabeto*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *4 anos*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis ? *4 anos em São Carlos, e mais alguns anos lá em Pernambuco, depois que a usina onde trabalhava parou.*
9. Que outras profissões já exerceu ? *Trabalhava de lavrador em uma usina de cana-de-açúcar.*
10. Quais os tipos de materiais que coleta ? *Papelão, cobre, alumínio, ferro velho,*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais ? *carrinho de mão*
12. Em que região da cidade realiza a coleta ? *Jardim Gonzaga, Santa Madre Cabrina, Jardim Medeiros*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente ? *não tem hora fixa. Sai a toda hora*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno ? *Mudou de casa recentemente, não arrumou local ainda para armazenar*
15. Onde vende o material ? *Para Antônio Carlos*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material ? *“Óxente! Demais” : R\$ 15,00 a R\$ 18,00 por semana*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis? *“Eu vejo que tá faltando é preço!*
18. Você gosta desta atividade ? Por que ? *“ É de serviço... peegrino, é o melhor que tem memo. Isto eu chamo de serviço de peegrino. Prá não catá pela cidade, lá no centro. Prá vesti uma roupinha, um sapatinho, né? Eu chamo de serviço peegrino, que andá pelos esses matos, só recebendo catinga na roupa. É memo prá quem veve desvalido, sô!.”*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado ? A que você atribui estas condições atuais ? *Tá pior por causa dos preços.*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral ? Por que? *Não é importante porque ninguém se criou nisto. Nós lá de Pernambuco se criamos trabalhando na roça. Trabalhando na enxada na foice no machado. E agora se tamo em situação de se rebaixar a mais esse tipo de serviço . Porque não tem outro meio para viver.*

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
 ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
 DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
 MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
 ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
 ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
 PROJETO DE PESQUISA: *UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP*

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *José Giovanini*
2. Endereço: *Rua Iwashiro Toyaama, 51 Jardim Paulistano*
3. Naturalidade: *Cordislândia, MG* Etnia.: *Branco*
4. Estado Civil.: *Separado* Nº Dependentes: *Teve 3 filhos separado quer trazer filhos para morar junto.*
5. Data Nascimento: *06/09/48* Idade: *51 anos*
6. Escolaridade: *2ª série do 1º Grau* Nível de Instrução: *Lê e escreve*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *Mora em São Carlos desde 1962, em 90 foi para o Paraná, "trabalhando na Itaípu" e voltou para São Carlos, há 9 meses.*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis? *3 meses.*
9. Que outras profissões já exerceu? *Pedreiro.*
10. Quais os tipos de materiais que coleta? *Latinha de alumínio, cobre, metais finos.*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais? *carricola de mão*
12. Em que região da cidade realiza a coleta? *Não tem lugar muito certo, anda por tudo quanto é la da cidade.*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente? *30 a 40 km por dia.*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno? *Na própria casa onde mora, que é a casa da mãe.*
15. Onde vende o material? *Ainda está juntando o material para vender*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material? *"Ó xente! Demais" : Ainda não tem idéia de uma receita média*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis?  
*O problema que a gente enfrenta, às vezes é pessoas que vem falá para gente não esparramá lixo. Coisa que a gente não deixa acontece. Mas outros fazem e a gente leva a bronca. Mas eu não ligo porque a gente precisa daquilo ali, né?*
18. Você gosta desta atividade? Por que? *"A gente, gostá, não gosta. Mas a gente, para o ganho, né? A gente tem que fazê.*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado? A que você atribui estas condições atuais? *Há quatro anos atrás tinha trabalho. Hoje a gente não acha, não encontra trabalho.*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral? Por que? *Óia, eu não posso dizê. Que eu posso dizê da sociedade, né? Eu acho que eles acha assim para gente, que agente fazendo este serviço tá evitando de estar roubando o que é dos outros. Prá sociedade eles tem uma visão até boa.*

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC**  
**DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO**  
**MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI**  
**ORIENTADOR: PROF. DR. HARRY EDMAR SCHULZ**  
**PROJETO DE PESQUISA: UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS**  
**SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP**

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE**  
**RESÍDUOS RECICLÁVEIS**  
**DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Oswaldo Roberto Onofre*
2. Endereço: *Rua Santa Clotilde, 158*
3. Naturalidade: *São Carlos, SP* Etnia.: *Branco*
4. Estado Civil.: *Amasiado* N° Dependentes: *Não tem filhos.*
5. Data Nascimento: *nasceu em 1960* Idade: *39 anos*
6. Escolaridade: *nunca estudou* Nível de Instrução: *analfabeto*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *Sempre morou em São Carlos.*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis ? *31 anos . Desde os 8 anos de idade.*
9. Que outras profissões já exerceu ? *cortar cana e carpir*
10. Quais os tipos de materiais que coleta ? *Papelão, ferro-velho, alumínio, cobre e plástico mole*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais ? *Carroça com tração animal.*
12. Em que região da cidade realiza a coleta ? *Vila Isabel, Castelo Branco, Jardim Cardinale.*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente ? *Trabalha das 7:20 da manhã até as 11 horas.*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno ? *Em terreno próximo a sua casa.*
15. Onde vende o material ? *Pedro Grosso ( Gianlorenço )*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material ? *Mais ou menos, R\$ 100,00 mas gasta R\$ 30,00 com o trato dos animais*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis?  
*Eu vejo o preço, né? Tem dia que a gente acha material, mas tem dia que não acha.*
18. Você gosta desta atividade ? Por que ? *“Não é que gosta . Eu não trabalho prá ninguém. O que eu ganhá é meu. Ou pouco ou muito...Gostá a gente não gosta muito. Porque é ruim o negócio...É o preço que não ajuda nós.*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado ? A que você atribui estas condições atuais ? *Tá pior Porque o cobre tava R\$ 1,80 quando saiu o Real. Agora o cobre tá R\$ 1,00. O papelão tava R\$0,20 . Agora tá R\$0,05. Não passa disto.*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral ? Por que? *Acho que é importante prá todo mundo . Porque muita gente depende disso daí, né ? Se nós não cata, eles também não tem...*

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC**  
**DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO**  
**MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI**  
**ORIENTADOR: PROF.DR. HARRY EDMAR SCHULZ**  
**PROJETO DE PESQUISA: UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS**  
**SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP**

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE**  
**RESÍDUOS RECICLÁVEIS**  
**DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Benedito Jackson Neto*
2. Endereço: *Rua Bernardino Nunes, 1420 Monjolinho*
3. Naturalidade: *Analândia, SP* Etnia.: *Afrodescendente*
4. Estado Civil.: *casado* N° Dependentes: *4 filhos.*
5. Data Nascimento: *nasceu em 1952* Idade: *45 anos*
6. Escolaridade: *1ª série do 1º Grau* Nível de Instrução: *Escreve o nome e lê muito pouco*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *27 anos*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis? *4 anos.*
9. Que outras profissões já exerceu? *trabalhava em cortume, acabamento de couro*
10. Quais os tipos de materiais que coleta? *Papelão, ferro-velho, alumínio, cobre*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais? *Carroça com tração animal.*
12. Em que região da cidade realiza a coleta? *Santa Marta e Santa Paula.*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente? *Trabalha das 6:00 às 18:00 com intervalo de uma hora e meia para o almoço.*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno? *Não tem onde acumular, entrega direto ao depósito de sucata.*
15. Onde vende o material? *Ferpi*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material? *Mais ou menos, R\$ 170,00 por mês*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis?
18. Você gosta desta atividade? Por que? *“A gente gosta. Acostumo, né? E outra, tá meio difícil emprego.*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado? A que você atribui estas condições atuais? *“E eu achei que está pior. Abaixou. Quando começou tava um precinho mais ou menos. Mas agora caiu de uma vez.”*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral? Por que? *“Acho que sim, viu? Eu acho que sim.”*

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP**  
**ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC**  
**DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO**  
**MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**  
**ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI**  
**ORIENTADOR: PROF.DR. HARRY EDMAR SCHULZ**  
**PROJETO DE PESQUISA: UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS**  
**SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP**

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE**  
**RESÍDUOS RECICLÁVEIS**  
**DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *José Ribeiro*
2. Endereço: *Rua Bernardino Nunes, 1420 Monjolinho*
3. Naturalidade: *Fazenda São Roberto, São Carlos, SP* Etnia.: *Negro*
4. Estado Civil.: *casado* Nº Dependentes: *a mulher e 01 neta.*
5. Data Nascimento: *29 de abril de 1929* Idade: *70 anos*
6. Escolaridade: *1ª série do 1º Grau* Nível de Instrução: *Escreve o nome e lê muito pouco*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *70 anos*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis ? *14 anos.*
9. Que outras profissões já exerceu ? *Tirador de leite- Ordenhador*
10. Quais os tipos de materiais que coleta ? *Papelão, ferro-velho, alumínio, cobre, plástico mole.*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais ? *Carroça com tração animal.*
12. Em que região da cidade realiza a coleta ? *Parque Delta, Jardim Paulistano, Cidade Jardim e Santa Paula.*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente ? *Trabalha das 7:00 às 18:00 com intervalo de uma hora e meia para o almoço.*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno ? *Acumula material em terreno público provavelmente área de preservação permanente.*
15. Onde vende o material ? *Ferpi*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material ? *Uma base de R\$ 150,00 dá para tirar. Mas mais não dá.*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis?
18. Você gosta desta atividade ? Por que ? *“A dificuldade que eu digo para o senhor é que não é fácil. É uma vida difícil. É uma vida sofrida mesmo. Chova ou não chova tem que sair.*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado ? A que você atribui estas condições atuais ? *“E eu achei que está pior.*
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral ? Por que? *“Ah, eu gosto. Eu gosto porque já acostumei. E outra, pela idade já não dá mais. Outro serviço não dá para fazer.”*

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - USP  
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS - EESC  
DEPTO. HIDRÁULICA E SANEAMENTO  
MESTRADO NA ÁREA DE RESÍDUOS SÓLIDOS  
ALUNO: PAULO JOSÉ PENALVA MANCINI  
ORIENTADOR: PROF.DR. HARRY EDMAR SCHULZ  
PROJETO DE PESQUISA: *UMA AVALIAÇÃO DA COLETA INFORMAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS RECICLÁVEIS NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS, SP*

**QUESTIONÁRIO PARA ENTREVISTA COM CATADORES-AUTÔNOMOS DE  
RESÍDUOS RECICLÁVEIS  
DO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS**

(Estes dados serão usados estritamente para pesquisa)

1. Nome: *Afonso Alvim*
2. Endereço: *Alameda das Orquídeas*
3. Naturalidade: *Santa Rita do Passa Quatro, SP* Etnia.: *Branco*
4. Estado Civil.: *casado* N° Dependentes: *3 filhos*
5. Data Nascimento: Idade: *mais ou menos 40 anos*
6. Escolaridade: *4ª série do 1º Grau* Nível de Instrução: *lê e escreve*
7. Há quanto tempo reside em São Carlos: *17 anos*
8. Há quanto tempo exerce a atividade de coleta de resíduos recicláveis ? *2 meses.*
9. Que outras profissões já exerceu ? *Pedreiro*
10. Quais os tipos de materiais que coleta ? *Papelão, ferro-velho, alumínio, cobre, plástico mole.*
11. Qual tipo de meio utiliza para transporte dos materiais ? *Carroça com tração animal.*
12. Em que região da cidade realiza a coleta ? *Santa Felícia, Vila São José, Vila Marina.*
13. Quantos quilômetros anda por dia, aproximadamente ? *Mais ou menos 25 km por dia.*
14. Acumula o material em casa ou em algum terreno ? *Acumula material em terreno público em área de preservação permanente.*
15. Onde vende o material ? *Ferpi*
16. Qual a renda mensal, semanal ou diária que consegue obter com a venda do material ? *R\$ 150,00.*
17. Quais as principais dificuldades que sente em relação a atividade de coleta de materiais recicláveis?
18. Você gosta desta atividade ? Por que ? *Só fica neste serviço enquanto não aparecer coisa melhor.*
19. Atualmente as condições de coleta e venda do material reciclável estão melhores ou piores que no passado ? A que você atribui estas condições atuais ?
20. Você acha que esta atividade é importante para a sociedade em geral ? Por que? *Acho que sim.*

**ANEXO 04 - DADOS REFERENTES APENAS À COOPERATIVA PARA  
COLETA DE RESÍDUOS RECICLÁVEIS DA IGREJA SANTO ANTÔNIO**

**COLETA DE MATERIAL RECICLÁVEL DA COOPERATIVA  
DA IGREJA SANTO ANTÔNIO**

<b>Data</b>	<b>Proven.</b>	<b>Material</b>	<b>Quant. kg</b>	<b>Preço Unitário</b>	<b>Preço Total</b>	<b>Local de Venda</b>
15/01	comun.	jornal	1000	0,07	70.00	Jockey Club (fundição)
06/02	UFSCar	papelão	230	0,03	6.90	Pedro Grosso
06/02	UFSCar	papel 3a.	630	0,02	12.60	Pedro Grosso
07/02	comun.	alumínio (lata)	99	0,50	49.50	Metais Líder
07/02	UFSCar	plástico	530	0,018	10.00	Depósito Santa Isabel
12/02	comun.	jornal	850	0,07	59.50	Jockey Club (fundição)
13/02	UFSCar	papel 3a.	370	0,02	7.40	Pedro Grosso
13/02	UFSCar	papelão	1500	0,03	45.00	Pedro Grosso
28/02	comun.	alumínio (lata)	96	0,50	48.00	Metais Líder
20/03	comun.	alumínio (lata)	90	0,50	45.00	Metais Líder
22/03	UFSCar	papelão	1000	0,03	30.00	Pedro Grosso
22/03	UFSCar	papel 3ª	740	0,02	14.80	Pedro Grosso
02/04	UFSCar	sucata de ferro	380	0,03	11.40	Ferro Velho Botafogo
02/04	comun.	sucata de ferro	67	0,03	2.04	Ferro Velho Botafogo
09/04	comun.	jornal	1100 (?)	0,07	77.00	Jockey Club (fundição)
12/04	UFSCar (Lual)	alumínio (lata )	111	0,50	55.50	Metais Líder
/05	UFSCar	papel	80	0,03	2.40	Ferro Velho Botafogo
/05	UFSCar	sucata ferro	47	0,03	1.41	Ferro Velho Botafogo
/05	Comunid.	alumínio (lata )	60	0,50	30.00	Metais Líder
/05	UFSCar	papel	80	0,03	2.40	Ferro Velho Botafogo
/05	UFSCar	vidro	190	0,02	3.80	Ferro Velho Botafogo
/05	UFSCar	jornal	200	0,03	6.00	Ferro Velho Botafogo
/05	Comun.	Alumínio (lata)	48	0,50	24.00	Metais Líder
/05	Gr. USP	Papel 1ª.	300	0,06	9.00	Dalvo Grosso
06/	comun.	vidro	480	0,015	7.20	Dalvo Grosso
06	UFSCar	vidro	400	0,015	6.00	Dalvo Grosso
06	UFSCar	papelão	500	0,04	20.00	Dalvo Grosso
06	Comun.	papelão	330	0,04	13.20	Dalvo Grosso
06	comun.	papel 1ª	330	0,06	19.80	Dalvo Grosso
06	Comun.	vidro	430	0,015	6.45	Dalvo Grosso
06	comun.	garrafas	39	0,04	1.56	Dalvo Grosso
07	catadores	alumínio(lata)	101	0,60	60.60	Alemão
07	catadores	alumínio(lata)	92	0,60	55.20	Alemão
07	catadores	alumínio(lata)	180	0,50	90.00	Metais Líder
08/	comunid.	papelão/jornal	1100	0,05	55.00	Dalvo Grosso
08/	UFSCar	papelão	300	0,05	15.00	Dalvo Grosso
08/	Gr. USP	papel 1ª	200	0,05	10.00	Dalvo Grosso

09/96	catadores	alumínio(latas)	210	0,60	126.00	Alemão
10/96	catadores	alumínio(latas)	180	0,60	108.00	Alemão
11/96	catadores	alumínio(latas)	185	0,60	111.00	Alemão
12/96	catadores	alumínio(latas)	230	0,58	133.40	Alemão
12/96	comunid.	jornal/papelão	1120	0,05	56.00	Dalvo Grosso
01/97	catadores	alumínio(latas)	160	0,58	92.80	Alemão
01/97	catadores	alumínio(latas)	84	0,58	48.72	Alemão
02/97	UFSCar	papel/papelão	550	0,06	33.00	Dalvo Grosso
02/97	Gráf. Mat.	papel	84	0,06	5.04	Dalvo Grosso
02/97	comunid.	jornal	546	0,06	32.70	Dalvo Grosso
02/97	comun.	aluminio (latas)	18	0,58	10.40	Alemão
02/97	catadores	alumínio(latas)	300	0,56	168.00	Alemão
02/97	UFSCar	papel	40	0,06	2.40	Dalvo Grosso
<b>12 meses</b>			<b>TOTAL</b>			<b>R\$ 1931.12</b>

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AISSE, M. M.; OBLADEN, N. L.; SANTOS, A. S. (s.d.). *Aproveitamento de Resíduos Sólidos Urbanos*. Paraná; CNPq, ITAH, IPPUC, UCPr.
- ALBOREDA, Solange.( 1993). *Coleta Seletiva, Município de São Paulo : Estudo Detalhado da Coleta Seletiva e do Sistema de Tratamento de Resíduos Recicláveis da Cidade de São Paulo, SP*. São Paulo. Prefeitura Municipal de São Paulo, SSO, LIMPURB.
- AYDAR, Elisabeth. (1995). (Professora de Educação Física da EEPSG Prof. Sebastião de Oliveira Rocha). *Informações Pessoais*. São Carlos.
- BENNETT, S. J. (1992). *Eco-Empreendedor: Oportunidade de Negócios Decorrentes da Revolução Ambiental*. São Paulo, Makron Books.
- BOFF, Leonardo.(1995) *Nova Era: Civilização Planetária*. 2ª edição. São Paulo, Ática.
- BOND, R. G.; STRAUB, C. P. (1973). *HandBook of Environment Control* Vol. II Solid
- BRASIL, Projetos de Leis, etc. *Projeto de Lei nº 3.333, de 1992. Dispõe sobre a Política de Resíduos Sólidos e dá outras Providências*. Câmara dos Deputados. Brasília, 1992
- CALDERONI, S. (1997). *Os Bilhões Perdidos no Lixo*. 1ª edição . São Paulo, Humanitas Editora/FFLCH.
- CALDERONI, S. (1998). Palestra no seminário *Lixo: Desafio às Cidades*, promovido pelo Comitê de Bacia Hidrográfica Mogi-Guaçu e UFSCar-campus Araras.
- CAMPOS, Robinson de(1994). *Proposta de Sistematização e Reavaliação do Processo de Gerenciamento de Serviços de Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos Domiciliares*. São Carlos. Dissertação (mestrado). Departamento de Hidráulica e Saneamento, Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.
- CANTO, E. L. (1997). *Plástico: Bem Supérfluo ou Mal Necessário?*. 1ª edição. São Paulo, Editora Moderna Ltda.
- CORTES, Mauro Rocha.(1996) *Informações Pessoais*. São Carlos, SP.
- COSTA, T. C. (1983). *Pequena História da Limpeza Pública na Cidade de Porto Alegre*. Porto Alegre, Depto. Municipal de Limpeza Urbana - Assessoria de Comunicação Social .

- COUTO, W. S.(1994). *Reciclagem no Brasil; Recuperação da Sucata: Mercado, Aplicação, Taxação e Perspectivas*. IN: Seminário Internacional de Reciclagem de Alumínio. Palestra. São Paulo. Associação Brasileira de Alumínio
- DERNLAN, Gary D. (1994). *Successfull recycling programs `rely on custom designed bags`*. Public Works. Vol.125, nº 1, p.36-37.
- DEYLE, R. E. (1993). *Who will pay? Subsidies or taxes for recycling in the Heartland*. Florida, EUA. Resources, Conservation, and Recycling, Vol 9, nº 4, p.237-253.
- EIGENHEER, E. M.; DIETRICH, U. (1985). *Lixo e Áreas Marginais - Presídio Ferreira Neto - Um Estudo de Caso*. IN: 13º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Anais.
- EIGENHEER, Emílio Maciel (org.) (1993). *Coleta Seletiva de Lixo*. Rio de Janeiro, ISER, EIGENHEER, Maciel Emílio. *Lixo e Desperdício*. IN: EIGENHEER, M.E., org. Raízes do Desperdício. Rio de Janeiro, ISER.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (1994). *Atlas do Meio Ambiente do Brasil*. Brasília, Editora Terra Viva.
- FOLHA DE SÃO PAULO. *O Campeão do Fracasso* (editorial). 29/07/95. Ano 75. Nº 24.223. São Paulo, 1995.
- FORESTI, Eugênio. *Natureza e origem dos Resíduos. Métodos de Tratamento*. Notas de aula do curso: Processos e Operações em Tratamento de Resíduos, Escola de Engenharia de São Carlos, USP. - s.d. /mimeografado.
- GANDY, Mathew. (1994). *Comparative Overview of Recycling in London and Hamburg*. EUA. *Wastes Management & Research*, vol.12, nº 6, p.481-494.
- GOMES, L. P.(1989). *Estudo da Caracterização Física e da Biodegradabilidade dos Resíduos Sólidos Urbanos em Aterros Sanitários*. São Carlos. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo.
- IPT - INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS, CEMPRE - COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM. (1995). *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado*, São Paulo, 1ª edição.
- KUHNEN, A.(1995). *Reciclando o Cotidiano: Representação Social do Lixo*. Santa Catarina. Ilha de Santa Catarina. Letras Contemporâneas. 1ª edição.
- MARCHIORI, Antonio. (1995). *Coleta Diferenciada de Lixo: A Proposta da CATI para Programas de Reciclagem*. IN: *Reciclagem, Agricultura e Meio Ambiente - Encontro Nacional*. Campinas. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, Secretaria de Agricultura e Abastecimento, Estado de São Paulo.
- MORETTI, Marcos (1995). (Ex-diretor da ASPLA - Ass. de Planejamento da Prefeitura Municipal de São Carlos) *Informações pessoais*. São Carlos.

- NACIONAL CENTER FOR RESOURCE RECOVERY. (1974). *Resource Recovery from Municipal Solid Waste* London.
- OGATA, M. G. (1983). *Os Resíduos Sólidos na Organização do Espaço e na Qualidade do Ambiente Urbano: Uma contribuição Geográfica ao Estudo do Problema na Cidade de São Paulo*. Rio de Janeiro, IBGE, SUPREN.
- PAOLIELLO, J. R. (1993). *Potencial de Reciclagem do Lixo Urbano da cidade de Alfenas, MG*. Campinas. Dissertação (mestrado). Faculdade de Engenharia Civil, Departamento de Hidráulica e Saneamento.
- PIZANI, Antônio Carlos (1995). (Encarregado Subst. da Secret. de Relações de Trabalho-Posto de Atendimento São Carlos). *Informações Pessoais*. São Carlos.
- POWERSON, David, A. & Melinda. *The Recycler's Manual for Business Government and The Environmental Community*. New York, Van Nostrand Reinholds.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO CARLOS (1995). *Principais dados da Cidade de São Carlos - SP*. São Carlos.
- ROCHA, Aristides de Almeida (1993). A História do Lixo. IN: SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. *Resíduos Sólidos e Meio Ambiente*. São Paulo.
- RUSSEL, Stuart H. (1994). *Integrating recycling with MSW processing and transfer in a large urban area*. IN: PROCEEDINGS OF NATIONAL WASTE PROCESSING CONFERENCE. New York, ASME, p. 325-331.
- SCARLATO, F. C.; PONTIN, J.A. (1992). *Do Nicho ao Lixo*. São Paulo, Atual.
- SCHUT, Jan H. (1994). Price, Demand up, but where is the profit? *Plastics World*, vol.52, nº 11, p.33.
- SECRETARIA DE PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO e COORDENAÇÃO (1991) IBGE. *Censo Demográfico 1991. Anuário Estatístico*. Brasília.
- SEROA DA MOTTA, R.(1995). *Contabilidade Ambiental: Teoria, Metodologia e Estudos de Casos no Brasil* Rio de Janeiro. IPEA- Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Ministério de Planejamento e Orçamento.
- SEROA DA MOTTA, R.; AMAZONAS, M.; WELLS, C. (1995). *A Economia da Reciclagem Agenda para uma Política Nacional*. Relatório do Workshop CEMPRE/IPEA. Rio de Janeiro. Instituto de Pesquisas Aplicadas/Compromisso Empresarial para Reciclagem.
- SERTÃ, F. de A. R.; EIGENHEER, E. M. (1987). *Projeto de Coleta Seletiva de Lixo (Experiências em Áreas Verticais)*. IN: 14º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. São Paulo, 1987. Anais. São Paulo, ABES, V.2.

- SHAPEK, Raymond A.(1993) *Data Collection and Analysis to Improve the Quality and effectiveness recycling Education Program*. Universidad of Central Florida, Orlando, USA. Resources, Conservation and Recycling, V.9, pag. 223- 234.
- SHAPIRO, Michael.(1994). *Balancing costs and revenues for strong unit pricing programs*. World Wastes, nº 37, 4p.
- SILVA, A. N. R.; LOTTI, C. P.; MARGARIDO, S. A; PAMPOLHA, V. M. P. (1996). *Quem não tem Tiger... Fator GIS*, Curitiba, 4 (14): 18-19, jun./jul.
- SILVA, J. J. (1999). Contabilista. Informações pessoais. São Carlos.
- TALARICO, Carlos (1999). (Engenheiro Civil da Prefeitura Municipal de São Carlos). *Informações pessoais*. São Carlos.
- TEIXEIRA, Bernardo Arantes do Nascimento. (1999). (membro do CEMA - Coordenadoria Especial do Meio Ambiente da Universidade Federal de São Carlos). *Informações pessoais*. São Carlos.
- VIANA, E. (1998). Doutorando SHS-EESC-USP. Informações pessoais. São Carlos.
- WELLS, Christopher.(1995). *Segregação de Materiais*. IN: IPT, CEMPRE. Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. São Paulo, 1ª edição, 1995. Cap. 5, p.139-142.
- WILLIAMS, Grace. (1994). *Packaging Problems Melt away?*. London, Chemical Engineer, nº 562, p. 26-27.
- ZIRM, K. L.; MAYER, J. (1990). *The Management of Hazardous Substances in the Environment*, London and New York, Elsevier Applied Science.

