

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA  
AMBIENTAL**

Naiara Francisca Ramos

**LEVANTAMENTO DO PERFIL DE CATADORES DE  
MATERIAIS RECICLÁVEIS E DE REQUISITOS PARA  
SUBSIDIAR O DESENVOLVIMENTO DE VEÍCULO COLETOR  
E DE SISTEMA DE APOIO À DEFINIÇÃO DOS ROTEIROS DE  
COLETA**

Florianópolis  
2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA  
AMBIENTAL**

Naiara Francisca Ramos

**LEVANTAMENTO DO PERFIL DE CATADORES DE  
MATERIAIS RECICLÁVEIS E DE REQUISITOS PARA  
SUBSIDIAR O DESENVOLVIMENTO DE VEÍCULO COLETOR  
E DE SISTEMA DE APOIO À DEFINIÇÃO DOS ROTEIROS DE  
COLETA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Armando Borges de Castilhos Jr.

Co-orientador: Prof. Dr. Fernando Antônio Forcellini.

Florianópolis  
2012

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária  
da  
Universidade Federal de Santa Catarina

R1751 Ramos, Naiara Francisca  
Levantamento do perfil de catadores de materiais  
recicláveis e de requisitos para subsidiar o desenvolvimento  
de veículo coletor e de sistema de apoio à definição dos  
roteiros de coleta [dissertação] / Naiara Francisca Ramos ;  
orientador, Armando Borges de Castilhos Junior. -  
Florianópolis, SC, 2012.

191 p.: il., grafs., tabs., mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa  
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em  
Engenharia Ambiental.

Inclui referências

1. Engenharia ambiental. 2. Reciclagem. 3. Coleta seletiva  
de lixo. I. Castilhos Junior, Armando Borges de. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-  
Graduação em Engenharia Ambiental. III. Título.

CDU 628.4

**“Levantamento do Perfil de Catadores de Materiais Recicláveis e de Requisitos para Subsidiar o Desenvolvimento de Veículo Coletor e de Sistema de Apoio à Definição dos Roteiros de Coleta”**

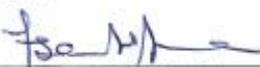
NAIARA FRANCISCA RAMOS

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós - Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de

**MESTRE EM ENGENHARIA AMBIENTAL**

na Área de Engenharia Ambiental.

Aprovado por:

  
Prof. Fernando Soares Pinto Sant'Anna, Dr.

  
Prof. Cátia Regina Silva de Carvalho Pinto, Dr.

  
Prof. Odacir Deonísio Gracioli, Dr.

  
Prof. Fernando Antônio Forcellini, Dr.

  
Prof. Armando Borges de Castilhos Jr., Dr.  
(Orientador)

  
Prof. Flávio Rubens Lapolli  
(Coordenador)

FLORIANÓPOLIS, SC – BRASIL  
MARÇO/2012





*Aos meus pais pelo amor  
incondicional e eterna  
confiança e apoio a mim  
dados.*



## **AGRADECIMENTOS**

A realização deste trabalho deve-se a todas pessoas, grupos e instituições que contribuíram de formas diversas:

Ao professor Armando por toda orientação dada e confiança depositada.  
Ao professor Forcellini pelas inúmeras contribuições que certamente refletiram na melhoria do trabalho.

À Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental (PPGEA), que proporcionaram a infraestrutura indispensável a realização deste trabalho.

À CAPES pelo apoio financeiro representado pela concessão de bolsa.  
Aos Professores Odacir Graciolli, da Universidade de Caxias do Sul e Fernando Soares Pinto Sant'Anna e Cátia R. S. de Carvalho Pinto da UFSC, por aceitarem compor minha banca e contribuir com meu trabalho.

Aos meus colegas de laboratório (LARESO) pela convivência quase diária que resultou em inúmeras reflexões: Iracema, Francisco, Heloísa, Ana Carolina, Elivete, Isabela, Letícia e Israel.

Aos demais colegas do PPGEA, em especial: Daniele, Pilar, Franciele, Jorge, Bárbara, Ricardo, Wanderli e Lorena.

Aos demais amigos pelo constante apoio e compreensão em meus momentos de ausência.

À Diana, Clarissa, Maria Joana, Donato e Luciano que trabalharam incansavelmente para viabilizar os resultados desta pesquisa.

À minha família, que mesmo longe, nunca deixou de estar ao meu lado, em especial aos meus pais, Salete e Arnildo, por todo amor, carinho e dedicação que sempre tiveram comigo.

A tantas outras pessoas, de diferentes lugares e diferentes origens que contribuíram para a obtenção dos resultados, em especial, a todos os catadores que participaram deste trabalho cedendo seu tempo e experiência.

E, sobretudo a Deus, por ter me permitido tudo isso.

**Muito obrigada!**



*O supérfluo dos ricos é propriedade dos pobres.*

**Santo Agostinho**



## RESUMO

Esta dissertação trata de um levantamento de informações junto aos catadores de materiais recicláveis nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste do Brasil a fim de subsidiar o desenvolvimento de um veículo coletor e de um sistema de apoio à definição de roteiros de coleta. Desta forma, os objetivos específicos propostos para este trabalho são: a) Caracterizar o perfil dos catadores de materiais recicláveis nas três regiões pesquisadas; b) Diagnosticar as condições de trabalho dos indivíduos vinculados às associações e cooperativas de catadores; c) Conhecer a estrutura física e operacional das organizações de catadores. Para o alcance destes objetivos foi necessário a aplicação de um questionário aos catadores vinculados às associações e cooperativas que executavam a coleta de materiais recicláveis utilizando carrinhos de tração humana ou animal e de outro questionário às organizações de catadores. Os resultados desta pesquisa foram capazes de fornecer informações para o desenvolvimento das tecnologias propostas ao traçar um perfil dos catadores nas três regiões de estudo, conhecer as condições de trabalho e a estrutura física e organizacional das organizações de catadores. Portanto, concluiu-se que a atividade de catador ainda sofre de inúmeras formas de carências, o que resulta na marginalização, preconceito e exclusão dos indivíduos que vivem dela, tornando, indispensável a promoção de ações que contribuam para a real inclusão produtiva destes.

**Palavras-chave:** catadores de materiais recicláveis; veículo coletor e definição de rotas



## **ABSTRACT**

This thesis is a set of information collected from the scavengers of recyclable materials in the South, Southeast and Northeast of Brazil in order to subsidize the development of a collector vehicle and a support system for the definition of collection routes. Based on that, the objectives proposed for this study are: a) To determine the profile of the collectors of recyclable materials in the three regions surveyed; b) to diagnose the working conditions of individuals linked to associations and cooperatives of scavengers; c) to investigate the physical and operational structure of the scavengers' organizations. As a way to achieve these objectives, two questionnaires were applied, one among the collectors linked to associations and cooperatives who performed the collection of recyclables using human or animal traction and another to the organizations of scavengers. The results of this research provide information for the development of the technologies proposed since they draw a profile of the scavengers in the three studied regions, present knowledge about the working conditions offered to these collectors and supply information about the physical and organizational structure of the organizations of collectors. Finally, it can be concluded that the scavenger professionals still suffer numerous forms of deprivation, resulting in marginalization, prejudice and exclusion of individuals who live off it, making it essential to promote actions that contribute to the real productive inclusion of them.

**Keywords:** scavengers; vehicle collector and routes definition.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Classificação e caracterização dos Resíduos Sólidos .....	38
Figura 2 - Média da Composição Gravimétrica da Coleta Seletiva no Brasil .....	52
Figura 3 - Estrutura do mercado de sucatas no Brasil.....	72
Figura 4- Etapas do desenvolvimento da pesquisa .....	88
Figura 5– Etapa de levantamento de dados .....	90
Figura 6 – Instrumentos de coleta de dados .....	91
Figura 7- Entrevista semi-estruturada.....	92
Figura 8- Processo de desenvolvimento de produto .....	96
Figura 9– Pesquisadora fazendo a entrevista semi-estruturada .....	97
Figura 11- Construção do diagrama de Mudge. ....	98
Figura 12- Distribuição geográfica das amostras.....	103
Figura 13 - Histograma de idade da totalidade dos entrevistados.....	106
Figura 14- Histograma de idade na Região Sul. ....	107
Figura 15- Histograma de idade na Região Sudeste. ....	107
Figura 16- Histograma de idade na Região Nordeste. ....	108
Figura 17- Gráfico de setores de sexo da totalidade de todos os entrevistados.....	109
Figura 18- Gráfico de setores de sexo da Região Sul. ....	109
Figura 19- Gráfico de setores de sexo da Região Sudeste. ....	110
Figura 20- Gráfico de setores de sexo da Região Nordeste. ....	110
Figura 21 - Histograma da Escolaridade de todos os entrevistados.....	111
Figura 22 - Histograma da Escolaridade na região Sul. ....	112
Figura 23 - Histograma da Escolaridade na região Sudeste.....	112
Figura 24 - Histograma da Escolaridade na região Nordeste.....	113
Figura 25 - Histograma da renda de todos os entrevistados.....	114
Figura 26 - Histograma da renda da região Sul. ....	115
Figura 27 - Histograma da renda da região Sudeste. ....	115
Figura 28 - Histograma da renda da região Nordeste. ....	116
Figura 29 - Histograma do tempo de trabalho como catador em todas as regiões. ....	117
Figura 30 – Existência de profissão anterior.....	118

Figura 31 – Comparativo de satisfação profissional quanto ao exercício da catação em todas as regiões .....	119
Figura 32 – Motivos pelos quais a profissão de catador é melhor .....	120
Figura 33 – Motivos pelos quais a profissão anterior é melhor .....	120
Figura 34 – Número de vezes nas quais o catador já teve carteira assinada .....	121
Figura 35 – Motivos pelos quais é catador .....	123
Figura 36 – Dias da semana nos quais os catadores trabalham .....	124
Figura 37 – Número de viagens de trabalho .....	125
Figura 38 – Número de horas trabalhadas .....	126
Figura 39 – Quantidade de pessoas que ajudam na coleta .....	127
Figura 40 – Tipo de equipamento utilizado para a coleta .....	128
Figura 41 – Tipo de equipamento utilizado para a coleta – Região Sul.....	129
Figura 42 – Tipo de equipamento utilizado para a coleta – Região Sudeste.....	131
Figura 43 – Tipo de equipamento utilizado para a coleta – Região Nordeste.....	131
Figura 44 – Propriedade do veículo .....	132
Figura 45 – Propriedade do veículo na região Sul .....	133
Figura 46 – Propriedade do veículo na região Sudeste .....	133
Figura 47 – Propriedade do veículo na região Nordeste .....	134
Figura 48 – Origem do veículo não próprio.....	134
Figura 49 – Origem do veículo não próprio na região Sul .....	135
Figura 50 – Origem do veículo não próprio na região Sudeste.....	136
Figura 51 – Origem do veículo não próprio na região Nordeste.....	136
Figura 52 – Sempre utilizou o mesmo veículo? .....	137
Figura 53 – Sempre utilizou o mesmo veículo? – Região Sul .....	137
Figura 54 – Sempre utilizou o mesmo veículo? – Região Sudeste .....	138
Figura 55 – Sempre utilizou o mesmo veículo? – Região Nordeste .....	138
Figura 56 – Tipo de equipamento de coleta utilizado anteriormente .....	139
Figura 57 – Tipo de equipamento de coleta utilizado anteriormente - Região Sul .....	139
Figura 58 – Tipo de equipamento de coleta utilizado anteriormente – Região Sudeste .....	140
Figura 59 – Tipo de equipamento de coleta utilizado anteriormente – Região Nordeste.....	140
Figura 60 – Tempo de utilização do atual equipamento de coleta .....	141

Figura 61 – Tempo de utilização do atual equipamento de coleta – Região Sul .....	142
Figura 62 – Tempo de utilização do atual equipamento de coleta – Região Sudeste.....	142
Figura 63 – Tempo de utilização do atual equipamento de coleta – Região Nordeste.....	143
Figura 64 – Roteiro de coleta.....	144
Figura 65 – Roteiro de coleta – Região Sul .....	144
Figura 66 – Roteiro de coleta– Região Sudeste .....	145
Figura 67 – Roteiro de coleta – Região Nordeste .....	145
Figura 68 – Local de separação dos materiais coletados .....	146
Figura 69 – Tipos de materiais coletados.....	147
Figura 70 – Acidentes de trabalho .....	148
Figura 71 – Acidentes de trabalho – Região Sul.....	149
Figura 72 – Acidentes de trabalho – Região Sudeste.....	149
Figura 73 – Acidentes de trabalho – Região Nordeste.....	150
Figura 74 - Utilização de EPI's .....	151
Figura 75 - Utilização de EPI's – Região Sul .....	151
Figura 76 - Utilização de EPI's- Região Sudeste.....	152
Figura 77 - Utilização de EPI's – Região Nordeste.....	152
Figura 78 – Posse de carteira de habilitação .....	153
Figura 79 – Adequação do veículo ao trabalho .....	154
Figura 80 – Adequação do veículo ao trabalho- Região Sul.....	154
Figura 81 – Adequação do veículo ao trabalho – Região Sudeste.....	155
Figura 82 – Adequação do veículo ao trabalho- Região Nordeste .....	155
Figura 83 – Problemas verificados no veículo coletor.....	156
Figura 84 – Problemas verificados no veículo coletor – Região Sul .....	157
Figura 85 – Problemas verificados no veículo coletor - Região Sudeste.....	157
Figura 86 - Problemas verificados no veículo coletor - Região Nordeste .....	158
Figura 87 - Problemas verificados na profissão.....	158
Figura 88 - Problemas verificados na profissão - Região Sul.....	159
Figura 89 - Problemas verificados na profissão- Região Sudeste.....	159
Figura 90 - Problemas verificados na profissão - Região Nordeste.....	160
Figura 91 – Localização geográfica das organizações que responderam ao check list .....	161
Figura 92 – Posses das organizações de catadores .....	162



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Estimativa da composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos coletados no Brasil em 2008. ....	36
Tabela 2 - Relação do nível econômico da população com os tipos de materiais recicláveis gerados. ....	37
Tabela 3- Estimativa dos benefícios econômicos e ambientais gerados pela reciclagem .....	47
Tabela 4 - Estimativa dos benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos.....	54
Tabela 5– Estimativa dos benefícios ambientais gerados pela reciclagem.....	55
Tabela 6 - Resultado dos contatos estabelecidos com as organizações .....	101



## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS**

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEMPRE	Compromisso Empresarial para a Reciclagem
CIISC	Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CRAS	Centro de Referência de Assistência Social
EEA	Agência Europeia do Ambiente
EPI's	Equipamentos de Proteção Individual
GEE's	Gases de Efeito estufa
GEPPS	Grupo de Engenharia de Produto, Processo e Serviço
GIRSU	Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICom	Instituto Comunitário Grande Florianópolis
LARESO	Laboratório de Pesquisa em Resíduos Sólidos
LEV's	Locais de Entrega Voluntária
MMA	Ministério de Meio Ambiente
NR	Norma Reguladora
NSWMC	National Solid Waste Management Commission
OSCIP	Organização da Sociedade Civil de Interesse Público
PDP	Processo de Desenvolvimento de Produto
PEV's	Pontos de Entrega Voluntária
PMF	Prefeitura Municipal de Florianópolis
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
QFD	Desdobramento da Função Qualidade
RECESA	Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento Ambiental
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio à Micro e Pequenas Empresas
SIG	Sistemas de Informação Geográfica
UCS	Universidade de Caxias do Sul
UEM	Universidade Estadual de Maringá
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
WIEGO	Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing



## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS .....	28
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS .....	34
1.1. Apresentação do Tema.....	25
1.2    Justificativas .....	28
1.3    Objetivos.....	30
2.    REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	33
2.1    Resíduos Sólidos .....	33
2.2    Coleta seletiva.....	41
2.3    Materiais recicláveis e a cadeia da reciclagem .....	50
2.4    A viabilidade do processo da reciclagem .....	53
2.5    Catadores de materiais recicláveis .....	58
2.6    Roteiros de coleta de materiais recicláveis .....	79
2.7    Veículos de coleta de materiais recicláveis .....	82
3.    METODOLOGIA.....	87
3.1    Levantamento de dados primários.....	89
3.2.1  Desenvolvimento de um sistema de informação de apoio a definição de roteiros de coleta de materiais recicláveis .....	94
3.2.2  Desenvolvimento de um projeto de veículo coletor para catadores de materiais recicláveis .....	96
3.3    Tratamento e análise dos dados .....	99
4.    RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	101
4.1    Resultados da aplicação dos questionários aos catadores.	102
4.2  Resultados da aplicação do questionário às organizações .....	160
4.3  Considerações finais .....	165
7.    REFERÊNCIAS .....	171





# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1. Apresentação do Tema

O homem, ao longo de sua história, sempre produziu resíduos resultantes de suas atividades diárias. Entretanto, até o século XVIII, estes resíduos eram descartados em pequena escala e constituíam-se basicamente de material orgânico. Somente, a partir da Revolução Industrial, quando mais bens de consumo começaram a ser produzidos, aumentando e tornando diferente a composição dos resíduos eliminados pelo homem, é que estes passaram a configurar-se como problema, principalmente considerando que a velocidade com que estes resíduos são produzidos é muito superior à sua velocidade natural de degradação (SANTOS, 2000). Sobre isso, a autora ainda destaca que:

*A sociedade atual retira da natureza os elementos que considera necessários para o seu modo de viver, transforma-os e os apropria para si. Nesse processo incessante de conquista e controle do mundo, a matéria e a energia retiradas da natureza, transformam-se não só em recursos para a sobrevivência, como em objetos de desejo dos conquistadores compulsivos diante de um sistema competitivo. Os resíduos dessas transformações e o descarte dos elementos seja por desuso, depreciação, destruição ou por impropriedade, constituirão o que, vulgarmente, essa sociedade chama de “lixo”.*

Essa relação do desenvolvimento industrial, aumento na produção de bens de consumo com a degradação ambiental também está explícita nas palavras de Medeiros e Macêdo (2006 p.69) quando afirmam que:

*A Revolução Industrial foi um marco para as questões ambientais, e o solo e o subsolo passaram a se constituir em grandes receptáculos para praticamente todos os resíduos sólidos gerados pela sociedade consumidora de produtos industrializados e, em larga medida, descartáveis.*

Ao consumismo exacerbado soma-se o crescimento acelerado e desordenado das metrópoles, o que determina que as áreas para a disposição final de resíduos sólidos tornem-se escassas. A poluição ambiental decorrente destes problemas afeta diretamente a saúde humana, especialmente daquelas populações mais carentes que residem em áreas menos desenvolvidas.

Outro fator importante que contribui com a crescente geração de resíduos sólidos é o desperdício alimentar. Segundo Conceição (2005), no Brasil, joga-se fora 61% da produção agrícola, envolvendo o desperdício no plantio e colheita, perdas pelo consumidor, indústria, transporte e no varejo.

No contexto atual, o crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos tem se mostrado superior ao crescimento populacional fazendo com que a consequência direta disso seja o despejo diário de milhares de toneladas de resíduos sólidos nos lixões ou em aterros sanitários. Somente no Brasil, no ano de 2010, foram gerados 60.868.080 de toneladas de **Resíduos Sólidos Urbanos** (RSU), deste total, quase 7 milhões de toneladas deixaram de ser coletadas. Estes números representam um aumento de 6,8% em relação ao ano anterior quando se verificou a geração de 57.011.136 de toneladas. Comparando com dados obtidos nos anos de 2009 e 2010, é possível perceber que enquanto a população brasileira aumentou em 1% no intervalo de 1 ano, a produção per capita de RSU aumentou 5,3%, passando de 359,4 Kg/hab/ano para 378,4 kg/hab/ano (ABRELPE, 2011).

Todo esse volume de resíduos sólidos gerado anualmente precisa ser destinado adequadamente. Dados da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2008) indicaram que 50,8% das cidades utilizavam os lixões como destino final de seus resíduos em comparação aos 27,7% dos municípios que contavam com o aterro sanitário e 22,5% que utilizavam aterro controlado (IBGE, 2010).

Associado à destinação inadequada dos RSU também há os fatores econômicos envolvidos nesta problemática. Segundo Calderoni (1999), estima-se que a disposição dessa grande quantidade de resíduos sólidos domiciliares represente, além de impactos ambientais negativos, um desperdício superior a R\$ 5 bilhões em material reciclável por ano, traduzido em termos econômicos. De acordo com Conceição (2005), a reciclagem dos resíduos sólidos propiciaria às prefeituras brasileiras uma economia na ordem de 5 a 12% do seu orçamento anual. Além disso, estima-se que os brasileiros joguem no lixo, todo ano, R\$10 bilhões em materiais recicláveis, ou seja, 1% do PIB referente ao ano de 2001. Ainda de acordo com o autor, a prática de reciclagem também

seria geradora de empregos, visto que, a cada 2 toneladas de resíduos reciclados, cria-se um emprego com renda média de R\$300,00.

Para Calderoni (1999), a **reciclagem** dos resíduos sólidos é mais econômica do que a produção dos bens a partir da matéria-prima devido à redução da quantidade de energia, matéria-prima, recursos hídricos, custos de controle ambiental e de disposição final dos resíduos. Portanto, pensando-se no todo, é mais viável economicamente destinar os resíduos à cadeia da reciclagem. Todavia, o que se observa é uma situação bastante diferente desta, onde os ganhos deste processo são medidos de acordo com a ótica de cada elo desta cadeia, que inclui as indústrias recicladoras, catadores, carrinheiros, sucateiros, governos e entidades, não se percebendo os ganhos envolvidos em todo este ciclo.

Entretanto, os programas de **coleta seletiva** vêm crescendo no Brasil. O primeiro levantamento em 1989 apontou a existência de 58 programas, já em 2008, o número apresentado foi de 994. O crescimento nesta estimativa deu-se principalmente nas regiões Sul e Sudeste, onde 46% e 32,4% respectivamente dos seus municípios informaram possuir programas de coleta seletiva (IBGE, 2010), abrangendo aproximadamente 22 milhões de pessoas (CEMPRE, 2010). Por razões econômicas e principalmente sociais, a catação e a reciclagem de resíduos sólidos é uma atividade crescente no Brasil. Para Medina (2010), a catação dos resíduos produzidos fornece renda para mais de 15 milhões de pessoas em todo o mundo. Estima-se que cerca de 1% da população urbana nos países em desenvolvimento, incluindo o Brasil, ganha a vida através desta atividade.

No Brasil há em torno de **800 mil catadores** de materiais recicláveis (LOPES, 2010) que impulsionam a indústria da reciclagem no país, reduzem o volume de resíduos destinados aos aterros sanitários, o consumo de energia e exploração dos recursos naturais, além de trazer significado econômico à vida dos próprios catadores. Esses profissionais representam uma categoria que vem se tornando cada vez mais numerosa em decorrência das condições econômicas da sociedade brasileira. São oriundos de diversas outras atividades e que por diversas razões escolheram a catação como forma de trabalho. Segundo o Fórum “Lixo e Economia” (2009), os catadores são:

*Os recém chegados à cidade, os que ainda não encontraram um emprego, os temporariamente desempregados, assalariados que nas horas de descanso catam recicláveis para melhorar sua renda, pessoas com idade avançada ou problemas*

*de saúde e que estão com dificuldades de se recolocar no mercado de trabalho.*

Ainda segundo o Fórum, estes profissionais são responsáveis pelo recolhimento mensal de 200 toneladas de papel de escritório apenas numa cidade como a de Curitiba. Em 2002, os catadores foram reconhecidos através de sua atividade pelo Ministério do Trabalho e Emprego, estabelecendo para a categoria os mesmos direitos e obrigações de um trabalhador autônomo.

Neste sentido, considerando a problemática da geração e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, o papel dos catadores de materiais recicláveis como parte da solução desta questão e a necessidade da promoção de melhorias nas condições de trabalho a fim de garantir maior lucro financeiro a estes indivíduos, torna-se indispensável conhecer o perfil dos catadores e dos componentes técnicos da atividade de coleta por eles realizada.

Desta forma, a fim de possibilitar aos catadores condições mais dignas para que possam realizar seu papel, garantindo lucros financeiros a esta classe e melhorias nas condições econômicas, ambientais e de saúde pública para toda a sociedade, o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis (MNCR), através do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) propôs o desenvolvimento de um veículo coletor de materiais recicláveis e de um sistema de apoio à definição dos roteiros de coleta. Com o propósito de direcionar o subsídio destas tecnologias, surge a pergunta desta pesquisa: Quais são as necessidades dos catadores em relação ao desenvolvimento de um veículo coletor de materiais recicláveis e de um sistema de apoio à definição de roteiros de coleta por eles utilizados?

## **1.2 Justificativas**

Este trabalho encontra-se inserido dentro de um amplo projeto que visa contribuir para a melhoria no desempenho do trabalho realizado pelos catadores, promovendo, assim, a sustentabilidade socioeconômica destes através do desenvolvimento de duas tecnologias representadas por um sistema de informação de apoio à definição de roteiros e veículo de coleta de materiais recicláveis apropriado à realidade nacional. Assim, esta pesquisa teve como foco os catadores de materiais recicláveis, justificando-se pela necessidade de melhor compreender o cotidiano de trabalho destes indivíduos nas regiões Sul,

Sudeste e Nordeste e as peculiaridades desta atividade a fim de subsidiar o desenvolvimento das referidas tecnologias.

O trabalho, inicialmente, tinha como foco a realização de um levantamento de informações de caráter nacional, entretanto, devido às dificuldades inerentes à extensão do território brasileiro e à inexistência de contato com organizações das Regiões Centro-Oeste e Norte, optou-se por restringir a pesquisa à apenas três regiões brasileiras: Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Muitas pesquisas foram desenvolvidas com enfoque na problemática dos resíduos sólidos, podendo-se destacar algumas dissertações produzidas no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Canassa (1992) e Graciolli (1994) focaram suas pesquisas no planejamento dos roteiros de coleta dos resíduos sólidos urbanos a fim de minimizar os percursos realizados pelos veículos coletores e melhorar a utilização da capacidade de carga dos mesmos. Aquino (2007) propôs uma forma de organização logística para que as associações de catadores de materiais recicláveis realizassem a comercialização direta destes produtos, agregando valores aos materiais comercializados. No entanto, o planejamento de roteiros para a coleta de materiais recicláveis associado ao desenvolvimento de um veículo coletor é um objeto de estudo de pesquisadores ainda não abordado na literatura.

A pesquisa está legalmente amparada por leis e decretos estaduais e federais, como é o caso da Política Nacional de Resíduos Sólidos aprovada em 02 de agosto de 2010 e conhecida como Lei Nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010b) na qual dispõem-se sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil. Para regulamentar esta lei, em 23 de dezembro de 2010 aprovou-se o decreto Nº 7.404 (BRASIL, 2010a), que além disso, criou o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Em Santa Catarina a questão ganhou destaque no capítulo I do Código Estadual do Meio Ambiente, Lei Nº 14.675 de 13 de abril de 2009 (SANTA CATARINA, 2009) bem como na Política Estadual de Resíduos Sólidos, Lei Nº 13.557 de 17 de novembro de 2005 (SANTA CATARINA, 2005).

A presente dissertação contou com o apoio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e se insere na linha de promoção da pesquisa, do desenvolvimento e da extensão de tecnologias convencionais e de tecnologias sociais no aproveitamento de

resíduos sólidos urbanos. Ainda, a mesma buscou um conjunto de conhecimentos relacionados à questão do trabalho dos catadores de materiais recicláveis representado pela atividade de coleta de resíduos, características socioeconômicas desta classe de trabalhadores em três regiões brasileiras e as necessidades dos mesmos no que refere-se ao veículo coletor por eles utilizados e práticas para a definição dos roteiros de coleta.

Sem o primeiro resultado desta pesquisa, representado pelo levantamento das necessidades dos catadores, não seria possível o desenvolvimento das tecnologias (veículo coletor e sistema de apoio à definição de roteiros) que constaram no edital do CNPq e que foram o resultado de reivindicações do Movimento Nacional dos Catadores (MNCR). Além disso, este levantamento pode ser utilizado para subsidiar o desenvolvimento de outros produtos e serviços que possam ser oferecidos e/ou subsidiados por novos projetos de pesquisa, pela iniciativa pública ou privada. Por fim, as informações obtidas neste levantamento podem servir como instrumento para a tomada de decisão acerca das políticas públicas que visam a atividade de coleta de materiais recicláveis em todo país.

Com estes conhecimentos, busca-se suprir as necessidades de maior desempenho na atividade de coleta de materiais recicláveis, proporcionando sustentabilidade socioeconômica à esta atividade, visto que os catadores configuram-se como parte da solução da problemática dos resíduos sólidos no país. Assim, entende-se que o tema desenvolvido na presente dissertação adere-se às linhas de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental ao abordar aspectos relativos à problemática dos resíduos sólidos.

O trabalho realizado fundamentou-se na pesquisa Survey, através da aplicação de questionários ao público alvo, a fim de buscar informações relevantes para o desenvolvimento da pesquisa. Para a análise e tratamento dos dados, utilizou-se o software Statistica e o programa Excel para a geração dos gráficos do tipo Histograma e de setores que permitiram o alcance dos objetivos propostos abaixo:

## **1.3 Objetivos**

### *1.3.1 Objetivo Geral*

Levantar as informações junto aos catadores de materiais recicláveis nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste para subsidiar o

desenvolvimento de um veículo coletor e de um sistema de apoio à definição de roteiros de coleta.

### 1.3.2 *Objetivos específicos*

- Caracterizar o perfil dos catadores de materiais recicláveis nas três regiões pesquisadas
- Diagnosticar as condições de trabalho dos indivíduos vinculados às associações e cooperativas de catadores
- Conhecer a estrutura física e operacional das organizações de catadores

O estado da arte do trabalho realizado está apresentado no capítulo seguinte quando abordou-se algumas questões que permitem a compreensão da pesquisa realizada.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O presente capítulo tem por objetivo apresentar um panorama da temática envolvida neste trabalho. Assim, considerou-se como relevante a busca de informações acerca das seguintes problemáticas:

- **resíduos sólidos**, em função das consequências advindas da sua geração e disposição final inadequada;
- **coleta seletiva** como forma de promover uma disposição final mais adequada aos resíduos;
- **materiais recicláveis e a cadeia da reciclagem** como elementos indispensáveis da gestão dos resíduos sólidos;
- **catadores** como elos fundamentais da cadeia da reciclagem no Brasil e nos demais países em desenvolvimento, com as inúmeras carências encontradas na atividade que desenvolvem;
- **aspectos legais** que envolvem os resíduos sólidos e, principalmente, os catadores de materiais recicláveis;
- necessidade de definição dos **roteiros de coleta de materiais recicláveis** percorridos pelos catadores, buscando a redução do esforço físico e percursos improdutivos desenvolvidos;
- **veículos coletores** de materiais recicláveis disponíveis no mercado.

### 2.1 Resíduos Sólidos

A noção de resíduo, principalmente no que refere à conotação negativa relativa a estes materiais, está associada à ação antrópica e ao esgotamento da capacidade de depuração (absorção natural) do ambiente. No meio natural não existe a definição de resíduos, uma vez que neste meio há os decompositores, seres responsáveis pela transformação/incorporação das matérias descartadas pelos demais seres do ambiente, mantendo o equilíbrio natural (BIDONE, 2001).

A problemática dos resíduos urbanos está relacionada à produção crescente dos mesmos, em decorrência do aumento populacional nas cidades, intensidade de industrialização e o crescente consumismo da sociedade contemporânea. Considerando que estes fatores implicam num volume cada vez maior de resíduos e que o não tratamento aliado a disposição inadequada dos resíduos, contribui de forma significativa para a degradação da biosfera e o detrimento da qualidade de vida de todos os seres, surge então este conceito de inesgotabilidade dos resíduos em razão de sua origem (LIMA, 1995). Bueno (1988 apud

BIDONE, 2001) estabelece a palavra resíduo como sendo originária do latim *residuum*, com o significado de “ficar assentado no fundo de”, sendo entendida como resto, sobra, borra, sedimento. Já a palavra lixo, sinônimo de resíduo, também originária do latim, vem da palavra *lix* e significa cinzas ou lixívia.

Geralmente ao conceito de resíduo está associada à ausência de valores de uso e de demanda. No entanto, a noção de resíduo é relativa quanto ao tempo e ao espaço: o que para alguns pode ter valor nulo ou negativo, para outros pode ter valor positivo. Isso permite a reflexão de que os resíduos seriam apenas aqueles elementos não reivindicados pelas pessoas e, portanto, seriam descartados pela falta de utilidade. É o que sugere Oliveira (2007) quando afirma que para os catadores de materiais recicláveis de Ipatinga (MG), a palavra “lixo” não está associada ao que coletam, mas sim ao que “não presta”, ao resto de comida, ao papel higiênico, ou ainda, àquilo que deixa de possuir um valor comercial para eles. Portanto, para a autora, o conceito de “lixo” está associado ao modo como as pessoas se relacionam social e economicamente com ele, podendo ser “lixo” para alguns e não ser para outros.

Neste sentido, a autora ainda destaca que a atribuição de novos e positivos significados à palavra “lixo” teria efeitos positivos tanto para o meio ambiente quanto para a geração de trabalho e renda ao trazer para a sociedade uma nova visão quanto ao trabalho dos catadores, provocando maior autoestima e maior engajamento destes ao se sentirem valorizados.

Gonçalves (2003) também afirma que a palavra “lixo” está associado ao que não presta, ao que precisa ser afastado das pessoas. Entretanto, como em meio ao “lixo” há cerca de 40% de materiais recicláveis, também há valores que podem ser resgatados através do não desperdício, da separação na fonte e no fomento à cadeia produtiva da reciclagem, além dos valores não materiais como a relação das pessoas com o desperdício e a crença de que os recursos naturais são inesgotáveis e ainda, a relação com a autoridade quando se delega a outros a responsabilidade pelo “sumiço do lixo”, sem a participação da discussão sobre o que deve ser feito.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2004) define resíduos sólidos urbanos como:

*Resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de*

*serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tomem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnica e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.*

A problemática dos resíduos sólidos, nos dizeres de Romansini (2005) é bastante complexa e exige comprometimento de todos. É comum esta questão ser vista como um problema que apenas o poder público deve resolver, e que a população, de um modo geral, abstém-se, mesmo sabendo que seus hábitos de consumo, aliados a gestão inadequada dos resíduos são fomentadores deste problema. A solução inclui o poder público, a população, os catadores de materiais recicláveis e as empresas recicladoras.

Para a Agência Europeia do Ambiente (EEA, 2007, p. 277) a necessidade de se dar mais atenção à esta problemática visando solucioná-la deve-se à várias questões:

*Os resíduos provocam muitos impactos ambientais, incluindo a poluição do ar e das águas superficiais e subterrâneas. Os aterros ocupam espaços preciosos, e uma gestão deficiente dos resíduos representa um risco para a saúde pública. Os resíduos são também um desperdício de recursos naturais. Assim, uma gestão criteriosa dos resíduos pode proteger a saúde pública e a qualidade do ambiente e, simultaneamente, contribuir para a conservação dos recursos naturais.*

A geração de RSU no Brasil saltou de 1,152 Kg/hab/dia em 2009 para 1,213 Kg/hab/dia em 2010. A geração per capita de RSU na Região Sul é a menor de todas as regiões brasileiras, situando-se no valor de 0,879 Kg/hab/dia. Dentre as unidades da federação, o estado de Santa Catarina é o que apresenta a menor geração per capita de RSU, com um valor de 0,754 Kg/hab/dia de RSU. Já a capital, Florianópolis apresenta uma geração de 1,005 Kg/hab/dia (ABRELPE, 2011). De acordo com a Plano Integrado de Saneamento Básico realizado pela Prefeitura

Municipal de Florianópolis (PMF) e divulgado no ano de 2009, cerca de 46% dos resíduos gerados neste município eram de origem orgânica, 14% eram papéis e papelões, 15% eram plásticos, 4% eram vidros, 3% eram metais e o restante constituía-se de materiais diversos. Ou seja, 36% constituía-se de materiais com possibilidade de reinserir-se na cadeia da reciclagem.

No Brasil, dados da Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2011) indicam que 31,9% dos resíduos sólidos gerados são do tipo recicláveis conforme Tabela 1.

**Tabela 1- Estimativa da composição gravimétrica dos Resíduos Sólidos Urbanos coletados no Brasil em 2008.**

Resíduos	Participação (%)	Quantidade (t/dia)
Material reciclável	31,9	58.527,40
Metais	2,9	5.293,50
Aço	2,3	4.213,70
Alumínio	0,6	1.079,90
Papel, papelão e tetrapak	13,1	23.997,40
Plástico Total	13,5	24.847,90
Plástico Filme	8,9	16.399,60
Plástico Rígido	4,6	8.448,30
Vidro	2,4	4.388,60
Matéria Orgânica	51,4	94.335,10
Outros	16,7	30.618,90
Total	100,0	183.481,50

**Fonte:** Adaptado de MMA, 2011.

Dados de Peterson (2009) indicam que em cidades com mais de 1 milhão de habitantes localizadas nos países em desenvolvimento a geração per capita diária de resíduos sólidos varia conforme o nível de renda. Assim, a população de baixa renda apresenta uma geração per capita diária de 0,5 Kg, enquanto a de média renda gera em torno de 0,7 Kg e a de alta renda, gera 1,6 Kg.

A composição dos resíduos sólidos urbanos pode variar conforme alguns fatores, dentre os quais podemos citar: número de habitantes, variações sazonais, condições climáticas, hábitos e costumes da população, nível educacional e poder aquisitivo (LIMA, 1995). Os fatores econômicos apresentam-se como um dos mais importantes determinantes da composição dos resíduos sólidos urbanos,

influenciando principalmente a proporção dos orgânicos e recicláveis. De modo geral, quanto maior for o poder aquisitivo da população, maior será a quantidade de resíduos recicláveis presentes na composição dos resíduos domésticos e menor será a fração dos resíduos orgânicos, conforme mostra a Tabela 2 adaptada de Peterson (2009):

**Tabela 2 - Relação do nível econômico da população com os tipos de materiais recicláveis gerados.**

Material	Nível econômico		
	Baixo	Médio	Alto
Comida	40-80%	20-65%	20-50%
Papel	1-10%	15-40%	15-40%
Recicláveis	4-25%	5-26%	11-43%
Finos	15-50%	15-50%	5-20%
Úmidade	40-80%	40-60%	20-30%

**Fonte:** Adaptado de Peterson (2009).

A tabela anterior demonstra o potencial de reciclagem que nem sempre é aproveitado pelos Programas de Coleta Seletiva.

### 2.1.1 Classificação dos Resíduos Sólidos Urbanos

Os resíduos sólidos urbanos podem ser classificados de inúmeras maneiras. A NBR 10.004 (2004a) classifica os resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente:

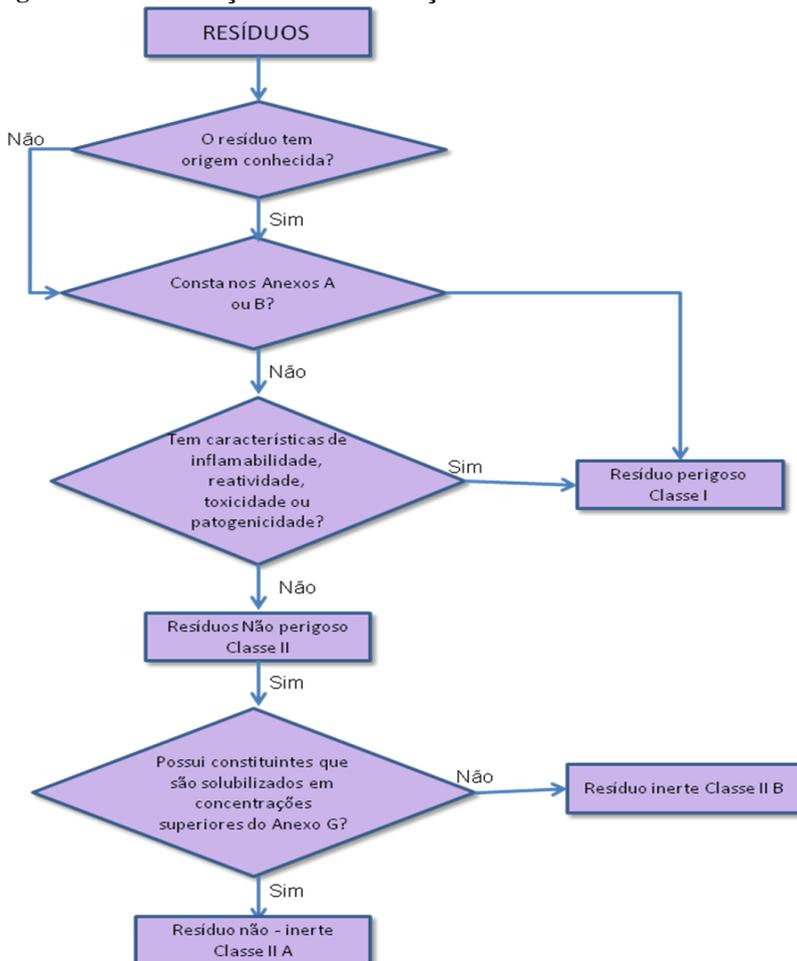
**Classe I ou perigosos** - São aqueles que, em função de suas características intrínsecas de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade ou patogenicidade, apresentam riscos à saúde pública através do aumento da mortalidade ou da morbidade, ou ainda provocam efeitos adversos ao meio ambiente quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

**Classe II ou não perigosos** – Apresentam-se divididos em classe II A e classe II B.

**Resíduos classe II A** - Não inertes – São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos classe I ou de resíduos classe II B. Apresentam propriedades tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

**Resíduos classe II B – Inertes** - Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10007, e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou desionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10006, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor. A figura 1 apresenta o procedimento para a classificação e caracterização dos resíduos sólidos.

**Figura 1- Classificação e caracterização dos Resíduos Sólidos**



**Fonte:** Adaptado de ABNT NBR 10004 (2004a)

A classificação dos resíduos sólidos pode ainda ocorrer de acordo com a origem deste material, conforme apresenta Conceição (2005):

- **Lixo doméstico:** Produzido diariamente nos domicílios e que consiste basicamente em restos de alimentos, cascas de frutas, verduras, embalagens plásticas, metal, vidro, papel e papelão, etc;

- **Lixo comercial:** Originado nos diversos estabelecimentos comerciais e de serviços, como os bancos, instituições financeiras, supermercados, escritórios, hotéis, restaurantes, etc, compondo-se principalmente de material inorgânico, como papel, papelão, embalagens, restos de madeiras, plásticos, etc;

- **Lixo industrial:** Consiste geralmente de aparas de fabricação e rejeitos de diversos ramos da indústria;

- **Lixo hospitalar:** Originário de ambulatórios, hospitais, laboratórios de exames clínicos e constitui-se de resíduos sépticos como seringas, gases, tecidos removidos, culturas, luvas descartáveis, remédios, filme fotográficos de raios-x, etc;

- **Lixo público:** Oriundo dos serviços de limpeza pública urbana, varrição das vias públicas, limpeza de praia e de feiras-livres, etc;

- **Lixo agrícola:** Compõe-se de restos de resíduos sólidos das atividades agrícolas e pecuárias, incluindo embalagens de fertilizantes e defensivos agrícolas, que devido à toxicidade, requerem um destino diferenciado;

- **Lixo nuclear:** Composto de bastões de combustível radioativo que sobram das usinas nucleares;

- **Lixo entulho:** resíduos normalmente originados da construção civil, o que inclui materiais originados da demolição ou restos de materiais de construção.

Os diferentes resíduos gerados diariamente em uma cidade requerem acondicionamento, coleta e destinação adequados para garantir ambiente saudável e qualidade de vida a todos os seres que coexistem em um determinado espaço. Para a realização da reciclagem os materiais são retirados principalmente em meio aos resíduos domésticos e comerciais, desta forma, contribuindo para a diminuição do volume de materiais destinados aos aterros sanitários e lixões.

### 2.1.2 *Gerenciamento integrado de Resíduos Sólidos*

A definição de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é realizada por Monteiro et al. (2001, p.8) como sendo:

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

A análise da definição acima demonstra que os programas de coleta seletiva e os catadores são componentes do Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, entretanto, segundo Monteiro et al. (2001), para tanto, deve-se haver uma estreita interligação entre “as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento das atividades do sistema de limpeza urbana, bem como quando tais articulações se manifestarem também no âmbito das ações de limpeza urbana com as demais políticas públicas setoriais”. Neste sentido, a participação popular merece destaque no contexto da limpeza urbana.

Zanta e Ferreira (2003) afirmam que o gerenciamento de resíduos sólidos urbanos deve englobar etapas articuladas entre si, que vão desde a não geração até a disposição final, com atividades compatíveis com as dos demais sistemas do saneamento ambiental, sendo importante a participação ativa e cooperativa do governo, iniciativa privada e sociedade civil organizada. Para as autoras, ainda, a inexistência ou inadequação de planos de GRSU podem ser reflexos da falta de capacitação técnico-administrativa, baixa dotação orçamentária, pouca conscientização da população quanto aos problemas ambientais ou mesmo falta de estrutura organizacional das instituições públicas envolvidas com a questão nos municípios, fatores que também influenciam na predominância das formas inadequadas de destinação final de RSU.

Entretanto, geralmente os municípios tratam os resíduos produzidos em seus territórios apenas como material não desejado que deve ser recolhido, transportado, ou no máximo, receber algum tratamento manual mecânico para ser disposto em aterros. Assim, não é possível atingir os objetivos do Gerenciamento Integrado na redução da geração de resíduos, o máximo aproveitamento e reciclagem e

disposição dos resíduos de forma mais sanitária e ambientalmente adequada (MONTEIRO et al., 2001).

Portanto, para os autores supracitados, o gerenciamento integrado implica na busca contínua de parceiros, especialmente junto às lideranças; na identificação das alternativas tecnológicas necessárias na redução dos impactos ambientais consequentes da geração de resíduos, atendimento das aspirações sociais e aportes econômicos que possam sustentar o gerenciamento integrado. O GIRSU ainda revela-se com a atuação de sistemas específicos que demandam instalações, equipamentos, pessoal e tecnologia oferecidos por todos os agentes envolvidos no processo que são: a população responsável pela separação e acondicionamento adequado dos materiais recicláveis; os grandes geradores; os catadores; os estabelecimentos que tratam da saúde e a prefeitura.

Zanta e Ferreira (2003) defendem que o GIRSU exige articulação e integração entre os sistemas político, empresarial e da sociedade civil organizada a fim de promover a superação dos fatores restritivos ao equacionamento da questão dos resíduos sólidos urbanos em municípios de pequeno porte. Assim, busca-se a implementação de alternativas que visam a redução e o reaproveitamento de resíduos, sensibilizando e promovendo a participação da sociedade nestas ações, a universalização e a máxima qualidade e eficácia das atividades de GIRSU.

Neste sentido, de acordo com a Agência Europeia do Ambiente (EEA, 2007) os objetivos da prevenção da geração de resíduos são: 1) a redução das emissões; 2) a redução de substâncias perigosas nos fluxos de materiais e a sua dissipação; e 3) os ganhos de eficiência dos recursos. Portanto, objetivos que também podem ser alcançados a partir das atividades de GIRSU, incluindo o trabalho dos catadores de materiais recicláveis.

## **2.2 Coleta seletiva**

A destinação inadequada dos resíduos associa-se ao entupimento da rede de drenagem, poluição ambiental, proliferação de vetores transmissores de doenças, mau odor, poluição visual e degradação do espaço. Desta forma, os serviços de coleta e destinação adequada dos resíduos sólidos apresentam grande importância ambiental e na saúde pública, além de proporcionar ganhos econômicos.

A Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010) aponta que quase todos os municípios brasileiros contam com o serviço de

manejo dos resíduos sólidos. Em apenas duas localidades ele não é realizado. A mesma pesquisa especifica que, “os serviços de manejo dos resíduos sólidos compreendem a coleta, a limpeza pública bem como a destinação final desses resíduos”. A atividade de coleta envolve a partida do veículo da garagem, todo o percurso executado pelo veículo dos pontos de acondicionamento aos locais de destinação final e o retorno à garagem.

Cunha e Caixeta Filho (2002) classificam a coleta em dois tipos de sistemas: sistema especial de coleta (resíduos contaminados) e sistema de coleta de resíduos não contaminados, sendo que nesse último, a coleta pode ser realizada de maneira convencional no qual os resíduos são encaminhados para o destino final, ou ainda, de forma seletiva, onde os resíduos recicláveis são encaminhados para locais de tratamento e/ou recuperação. A coleta seletiva pode acontecer através de empresas especializadas, através do trabalho dos catadores ou ainda, de forma mista, na qual há a participação dos catadores recolhendo os materiais diretamente das casas e levando-os até um determinado ponto, e a partir disso, o recolhimento fica a cargo do poder público.

Para Aquino (2007) as definições acerca dos serviços de coleta não consideram o trabalho dos catadores que recolhem os materiais recicláveis em meio aos resíduos sólidos não previamente selecionados pelos geradores. No entanto, este autor aponta que a coleta realizada pelos catadores é do tipo seletiva, visto que por ela são encaminhados para o beneficiamento somente os materiais recicláveis. Assim, o autor define que a coleta seletiva é o recolhimento diferenciado de resíduos sólidos, com o intuito de encaminhá-los para a reciclagem, compostagem, reuso, tratamento e destinação final.

A coleta seletiva de resíduos consiste na separação de materiais que podem ser reaproveitados e que estão presentes nos resíduos sólidos coletados. Programas de coleta seletiva devem ser acompanhados por educação com o objetivo de mudar os hábitos da população. Assim, para Santos (2000), a importância dos projetos de coleta seletiva “não está na quantidade de produtos reciclados mas, na mudança de postura da sociedade, em relação a um novo conceito de cidadania que parece estar emergindo”. Neste sentido, seguem os dizeres de Gonçalves (2003, p. 20): “Há necessidade de uma transformação, de um trabalho que vise despertar a responsabilidade individual sobre o lixo na sociedade.”

É importante destacar o que diz Calderoni (1999) acerca da participação popular na separação domiciliar de resíduos sólidos e expansão da indústria da reciclagem. É através deste trabalho, que para o autor, se evitam as perdas de recicláveis que se verificam nos

processos nos quais não há o envolvimento popular mas que utilizam o trabalho dos catadores. O envolvimento popular também diminuiu drasticamente a contaminação dos recicláveis, evitando os elevados custos de limpeza e separação de orgânicos. Para a indústria e para os sucateiros a Coleta Seletiva representa garantia de suprimento estável, conferindo maior segurança ao planejamento e produção.

Aquino (2007) aponta que no Brasil as formas de condução da coleta seletiva de materiais são geralmente a Coleta Porta a Porta, a Coleta em Pontos Pré-Determinados e a Coleta dos Catadores, também chamada de coleta informal. A **Coleta Seletiva Porta-a-Porta**, de acordo com Benetti (2000), assemelha-se a coleta normal, sendo que após os resíduos serem segregados na origem os mesmos são dispostos em frente dos domicílios para a coleta, que por sua vez encaminhará os materiais para os locais de triagem, onde se realiza uma segunda separação e a preparação dos materiais para a comercialização. Também de acordo com a autora, a **Coleta em Pontos Pré - Determinados** baseia-se na utilização de contentores ou pequenos depósitos localizados em pontos específicos da cidade, denominados de Ponto de Entrega Voluntária (PEV's) ou Locais de Entrega Voluntária (LEV's), nos quais os moradores depositam os resíduos previamente separados.

A **coleta realizada pelos catadores** geralmente tem caráter informal, ocorrendo em condições inadequadas nos lixões ou nas ruas das cidades. No entanto, o trabalho dos catadores é fundamental para a indústria da reciclagem, respondendo, em muitos momentos, por um volume de materiais coletados superior àquele coletado pelos meios formais. Abreu (2001 apud ROMANI, 2004), afirma que estes profissionais são responsáveis por 90% dos materiais que chegam às indústrias recicladoras.

Os materiais encaminhados à coleta seletiva podem estar separados apenas em úmidos e secos ou nas diferentes categorias constituintes, cada uma com uma cor de recipiente associada, como plásticos (vermelho), papéis (azul), metais (amarelo), vidros (verde) e orgânicos. A separação eficiente dos materiais recicláveis melhora a qualidade destes e aumenta seu valor de mercado (VILHENA, 1999).

Benetti (2000) aponta que há pontos que embasam a coleta seletiva: tecnologia na coleta e reciclagem, mercado para absorção esperada e conscientização para a motivação do público-alvo. Estes fatores garantem que os programas de coleta seletiva sejam bem sucedidos. Lopes (1998 p. 31) aponta que implantar um sistema de coleta seletiva num município significaria:

- Conscientizar as pessoas que material reciclável não é lixo, portanto, deve ser recolhido separadamente;
- Promover ou oferecer condições para que a população possa descartar seletivamente papéis, plásticos, vidros e metais, diretamente ou através de terceiros, para que as pessoas não se vejam obrigadas a acumularem estes materiais em suas casas ou escritórios;
- Dispor a municipalidade quando necessário, de centro de triagem para a separação, classificação e armazenamento destes materiais para sua futura comercialização;
- Proceder o estudo de mercado para conhecer a viabilidade de comercialização dos materiais recicláveis.

A Coleta seletiva não é uma atividade imediatamente lucrativa. No entanto, a médio e longo prazos, seus custos ambientais e sociais são reduzidos em comparação a coleta convencional, o que torna ela uma atividade fundamental para a gestão de resíduos sólidos urbanos. A atividade de coleta seletiva está diretamente relacionada às atividades de reciclagem e marketing dos produtos reciclados, sendo que uma é indispensável para sustentar as outras (VILHENA, 1999).

Entretanto, é importante salientar que muitas vezes se utiliza de maneira errônea os termos reciclagem e coleta seletiva. Muitas pessoas afirmam fazerem reciclagem quando na verdade estão se referindo à execução de atividades de separação prévia de materiais recicláveis. Também é freqüente a utilização do termo “usina de reciclagem” a um local que na verdade é uma unidade de triagem e compostagem de resíduos sólidos (EIGENHEER e FERREIRA, 2005). Segundo estes autores, a reciclagem é um procedimento industrial de reaproveitamento da matéria-prima para a produção de novos produtos (similares ou não), enquanto que a coleta seletiva é um procedimento que visa facilitar a reciclagem, juntamente com os processos da compostagem, da geração de energia a partir do lixo e reutilização de inúmeros materiais.

Outro ponto confuso que envolve estas centrais de triagem apontado por Eigenheer e Ferreira (2005) relaciona-se ao fato que muitas vezes se trabalha com a idéia de que estes locais poderiam ser capazes de reaproveitar quase todo “lixo” sem os problemas da coleta seletiva, tornando os aterros sanitários desnecessários. Entretanto, não se divulga à população de que o “lixo” misturado em casa e compactado em caminhões torna-se comprometido principalmente pela contaminação química e pela grande quantidade de rejeitos encontrados.

Vilhena (1999) pondera que os programas de coleta seletiva proporcionam aos municípios uma série de vantagens ambientais e sociais ao mesmo tempo que reduzem os custos com a disposição final dos resíduos, com a remediação de áreas degradadas e com a limpeza pública do município. Entretanto, Romani (2004) enfatiza que é fundamental que a proposta de coleta seletiva seja legalmente formalizada através de elaboração e aprovação de decretos e outros instrumentos legais a fim de evitar a sua descontinuidade política. Gonçalves (2003, p. 23) afirma que “Cada programa de coleta seletiva mal sucedido compromete as próximas iniciativas no que se refere à credibilidade e ao engajamento da população.”

Ainda de acordo com Vilhena (1999), a análise custo-benefício no que diz respeito à questão financeira é realizada levando em consideração custos de capital (terrenos, instalações, contêineres etc...) e custo de operação/manutenção compreendendo salários, encargos, seguros licenças e serviços de terceiros. Já os benefícios seriam advindos de receitas da venda de materiais, economia referente à redução do custo para a disposição final destes materiais e aspectos sociais relacionados à geração de empregos.

Também, como benefícios, pode-se apontar o aumento da vida útil dos aterros, a promoção da educação ambiental da população, a geração de empregos diretos e indiretos e o resgate de indivíduos socialmente marginalizados. Santos (2000) destaca que a reciclagem é uma forma de tratamento de resíduos sólidos que além de beneficiar o aumento da vida útil dos aterros sanitários, proporcionando a conservação dos recursos naturais, diminui a poluição do ar e das águas, economiza energia e gera empregos, através da criação de indústrias recicladoras.

De acordo com o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA, 2010), os benefícios potenciais da reciclagem para a sociedade brasileira, caso todo o resíduo reciclável que atualmente é encaminhado para aterros e lixões nas cidades brasileiras seja reciclado, são estimados em R\$ 8 bilhões anuais, conforme Tabela 3. Segundo o mesmo instituto, considerando os atuais índices de reciclagem no país, essa atividade gera benefícios entre R\$ 1,4 bilhão e R\$ 3,3 bilhões anuais.

Todavia, Eigenheer e Ferreira (2005) afirmam que os sistemas de coleta seletiva têm custos altos, além disso, é necessário realizar um balanço entre os resultados diretos obtidos com a reciclagem e os gastos ambientais resultantes da separação, coleta, transporte e processamento dos mesmos. Estes autores ainda apontam que a confecção de artesanato (incluindo brinquedos, móveis e peças decorativas) a partir de materiais

descartados pode ter valor educativo e lúdico, mas não pode ser entendido como processos de reciclagem e nem que eles têm papel significativo na gestão de resíduos de uma cidade, em particular de grande porte.

Por outro lado, Conceição (2005) destaca haver uma conjunção de interesses contrários à coleta seletiva e à indústria da reciclagem, visto que são poucas as empresas no Brasil que trabalham com a coleta e destinação de resíduos sólidos e à estas não interessam os programas de coleta seletiva, que acabam por reduzir o volume de materiais que chegam a elas, reduzindo, conseqüentemente, seu rendimento financeiro, uma vez que a remuneração deste setor ocorre por quantidade de resíduos coletados e destinados diariamente.

Segundo Calderoni (1999) a coleta seletiva iniciou oficialmente na Itália em 1941, em grande parte em decorrência das dificuldades acarretadas pela Guerra. No entanto, a vanguarda das iniciativas nesse campo foi assumida por Estados Unidos, Europa, mas, sobretudo, Japão, onde a reciclagem atinge entre 40% e 50% do total do “lixo” produzido como resultado de ações que iniciam-se nas escolas e permeiam o cotidiano da população, desde os edifícios residenciais e comerciais até os supermercados e centros de lazer.

**Tabela 3- Estimativa dos benefícios econômicos e ambientais gerados pela reciclagem**

Materiais	Benefícios relacionados ao processo produtivo (R\$/t)		Benefícios (custos) associados à gestão de RSU (R\$/t)		Benefício por tonelada (R\$/t)	Quantidade disponível nos resíduos coletados (t/ano)	Benefício potencial total (R\$ mil/ano)
	Benefícios econômicos	Benefícios ambientais	Coleta	Disposição final			
<b>Aço</b>	<b>127</b>	<b>74</b>	<b>(136)</b>	<b>23</b>	<b>88</b>	<b>1.014</b>	<b>89.232</b>
<b>Alumínio</b>	<b>2.715</b>	<b>339</b>			<b>2.941</b>	<b>166</b>	<b>488.206</b>
<b>Celulose</b>	<b>330</b>	<b>24</b>			<b>241</b>	<b>6.934</b>	<b>1.671.094</b>
<b>Plástico</b>	<b>1.164</b>	<b>56</b>			<b>1.107</b>	<b>5.263</b>	<b>5.826.141</b>
<b>Vidro</b>	<b>120</b>	<b>11</b>			<b>18</b>	<b>1.110</b>	<b>19.980</b>
<b>Total</b>							

**Fonte:** Adaptado de IPEA (2010).

Nos Estados Unidos o papel e papelão constituem-se como principais itens da composição do “lixo” doméstico. Na Europa, nas situações de crise e de guerra a recuperação e a reciclagem de resíduos alcançaram as maiores taxas. No entanto, sobretudo nos anos 1973 e 1974 é que a coleta seletiva voltou a constituir-se em objeto de atenção e interesse, embora ela não tenha tido conseqüências uniformes em todos os seus países.

Atualmente nos EUA existem mais de 7000 programas de reciclagem, com uma taxa de recuperação de 28% dos resíduos gerados. No Japão, mais de 92% de seus municípios têm programas de reciclagem, com uma taxa de recuperação de cerca de 50%. No mundo desenvolvido, a reciclagem é obrigatória por lei (MEDINA, 2011).

Todavia, Eigenheer e Ferreira (2005) afirmam que é comum buscar-se nos países desenvolvidos a inspiração para os programas de coleta seletiva, os quais estão inseridos na gestão adequada de resíduos juntamente com a coleta domiciliar, tratamento e destinação final dos resíduos. Assim, a coleta seletiva torna-se um mecanismo facilitador de um complexo sistema em que a reciclagem industrial, a compostagem, a incineração com ganho de energia e a reutilização fazem parte.

Entretanto, a responsabilidade da população com a destinação final de resíduos em países desenvolvidos é diferente da realidade brasileira. Para Eigenheer e Ferreira (2005) naqueles países a população não só separa os materiais em suas casas, como também os descarta em equipamentos dispostos em supermercados, praças e até nas entradas de aterros sanitários, sendo neste caso, por sua conta e em seus próprios veículos. Desta forma, os custos destes sistemas são altos e precisam ser pagos pelo contribuinte, dependendo, entre outros fatores, de uma sociedade organizada, educada e cumpridora de leis.

É por isso que para efetivamente ocorrer a implantação dos programas de coleta seletiva e que estes possam trazer benefícios reais, há a necessidade do estabelecimento de parcerias que entre os diferentes atores envolvidos na gestão dos resíduos sólidos nos municípios brasileiros. Nas palavras de Romani (2004, p. 11): “A articulação entre as prefeituras e os catadores é desejada por uma razão básica: os primeiros são constitucionalmente responsáveis pela prestação dos serviços de limpeza que, em pequena escala, são executados pelos segundos.”

No Brasil, segundo Calderoni (1999) a primeira experiência sistemática de coleta seletiva foi realizada na cidade de Niterói, no bairro São Francisco. Atualmente, a cidade de Curitiba é destaque na

coleta seletiva. Segundo dados da Prefeitura Municipal de Curitiba (2010), este tipo de coleta aumentou 192% nos últimos 5 anos, passando de 7.662 toneladas em 2005 para 22.419 em 2010, perfazendo 100% do território municipal com uma frequência que varia de uma a três vezes por semana, dependendo da região. Nesta cidade, o papel é campeão de separação, 37% de todo o lixo reciclável que segue para a separação. Depois, 23% de plástico, 20% de vidro, 14% metais e 4% de embalagens longa vida (*tetra pack*), entre outros.

Segundo a pesquisa Ciclosoft 2010 (CEMPRE, 2010), há 443 municípios brasileiros que contam com a coleta seletiva, ou seja, cerca de 8% do total, embora a maior parte destes programas não atinja mais de 10% da população destes municípios. A maior parte destas iniciativas concentra-se nas regiões Sul e Sudeste (86% dos municípios brasileiros que realizam estes programas). Neste contexto, são cerca de 22 milhões de brasileiros com acesso a programas municipais de coleta seletiva. Os custos da coleta seletiva em relação à convencional vêm diminuindo, em 1994 esse custo era 10 vezes maior, no ano de 2010 diminuiu para 4 vezes tornando cada vez mais viável a implantação da coleta seletiva.

Por outro lado, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (IBGE, 2010), identificou 994 programas de coleta seletiva no país. Conforme a pesquisa, tal avanço se deu, sobretudo, nas Regiões Sul e Sudeste, onde 46% e 32,4%, respectivamente, dos seus municípios informaram possuir programas de coleta seletiva que cobriam todo o município. Na Região Sul, dos programas implementados, 42,1% se concentravam em toda a área urbana da sede do município e 46% cobriam todo o município. Na Região Sudeste, 41,9% cobriam toda a área urbana da sede municipal. A pesquisa ainda revelou que os municípios com serviço de coleta seletiva separaram, prioritariamente, papel e/ou papelão, plástico, vidro e metal (materiais ferrosos e não ferrosos), sendo os mesmos assim negociados das seguintes formas: comerciantes de recicláveis, como principais receptores finais desses materiais, com 53,9%; indústrias recicladoras, 19,4%; entidades beneficentes, 12,1%; e outras entidades, 18,3%.

Mesmo com o crescimento do programa de coleta seletiva em todo o país, dados do IPEA (2010) apontam que no Brasil esta atividade ainda é muito incipiente, representando apenas 2,4% da coleta regular em termos de toneladas de materiais coletados por ano. Quando se considera apenas os RSU recicláveis, a coleta seletiva representa cerca de 8% do RSU reciclável coletado. Calderoni (1999) enfatiza que no Brasil a coleta seletiva, assim como a reciclagem, são frutos do trabalho da iniciativa privada, com base em um sistema envolvendo catadores,

carrinheiros, sucateiros e indústrias. É por isso que Eigenheer e Ferreira (2005) afirmam que no Brasil a prioridade da coleta seletiva não é a gestão de resíduos sólidos, mas sim, a reciclagem industrial, visto que ocorrem poucas experiências de recolhimento sistemático da fração orgânica do lixo para ser compostada.

### **2.3 Materiais recicláveis e a cadeia da reciclagem**

Os materiais recicláveis são descritos por Aquino (2007) como aqueles resíduos sólidos passíveis de serem reintroduzidos na cadeia produtiva para geração de novos produtos. Essa descrição também é utilizada por aqueles indivíduos que trabalham coletando e beneficiando os materiais recicláveis manipulados por eles. Essa preferência pode ser justificada pela necessidade de dissociar-se a pessoa do seu objeto de trabalho, que está carregado de significados negativos no senso comum, ou ainda para chamar a atenção da população sobre o valor que se encontra naquilo que por muitos é denominado “lixo”.

Para Conceição (2005) a reciclagem de materiais é necessária por várias razões: ecológicas, sanitárias, econômicas, políticas etc., apresentando-se como uma das alternativas relevantes de geração de empregos ou renda. O termo reciclagem aplicado ao lixo traduz o reprocessamento de resíduos que permite sua reutilização, criando novamente o valor de troca e uso daquilo que um dia foi considerado lixo. Calderoni (1999) destaca que o processo de reciclagem é o reprocessamento de materiais a fim de permitir uma nova utilização, dando aos descartes uma nova utilidade, ressuscitando materiais. Nas palavras de Grippi (2001):

*Reciclagem é o resultado de uma série de atividades através das quais materiais que se tomariam lixo, ou estão no lixo, são desviados, sendo coletados, separados e processados para serem utilizados como matéria-prima na manufatura de outros bens, feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem.*

A Agência de Proteção Ambiental (apud CONCEIÇÃO, 2005) define reciclagem como “coleta, processamento, comercialização e uso de materiais considerados lixo”. Para Benetti (2000), o processo de reciclagem abrange as etapas de coleta seletiva, triagem, beneficiamento

e acondicionamento, armazenamento, transporte final e processamento industrial. De acordo com Grippi (2001), seus benefícios são:

- Diminuição da quantidade de lixo a ser desnecessariamente aterrado;
- Preservação de recursos naturais;
- Economia proporcional de energia;
- Diminuição da poluição ambiental;
- Geração de empregos, diretos e indiretos.

Calderoni (1999) confirma os autores acima e aponta que o conjunto de fatores que tornam a reciclagem um processo fundamental incluem a problemática da exaustão das matérias-primas, custos crescentes de obtenção de matérias-primas, economia de energia, indisponibilidade e custo crescente dos aterros sanitários, de transporte, poluição e prejuízos à saúde pública, geração de renda e emprego e redução dos custos de produção. Medeiros e Macêdo (2006) afirmam que embora a reciclagem figura como atividade emergente após movimentos ambientalistas e de preservação ambiental, gerando vantagens ambientais indiscutíveis, sobressaem os aspectos econômicos.

Entretanto, é importante o que Eigenheer e Ferreira (2005, p.10) afirmam sobre a reciclagem e atividades de reutilização de materiais. Para estes autores, estas são uma “atividade econômica que se impôs originalmente a partir de primados econômicos e sociais, notadamente de escassez, e não como premissa de limpeza urbana ou de proteção ambiental”, sendo, portanto, uma atividade de pessoas necessitadas. Desta forma, o Brasil é um grande reciclador não devido aos programas de gestão de resíduos sólidos, mas sim, devido ao enorme contingente de necessitados que se dedicam à tarefa de catação nas ruas e lixões.

Os autores ainda afirmam que a questão da reciclagem ganhou visibilidade a partir do avanço da discussão ecológica, do desenvolvimento sustentável e da gestão racional de resíduos sólidos, tornando-se assim, um modismo.

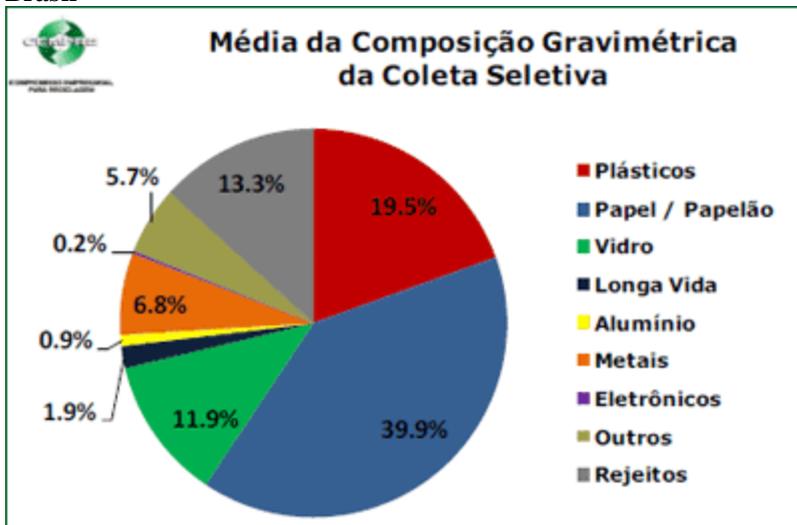
De acordo com Romani (2004, p. 62):

*Com a proliferação de catadores nas cidades brasileiras, os materiais recicláveis priorizados por eles têm sofrido mudanças. Anteriormente, os esforços de coleta e venda recaíam, especialmente, no alumínio, material com elevado valor, facilidade de transporte e de venda. Atualmente, muitas organizações têm sido obrigadas a substituir o alumínio por outros*

*materiais, ou mesmo a diversificar os produtos comercializados, como forma de acompanhar as mudanças de mercado.*

A pesquisa Ciclosoft 2010 (CEMPRE, 2010) aponta que os materiais recicláveis mais coletados (em peso) pelos sistemas municipais de coleta seletiva são as aparas de papel/papelão, seguidos dos plásticos em geral, vidros, metais e embalagens longa vida (Figura 2). A porcentagem de rejeito ainda é grande, o que reforça a idéia de melhorar o preparo da população quanto à adequada separação dos materiais em suas casas.

**Figura 2 - Média da Composição Gravimétrica da Coleta Seletiva no Brasil**



**Fonte:** Pesquisa Ciclosoft 2010 (CEMPRE, 2010)

O Ministério do Meio Ambiente ao produzir o Plano Nacional de Resíduos Sólidos em sua Versão Preliminar (MMA, 2011) cruzou os dados de diversas fontes e obteve um gráfico que apresenta o consumo aparente de materiais recicláveis no Brasil do ano de 2005 até 2008, resultando num indicativo do potencial de reciclagem das indústrias brasileiras. Neste gráfico, o consumo de todas as embalagens (com exceção do aço) aumentou gradativamente, ano após ano, chegando, em 2008, a ser de 4.154 mil toneladas de papel e papelão, 886 mil toneladas

de aço, 782 mil toneladas de plástico, 1.041 mil toneladas de vidro e 347 mil toneladas de alumínio.

## 2.4 A viabilidade do processo da reciclagem

Não há consenso entre os autores acerca da viabilidade do processo da reciclagem. Para Calderoni (1999), há viabilidade econômica e social neste processo. No entanto, para isso, é necessário que os ganhos vindos dessa atividade sejam mais bem distribuídos, de forma que os catadores tenham condições de trabalho e renda adequadas. Medeiros e Macêdo (2006) ressaltam que a catação de materiais recicláveis constitui, para muitos trabalhadores, única forma de garantir sobrevivência e possibilidade de inclusão num mercado de trabalho excludente.

É nesta mesma lógica que segue Romani (2004, p. 12), quando afirma que:

*Consumir recursos públicos, muitas vezes insuficientes, para coletar bens descartados pela sociedade (mas com potencial de aproveitamento), transportá-los a um local de disposição final e terminar por enterrá-los não parece seguir nenhuma lógica econômica e administrativa. Tal situação toma-se ainda mais evidente quando se considera o fato de que esses produtos possuem valor comercial e que representam uma possibilidade de renda para uma parcela significativa da população.*

Desta forma, Romani (2004) indica que o poder público, como agente de desenvolvimento municipal, defronta-se com o desafio e a oportunidade de modificar a lógica do sistema de gestão de resíduos e viabilizar políticas públicas de incentivo a programas de coleta seletiva com inclusão social.

Em seu estudo, Calderoni (1999) verificou que no município de São Paulo a indústria fica com 66% dos ganhos econômicos obtidos com este processo; os sucateiros, com 10%; os carrinheiros e catadores com 13% e a prefeitura com 11%. Os ganhos da indústria são decorrentes principalmente da economia de matérias-primas e energia, da redução do consumo de água e da diminuição de seus custos com controle ambiental exigido pela legislação e órgãos ambientais. Os ganhos obtidos pelos sucateiros conseguem mantê-los no mercado,

todavia, os ganhos dos catadores servem apenas à subsistência dos mesmos. A prefeitura tem os seus ganhos provenientes da diminuição do volume de resíduos a serem coletados e dispostos. Os governos estadual e federal têm interesse pela reciclagem devido a economia de energia, divisas, recursos hídricos e na elevação da qualidade ambiental, principalmente ao que se refere à redução da poluição do ar e da água. Ainda deve-se considerar os ganhos referentes à geração de empregos e à saúde pública. A população se beneficiaria do processo da reciclagem devido à redução da taxa de limpeza pública, além de um ambiente mais saudável.

Neste mesmo sentido, o IPEA (2010) cruzou diversas informações oriundas de entidades brasileiras acerca da produção de produtos (aço, alumínio, celulose, plástico e vidro) a partir da matéria-prima virgem e também a partir da reciclagem e conseguiu demonstrar a viabilidade financeira deste último processo, como está apresentado na Tabela 4. O benefício líquido do processo da reciclagem foi obtido através do confronto dos valores dos custos da produção primária dos produtos acima com os custos gerados pela reciclagem, considerando neste caso, o custo do material secundário, da água e da energia. Para a realização destes cálculos, partiu-se do pressuposto que uma tonelada de material secundário poderia ser convertida em uma tonelada de produto final.

**Tabela 4 - Estimativa dos benefícios econômicos associados à redução do consumo de insumos.**

Materiais	Custo dos insumos na produção primária (R\$/t)	Custo dos insumos na reciclagem (R\$/t)	Benefícios líquidos da reciclagem (R\$/t)
Aço	552	425	127
Alumínio	6.162	3.447	2.715
Celulose	687	357	330
Plástico	1.790	626	1.164
Vidro	263	143	120

**Fonte:** Adaptado de IPEA (2010).

Da mesma forma, o IPEA ainda efetuou cálculos que comprovaram os benefícios ambientais traduzidos em termos monetários, baseados na proteção ao meio ambiente do processo da reciclagem conforme Tabela 5. Estes cálculos devem ser entendidos como valores mínimos - pois foram adotadas perspectivas

conservadoras em seus cálculos – e tiveram como base a geração de energia, emissões de GEE's, consumo de água e preservação da biodiversidade e de recursos não madeireiros associados à produção de produtos a partir da matéria-prima virgem e a partir da reciclagem. Os resultados mostram que em termos ambientais, a reciclagem de uma tonelada de cada um dos materiais, ao evitar a produção de uma tonelada do material a partir de matérias-primas virgens, reduziria os danos causados ao meio ambiente, principalmente os decorrentes do consumo de energia e de emissão de GEE's.

**Tabela 5– Estimativa dos benefícios ambientais gerados pela reciclagem**

Material	Geração de energia (R\$/t)	Emissões de GEEs (R\$/t)	Consumo de água (R\$/t)	Biodiversidade (R\$/t)	Total (R\$/t)
Aço	26	48	<1	<1	74
Alumínio	169	170	<1	-	339
Celulose	10	9	<1	5	24
Plástico	5	51	<1	-	56
Vidro	3	8	<1	-	11

**Fonte:** Adaptado de IPEA (2010).

Por outro lado, Montibeller – Filho (2004) aponta as falhas do processo da reciclagem. Para este autor, a reciclagem apresenta limites relacionados ao volume de resíduos sólidos produzidos, além dos aspectos ecológicos, econômicos e sociológicos envolvidos. Em relação ao volume de resíduos produzidos, segundo o autor, parte destes gerados em comunidades altamente adensadas não é passível de reciclagem, isso por constituírem-se de rejeitos ou material tóxico.

Os **limites ecológicos** da reciclagem são baseados nas leis da termodinâmica que determinam a perda de eficiência (matéria e energia) e a diminuição da qualidade dos materiais submetidos a este processo, principalmente se consideradas as transformações que envolvem calor ou reações químicas. Assim, os produtos advindos do processo da reciclagem ganham utilizações menos nobres.

Os **limites econômicos** estão relacionados aos ecológicos. À medida que as perdas energéticas vão acontecendo, há necessidade de se utilizar cada vez mais energia, insumos e outros materiais, além de aumentar o custo de processamento devido à necessidade de descontaminação, classificação, separação e os custos de transportes e seleção de materiais.

De acordo com o autor, ainda há o baixo preço da matéria-prima no mercado, visto que a mesma é subvalorizada devido a não incorporação, no preço, da parcela de trabalho socialmente necessária à produção e não incorporação dos custos ambientais. Desta forma, a reciclagem apenas seria viável quando o estado financiasse este processo ou quando o trabalho fosse feito a título gracioso ou sub-remunerado.

No que diz respeito às **limitações sociológicas**, também há, segundo Montibeller-Filho (2004), o trabalho adicional pré-reciclagem que inclui a diminuição da produção de resíduos, mais acréscimos de idas ao mercado para comprar produtos frescos, diretos do produtor e com menos embalagens, tempo despendido para a separação dos materiais, incluindo a lavagem ou limpeza das embalagens. Estas atividades - não remuneradas - implicariam em um aumento de 20% no tempo e trabalho no manejo do “lixo residencial”. Portanto, segmentos sociais, especialmente feministas, vêm se opondo a participar dos trabalhos não pagos presentes nos programas de reciclagem, com o intuito de não alimentar a reprodução do capital e do sistema capitalista. Assim, o autor conclui que uma economia de mercado fundamentada na reciclagem de materiais, resolvendo por um lado o problema da tendência à escassez de recursos naturais e por outro lado, o da poluição ambiental, revela-se inconsistente.

Todavia, torna-se importante destacar que, segundo o autor, sua análise não objetiva retirar o mérito da contribuição dos processos de reciclagem, mas objetiva demonstrar que mantido o modo de produção de vida e de consumo próprios do sistema capitalista, a reciclagem, embora necessária, não significará a resolução do problema de escassez de recursos ou da degradação do meio ambiente, considerado em escala global.

No entanto, Montibeller-Filho (2004) não considerou em sua análise a economia de materiais e energia que um produto pós-consumo proporciona ao substituir a matéria-prima virgem na elaboração de um novo produto. Além disso, não considera os custos evitados com transporte e disposição final de resíduos sólidos.

Eigenheer e Ferreira (2005) também não concordam que haja viabilidade econômica nos sistemas clássicos de coleta seletiva que não se sustentam sem taxas adequadas ou tarifas de lixo. Além do mais, estes autores apontam outras questões pouco discutidas. Uma delas é a capacidade de absorção da indústria de reciclagem e o mercado dos produtos gerados que sofrem restrição e preconceitos da população. Outro ponto é que a viabilidade econômica do processo da reciclagem

no Brasil está baseada, em grande parte, no trabalho autônomo dos catadores de materiais recicláveis, os quais trabalham sem direitos legais e sem nenhum vínculo ou responsabilidade social com os principais beneficiados deste processo, que são as indústrias. Isto verifica-se pelo fato que a medida que aumenta-se a oferta de materiais, o preço praticado pelas empresas compradoras diminui, aumentando a penúria (ou exploração) dos catadores.

Ainda, os autores afirmam que nem sempre a reciclagem atende ao interesses de proteção ao ambiente, pois a utilização de água tratada para lavagem de materiais antes do acondicionamento, os processos de pré-preparação do material a ser reciclado na atividade industrial e a freqüente inexistência de sistemas de tratamento de efluentes são fatores não favoráveis à causa ambiental. Assim, Eigenheer e Ferreira (2005, p. 15) enfatizam que “em determinadas circunstâncias os custos ambientais da reciclagem podem ultrapassar os seus benefícios, transformando a indústria no principal beneficiário (econômico) em detrimento da qualidade ambiental.”

Segundo Romani (2004), o interesse financeiro das empresas de reciclagem de produtos, pode ser estimulado pelo governo de dois modos mediante políticas que não atuem como desencorajadoras e também por meio da responsabilização legal das indústrias pela absorção dos sub-produtos por elas gerados.

Calderoni (1999) aponta que para a consolidação do mercado da reciclagem no Brasil são importantes várias iniciativas. A primeira delas é uma maior integração entre os vários segmentos do setor privado tendo em vista evitar as oscilações bruscas de preços decorrentes das flutuações sazonais de demanda. Essa maior integração viria de contratos estáveis, de maior duração, com cláusulas mais flexíveis; maior união entre sucateiros e fortalecimento do movimento cooperativo de catadores e carrinheiros. A definição de produtos com maior apelo através da utilização de materiais recicláveis e uma interação entre os setores públicos e privados na redefinição das questões tributárias ligadas aos recicláveis, a fim de evitar sucessivas tributações nas várias vidas do produto também se configuram como iniciativas importantes para a consolidação do mercado da reciclagem no Brasil.

O autor ainda pondera que deve haver menos omissões dos governos federal e estadual sobre esta temática. Neste sentido, a Política Nacional de Resíduos Sólidos aprovada em 2010 busca consolidar melhor o papel destes governos e da sociedade como um todo.

## 2.5 Catadores de materiais recicláveis

Os catadores são aquelas pessoas que historicamente têm a sua sobrevivência ligada à retirada de materiais de lixeiras e lixões e quase sempre despertam reações fortes e negativas associadas ao seu estilo de vida. São pessoas, na maioria das vezes, muito pobres, que não freqüentaram a escola, ou freqüentaram em um período curto de tempo e que trabalham na informalidade. No entanto, com seu trabalho, conseguem a sua sobrevivência e a de sua família, além de impulsionar a cadeia da reciclagem, garantindo ganhos ambientais, sociais e econômicos a toda a sociedade.

Por todo o Brasil os catadores são conhecidos pelas mais diversas denominações, como carapirás, trapeiros, burros sem rabo, carrinheiros e roceiros, entretanto, exercem a mesma função, de encontrar nos materiais descartados pela sociedade que os exclui, uma forma de sobrevivência (ROMANI, 2004).

A partir do reconhecimento da categoria de Catadores de Materiais Recicláveis como uma profissão em 2002, a Classificação Brasileira de Ocupações (MTE, 2011) definiu estes profissionais como aqueles que “catam, selecionam e vendem materiais recicláveis como papel, papelão e vidro, bem como materiais ferrosos e não ferrosos e outros materiais reaproveitáveis”.

Para Aquino (2007) os catadores de materiais recicláveis são pessoas muito pobres que têm seu sustento oriundo dos resíduos retirados das ruas e dos lixões. São os principais responsáveis pela execução da coleta seletiva nos países em desenvolvimento, promovendo além de sua sobrevivência, também a reciclagem dos materiais. Interessante também é o que diz Conceição sobre os catadores (2005 p. 85):

*O catador é o agente capaz de capturar para o processo produtivo o que foi jogado fora e tornar este recurso ‘morto’ novamente em valor de uso e valor de troca, criando produtos derivados de ricas reservas naturais sem possuir alguma: eis a fantástica ‘mágica’ do processo de reciclagem: gerar riqueza de coisas que já tinham seu destino traçado pela irracionalidade humana.*

No entanto, segundo Vieira (2011), os catadores geralmente tendem a ver seu trabalho apenas como um meio de subsistência,

mesmo aqueles que participam de associações. São raros os catadores que consideram o trabalho na associação como um meio real de participação social e política.

Romansini (2005) vê o catador de materiais recicláveis como um novo ator social, fruto de um paradoxo riqueza-pobreza proporcionado pela modernidade e que tem despertado o interesse da academia e da mídia por estar diretamente envolvido em dois problemas oriundos da sociedade e que por ela precisam ser enfrentados: a desigualdade social e a produção exacerbada de resíduos sólidos urbanos

São essas pessoas, para Conceição (2005), que se organizam em cooperativas para promover a reciclagem. No entanto, em sua maior parte, são desempregados e sem formação educacional e que estão fora do mercado de trabalho, sem opção de um emprego melhor, apenas reciclando o lixo que eles não geraram, porque não têm condições econômicas de consumir. São esses trabalhadores, ainda de acordo com este autor, que fazem o que as classes média e alta jamais fariam, trabalhando no lixo e tornando-o sua fonte de renda e sobrevivência.

Romani (2004) destaca que os catadores devem ser vistos pelo administrador público e pelos outros atores do processo de gestão de resíduos como parceiros na definição de diretrizes de governo relativas ao manejo responsável e sustentável dos resíduos gerados na cidade. Assim, na inclusão dos catadores como parte deste processo, a prefeitura deveria ser agente facilitador de:

- Articulação entre os diferentes atores envolvidos no processo;
- Abertura de diálogo com os catadores;
- Incentivos ao mercado de reciclagem.

Também deveria atuar como agente implementador através de:

- Realização de campanhas de sensibilização social;
- Disponibilização de infraestrutura para os programas;
- Elaboração de instrumentos jurídicos.

São atores históricos da gestão de resíduos sólidos nas cidades e elos fundamentais da cadeia da reciclagem, pois com seu trabalho iniciam todo processo de reciclagem no Brasil, portanto, os catadores merecem políticas públicas voltadas ao fortalecimento de seu papel na sociedade moderna. No entanto, o que se verifica, é a figura do catador associada ao preconceito, exclusão e marginalidade, sendo constantemente tidos como parte do problema da desigualdade social e produção excessiva de RSU, não sendo associados às possíveis soluções destas questões (ROMANSINI, 2005).

Entretanto, essa realidade está mudando em alguns locais do país. Francisco (2009) apresenta Diadema (SP) como sendo o primeiro

município brasileiro a estabelecer a remuneração aos catadores pelos serviços de coleta e limpeza pública num programa que abrange mais de 200 parceiros, divididos entre Públicos e Privados e cerca de 70 Catadores. A gestão de resíduos sólidos naquele município é baseada na parceria entre o Poder Público e os catadores em grupos associados, representados por uma OSCIP (Organização da Sociedade Civil de Interesse Público). A coleta dos resíduos acontece em seis pontos, um em cada região da cidade, onde os trabalhadores separam e preparam os materiais coletados para a comercialização, além das coletas nas residências em dias pré-programados e diferenciado da coleta de lixo comum, ocorrendo também a participação das escolas, empresas e órgãos públicos. Segundo a autora, em 2007, o programa coletou 1.348,7 toneladas de materiais recicláveis, ou seja, 56,3% a mais do que em 2006 (862,5 ton.).

Para Medina (2011) os apoios às atividades de catação são fundamentais para promover melhoria nas condições de vida e de trabalho dos catadores e estes apoios podem ser representados por:

- Legalização da catação, através de legislação nacional que reconheça os impactos sociais, econômicos e ambientais desta atividade;
- Legislação nacional que promova as atividades de reciclagem;
- Apoio à formação de microempreendimentos e cooperativas de catadores e de parcerias público-privadas;
- Permitindo que, do ponto de vista legal e institucional, as organizações de coleta de resíduos existam e funcionem;
- Permitindo que as organizações de coleta obtenham empréstimos para promover os serviços de gestão de resíduos;
- Criação de microcréditos para prover empréstimos para catadores adquirirem veículos coletores de materiais recicláveis.

De acordo com *Women in Informal Employment: Globalizing and Organizing* (WIEGO, s.d.), embora hajam diferenças entre os catadores de diferentes países e regiões do mundo, estes indivíduos compartilham alguns aspectos em comum:

- São trabalhadores sujeitos a um estigma social, devido às precárias condições de trabalho e frequentemente molestados pela sociedade;
- A coleta de materiais recicláveis é altamente sensível às flutuações do mercado de trabalho;
- A catação é geralmente um negócio familiar que oferece flexibilidade de horas de trabalho (principalmente às mulheres) e um alto nível de adaptação;
- Em algumas cidades, muitos catadores são migrantes;

- A catação parece ser um trabalho caótico, mas na verdade, é muito organizado;
- O número de catadores flutua devido às condições econômicas e o processo urbano;
- Os catadores, na maioria das vezes, não são vistos como parte dos sistemas de gestão de resíduos sólidos, sendo socialmente invisíveis e raramente relatados nas estatísticas oficiais;
- A catação é facilmente aprendida e geralmente não exige alfabetização, a não ser em cargos de administração das organizações de catadores;
- Os catadores não organizados são frequentemente recrutados pelos intermediários da cadeia da reciclagem.

### *2.5.1 O trabalho dos catadores de materiais recicláveis no Brasil*

Embora estejam localizados em todo o Brasil, o que diferencia um catador de outro é o local onde catam, os instrumentos que usam e o nível organizacional e de articulação que dispõem. Assim, há os catadores que tem como local de trabalho o espaço de descarrego de um caminhão em lixões e aterros; os que utilizam carrinhos para desempenhar sua função e os que trabalham em esteiras de triagem. Também há aqueles que consideram o seu trabalho como uma fase transitória em sua vida e aqueles que lutam pelo reconhecimento da categoria e estão em busca de mudanças nas condições de trabalho.

Oliveira (2007) destaca que socialmente o trabalho é visto como sinônimo de dignidade, um meio de ganhar a vida honestamente, não sendo, portanto, apenas um meio de sustento, mas o formador da identidade da pessoa, caracterizando seu modo de viver. Entretanto, os trabalhadores – por extensão, os catadores – como força de trabalho, se apresentam na sociedade contemporânea como uma forma de mercadoria dotada de valor de uso e de troca, estando distantes de serem sujeitos de direito e detentores de poderes sociais e políticos. Desta forma, há algumas dificuldades que estes sujeitos enfrentam: aumento do desemprego, precarização das condições de trabalho, exclusão do mercado formal de trabalho e exclusão do convívio social.

É neste contexto, que ainda de acordo com a autora, estão os catadores. Dentro de um cenário de intensa exclusão social, trabalhando em condições precárias, sem as mínimas condições de salubridade ou conforto, buscando sua sobrevivência e inserção no mundo do trabalho.

Essa inserção é questionada por Oliveira (2007), pois além da falta de condições dignas de trabalho, os catadores se autoempregam sem terem nenhum acesso à seguridade social e trabalhista, ou até mesmo à melhoria da situação a qual estão inseridos, podendo até se satisfazerem com esta condição. Este sentimento de satisfação é evidenciado através do sentido do trabalho como forma de ocupar a mente, esquecendo os problemas, e, ainda, cuidar do corpo.

Devido ao contato diário com os resíduos, segundo Medina (2010), os catadores podem adquirir aparência desarrumada e o cheiro do próprio resíduo. Segundo o mesmo autor, muitos são analfabetos ou com escolaridade mínima. Todavia, uma análise mais detalhada demonstra que o trabalho dos catadores faz contribuições positivas para a sociedade e, com apoio, essas contribuições podem ser maiores. Enquanto que a maioria dos programas de reciclagem nos países desenvolvidos é realizada pelos municípios, integrando os moradores, instituições e empresas, nos países em desenvolvimento, embora existam estes programas, o trabalho da coleta de materiais recicláveis é feito principalmente pelos catadores.

Romansini (2005) destaca que a gestão adequada do lixo e os altos custos para a coleta, transporte e disposição adequada dos resíduos sólidos mostram que os catadores, ao exercerem seu papel, contribuem para reduzir/amenizar estes custos, mesmo que todo este trabalho continue invisível para a sociedade. Segundo a *National Solid Waste Management Commission* (NSWMC, 2009), vários estudos mostram que o setor informal da área dos resíduos contribui com impactos econômicos positivos na gestão de resíduos no mundo todo.

É muito comum as pessoas pouco saberem sobre as atividades dos catadores e o impacto que estas produzem na economia e no meio ambiente. De acordo com Oliveira (2007), os catadores afirmam haver bastante preconceito por parte das pessoas no que se refere tanto à atividade que exercem pelas ruas das cidades quanto a eles mesmos como indivíduos, sendo esse preconceito associado à situação de miséria em que se encontram e ao fato de trabalharem com “lixo”. A autora destaca que esta representação que as pessoas têm sobre os catadores é ancorada em preconceitos construídos historicamente, reforçados e reelaborados pela própria sociedade e pela mídia.

O IPEA (2010) aponta algumas dificuldades enfrentadas pelos catadores a respeito do trabalho que prestam à sociedade. Um delas é que este trabalho não é reconhecido e em decorrência disso, não há algum sistema de remuneração. Outra dificuldade está no fato de que a renda dos catadores é muito instável devido às flutuações dos preços dos

materiais por eles vendidos. Há ainda o fato de que o volume de materiais recicláveis recolhidos pelos catadores é inferior ao potencial disponível em meio aos RSU, visto que a maior parte ainda é destinada aos aterros sanitários e lixões. Este instituto ainda indica algumas situações que dão origem a diversos problemas que envolvem o trabalho dos catadores, como a baixa capacidade administrativa de boa parte das organizações de catadores, o que limita o acesso destes grupos a contratos de coleta de materiais recicláveis, e a grande informalidade que opera no setor.

Sobre a vida dos catadores, Oliveira (2007, p. 82 e 83) escreve:

*A vida cotidiana revela uma rotina que se repete a cada dia. Os catadores dormem e acordam cedo e se alimentam em horários inadequados, muitos fazendo suas refeições pelas ruas da cidade. As mulheres se desdobram entre o trabalho na catação, afazeres domésticos e cuidados com os filhos, mostrando a dupla jornada, que aponta para uma questão de gênero. Lazer e descanso são itens quase inexistentes, até mesmo nos finais de semana.*

Para Vieira (2011) talvez como uma forma de defesa, os catadores acreditam que trabalham “por conta própria”, afirmando e exaltando o fato de poderem escolher o dia de trabalho, a hora de trabalhar, onde ir e até o que catar. A autora ainda afirma que a única limitação que os catadores apontam é a necessidade de vender o produto do trabalho para o dono do meio de produção (associação ou depósito ao qual estão ligados) que cedeu o veículo para a coleta de materiais recicláveis. Assim, possuir seu próprio veículo para a cata de materiais recicláveis seria o meio de se libertar desta limitação. No entanto, isto não representa garantia de ganho final. Segundo a autora, isso só ocorre quando o catador vende os materiais recolhidos, o que ocorre em um depósito ou associação, sendo que o resultado final depende dos preços impostos pelo sucateiro ou pelas empresas de reciclagem.

Vários são os fatores que determinam a catação como meio de garantia de sobrevivência de muitos cidadãos. Um dos fatores citados por Romansini (2005) é o **êxodo rural** que provoca o desenvolvimento descontrolado das cidades, somado ao **problema do emprego** proporcionado, em parte, pelo grande desenvolvimento tecnológico, no qual as máquinas vêm substituindo o trabalho humano e, em parte, pela **não preparação** (qualificação) do trabalhador para os novos empregos

que vêm surgindo. Medina (2011) afirma que as causas da catação são o **subdesenvolvimento**, a **pobreza**, o **desemprego**, **falta de apoio aos pobres** e as **demandas industriais por matéria-prima barata**.

As questões acima são mais evidentes em países em desenvolvimento, como o Brasil, fazendo com que empregos informais absorvam boa parte da mão de obra disponível. Entretanto, segundo Oliveira (2007) para as mulheres catadoras, a informalidade é bem-vinda no sentido que esta garante a flexibilidade de horários, facilitando os cuidados com os filhos e o exercício dos afazeres domésticos. Mas em seu trabalho, a autora ainda pondera que nem todos os catadores apresentam-se satisfeitos com sua condição, apontando o desemprego e a falta de condições de conseguir outro emprego como fatores que os mantêm na catação.

Oliveira (2007) ainda afirma que muitas vezes a sociedade apresenta indiferença quanto ao trabalho realizado pelos catadores, não contribuindo em nada para a realização da separação dos materiais recicláveis. Por outro lado, a autora destaca que os catadores também afirmam haver um grupo de pessoas que valoriza o seu trabalho, separando os materiais com cuidado. Ainda, para eles, as pessoas já começaram a mudar um pouco de opinião em relação ao trabalho do catador, pois percebem sua importância, ou já se acostumaram com isso. Em alguns casos, os catadores recebem roupas, calçados, comida e incentivo ao seu trabalho.

Frente a todas as questões que permeiam a catação de materiais recicláveis, Romani (2004) aponta que deve ser oferecido ao catador mais do que trabalho cooperado. É necessário suprir-se outras demandas, como a questão da baixa **autoestima** que impede que estes indivíduos se vejam como agentes econômicos e ambientais, reconhecidos pelo poder público e pela sociedade. Ainda, é importante a inclusão social da **família** do catador, visto que esta também carrega as marcas das desigualdades sociais. A **educação** não deve ser oferecida apenas aos filhos dos catadores, mas também a estes próprios, que, em geral, possuem um baixo grau de escolaridade.

Neste sentido, o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, em sua versão preliminar (MMA, 2011) cita exemplos de Políticas Públicas voltadas aos catadores de materiais recicláveis, tais como: destinação de mais de 280 milhões de reais para ações voltadas aos catadores entre 2003 e 2010; constituição do Comitê Interministerial de Inclusão dos Catadores de Materiais Recicláveis (CIISC) em 2003 e a formação de sua secretaria executiva em 2007; a proposta de uma política de Pagamento por Serviços Ambientais resultantes de sua atividade;

instituição do Programa Pró-Catador, com a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores.

### *2.5.2 Perfil dos catadores de materiais recicláveis catarinenses e brasileiros*

Não há consenso acerca do número de catadores no Brasil devido principalmente ao caráter informal desta ocupação, além de ser uma atividade altamente sensível às flutuações do mercado de trabalho e das condições econômicas e do processo urbano. Para a Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (MMA, 2011) o número é mais baixo, variando entre 400 e 600 mil, destes, entre 40 e 60 mil participam de alguma das, ao menos, 1100 organizações coletivas de catadores. O que se tem certeza sobre estes indivíduos é que trabalham principalmente nas ruas e lixões a céu aberto, expostos a diversos perigos que a atividade oferece. De acordo com IBGE (2010) 27% dos municípios declararam ter conhecimento da atuação de catadores nas unidades de destinação final de resíduos e 50% dos municípios declararam ter conhecimento da atuação de catadores em suas áreas urbanas.

O perfil destes trabalhadores na região de Florianópolis foi traçado pela Prefeitura Municipal (PMF) em 2004. Neste levantamento constatou-se a existência de 415 catadores trabalhando diretamente na coleta de materiais recicláveis, além de mais de 370 pessoas trabalhando indiretamente. De acordo com o estudo, 77,1% dos entrevistados eram do sexo masculino; 24,8% tinham idade entre 21 e 30 anos. O mesmo estudo apontou que os catadores trabalhavam cerca de 9 horas por dia e de 5 a 7 dias por semana, o que rendia para 26% dos catadores valores de até R\$ 200,00; para 34%, os rendimentos eram de R\$ 201,00 a R\$ 400,00 e para 16%, de R\$ 401,00 a R\$ 600,00, sendo que trabalhavam sem nenhum direito trabalhista. Quanto a escolaridade, 60,5% dos catadores tinham até o “primário”. O equipamento utilizado para a coleta em 55,4% dos casos era carrinho do tipo gaiola, que para 71,3% dos entrevistados era de sua propriedade e para 80,7% dos catadores sempre foi o mesmo utilizado na atividade de coleta. Dos entrevistados, 76,6% tinham rota fixa. Apenas 25,8% afirmaram já terem sofrido acidente de trabalho, enquanto que a utilização de equipamentos de proteção era comum a 53% dos catadores. 91,6% dos entrevistados afirmaram já terem exercido outra profissão, 50,6% afirmaram estar

melhor como catadores e 55,4% afirmaram que gostariam de permanecer nesta profissão.

Outra pesquisa realizada apontou o perfil de 22 catadores de duas instituições de coleta no município de Curitiba (ALENCAR; CARDOSO E ANTUNES, 2009). Dentre os vários resultados obtidos por este levantamento destacam-se: a predominância de indivíduos do sexo masculino (72,7%); a média de idade dos entrevistados foi de 39 anos; a maioria com o primeiro grau (ensino fundamental) incompleto (68,2%), mesmo número de indivíduos que trabalhavam mais de 8 horas/dia de segunda à sábado; com renda mensal média de R\$335,22. Dos catadores entrevistados 86,4% optou por esse trabalho pelo desemprego.

A mesma pesquisa apurou que os catadores não têm um horário rígido para iniciarem seu trabalho. A cata de materiais geralmente ocorre nas mesmas ruas em horários diferentes, existindo um trajeto em geral fixo, por se familiarizarem com os horários de retirada do lixo de condomínios e residências. Nas ruas estão sujeitos ao trânsito, pois não conseguem andar com seus carrinhos nas calçadas, aos engarrafamentos em determinados horários e vias, gerando um transtorno tanto para ele quanto para os motoristas. Segundo os autores da pesquisa, o esforço físico necessário exige movimentos repetitivos de flexão e extensão do tronco ao empurrar o carrinho, e inclinações e rotações laterais do tronco para visualizar carros que passam; piorando o esforço físico quando o carrinho está cheio. Havendo ainda diferenças em níveis de força muscular exigida entre homens e mulheres, em função de altura, idade, massa corporal, entre outras. Os catadores ainda estão expostos às condições climáticas variáveis com temperaturas oscilantes num mesmo dia e ao risco de contato com materiais perfuro-cortantes, uma vez que não costumam utilizar Equipamentos de Proteção no Trabalho (EPI's).

Os autores, durante a realização da pesquisa, ainda constataram sinais de sobrecarga no trabalho, indicados por sintomas físicos e mentais: dor músculo-esquelética em 90,9% dos entrevistados (geralmente na região lombar); cansaço físico, em 95,5%; dor de cabeça, em 81,8%; erupções cutâneas, em 27,3%; indigestão, em 45,5%, Gastrite, em 36,4%; insônia, em 27,3%; dificuldade em se concentrar, em 45,5%; oscilação de humor, em 63,6%.

Outra pesquisa, desta vez realizada com catadores que trabalham em um lixão no interior de Piauí, apresentou resultados semelhantes à anterior. Nesta, os autores Silva e Costa (2010) identificaram uma maioria formada por catadores do sexo masculino (67%); com idade variando de 20 a 39 anos (53%); analfabetos (64,5%); de cor parda

(84,5%); com renda menor do que 1 salário mínimo mensal (95,6%); tempo de trabalho como catador maior do que 10 anos (35,55%); mais de 8 horas de trabalho diárias (51%), todos os dias da semana (55,4%) e causa principal do início do trabalho como catadores sendo identificado como a falta de emprego (42,22%). Também observou-se que os catadores não utilizam os EPI's para o manejo dos resíduos sólidos.

Muitos são os outros perigos enfrentados diariamente pelos catadores. O site Cidades inclusivas (s.d.) destaca que como resultado de suas pobres condições de moradia e da natureza de seu trabalho, catadores de recicláveis correm sérios riscos de saúde e segurança, o que inclui a exposição a temperaturas extremas, vento, chuva e sol; exposição a resíduos perigosos, incluindo substâncias tóxicas como chumbo e asbestos, assim como sangue, matéria fecal, carcaças animais, vidros quebrados, agulhas e objetos metálicos afiados; exposição a doenças transmitidas por vermes, moscas e mosquitos; dores nas costas e nos membros, irritação e erupções na pele, e alto risco específico de tuberculose, bronquite, asma, pneumonia, disenteria e parasitoses.

Para Conceição (2005), os catadores se submetem a uma rotina diária de trabalho, que, muitas vezes, ultrapassa doze horas ininterruptas, trazendo em seus carrinhos com sua própria força mais de 200 kg em cada viagem (percurso de coleta), percorrendo mais de 20 quilômetros por dia, sendo, no final, muitas vezes explorados pelos donos dos depósitos de lixo (os sucateiros) que, trocam os resíduos coletados por bebidas alcoólicas ou um pagamento simbólico, insuficiente para a sua sobrevivência. Sobre isso, afirma Romani (2004, p. 59):

*O universo de carências do catador, sobretudo daquele que ainda está desestruturado, acostumado a viver dia-a-dia não permite o surgimento de grandes expectativas em relação à troca de trabalho por capital. As necessidades destes indivíduos são imediatas. Muitas vezes é essa urgência que inviabiliza a adesão a uma organização, perpetuando assim a condição de trabalho informal, marginalizado e sem perspectivas de ascensão. O ciclo é vicioso, mas é preciso rompê-lo.*

Em seu trabalho Oliveira (2007) afirma que os catadores indicam que o desemprego é o principal motivo para a inserção destes indivíduos na catação de materiais recicláveis, seguido por outras razões, como

baixa escolaridade, limitações físicas para exercer outra atividade e idade já avançada. Entretanto, a autora ainda afirma que para os catadores, o trabalho que estes exercem é visto como fonte de dignidade e modo legítimo de obter renda, ou seja, um trabalho que faz do excluído um trabalhador inserido no mundo do trabalho, diferenciando-o do mendigo ou do vadio.

### 2.5.3 Os catadores nos demais países em desenvolvimento

De acordo com Francisco (2009), estimativas do Banco Mundial apontam para um número de 60 milhões de catadores em todo mundo, o que representa um impacto na economia de centenas de milhões de dólares anuais. A denominação que estes indivíduos recebem varia nas diferentes partes do mundo, de acordo com o local de trabalho e o que coletam. Assim, são conhecidos como *waste collectors*, *waste pickers*, *paper pickers* em países de língua inglesa; *pepenadores*, quando coletam materiais em lixões no México; também no México, são *cartoneros*, quando coletam papelão ou *buscabotes*, quando coletam alumínio. Na Colômbia, são os *basuriegos* (em uma denominação genérica) ou *chatarreros* quando coletam metais, ou ainda, *frasqueros*, quando coletam garrafas de vidro (MEDINA, 2011).

De acordo com WIEGO (s.d.), os catadores podem variar desde pobres que reviram o lixo a fim de suprir suas necessidades, como alimentos; indivíduos que coletam informalmente materiais recicláveis e os revendem para intermediários ou empresas; bem como, catadores organizados ligados à sindicatos, cooperativas ou associações, sendo que em muitos países são os únicos responsáveis pela coleta seletiva.

Francisco (2009) afirma que o trabalho destes indivíduos no mundo todo ajuda a suprir indústrias, reduzindo importações de matéria-prima, ou em alguns casos, exportando-as, como é o caso do plástico utilizado no engarrafamento de refrigerantes na Argentina e que é enviado à China para produzir novos objetos. Para a autora, o catador vem desempenhando função importante para a indústria de papel na América Latina durante mais de 4 séculos. Esse é o caso das fábricas de papelão mexicanas que usam muito papel coletado pelos catadores para sobreviver em meio à competição internacional surgida com a abertura econômica. De acordo com Peterson (2009), os indivíduos que vivem da catação concentram-se principalmente em países em desenvolvimento,

os quais destinam seus resíduos sólidos principalmente a lixões a céu aberto, o que resulta em riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

Embora existam em grande número nos países em desenvolvimento, estes indivíduos são ignorados pelos estudiosos. Segundo Medina (2011) os poucos estudos existentes permitem uma boa compreensão das características socioeconômicas e demográficas dos catadores, além de suas atividades e dinâmica social. Entretanto, pouco se sabe sobre as dimensões econômicas, ambientais e históricas de sua atividade e as ligações entre ela e a economia global, bem como o impacto da globalização sobre catadores e suas atividades.

Ainda para Medina (2011), a maioria dos estudos relata que os catadores constituem um dos segmentos da população mais desfavorecido e vulnerável. Catadores do terceiro mundo enfrentam riscos e múltiplos problemas. Devido ao seu contato diário com o lixo, os catadores são normalmente associados com a sujeira, doença, miséria, e percebidos como um estorvo, um símbolo do atraso, e até mesmo como criminosos. Eles sobrevivem em um ambiente físico e socialmente hostil, sendo muitas vezes, vítimas de preconceitos e perseguições juntamente com prostitutas e mendigos.

Cointreau (2006) afirma que há muitas preocupações ambientais e de saúde pública relacionadas à questão dos resíduos sólidos, destas pode-se destacar uma grande incidência de infecções intestinais entre os catadores de várias partes do mundo: 65% de incidência nos catadores de Bangkok, na Tailândia; 98% nos catadores de Manila, nas Filipinas; 97% nos catadores de Olinda, em Pernambuco; 92% nos catadores de Calcutá, na Índia. Ainda, segundo a autora, há vários relatos de deslizamentos em lixões tendo os catadores como vítimas: em 1993, em Istambul (Turquia) houve 39 mortos; em 1994, em Portinho (Espanha), houve 1 morto e 250 evacuados; em 1992, em Calcutá, ocorreu a morte de 2 catadores; em 2000, mais de 200 pessoas foram mortas em Manila e em 2005, houve mais de 100 mortes em Bandung, na Indonésia.

Os riscos para a saúde ocupacional de acordo com o relatório preparado pela *National Solid Waste Management Commission* (NSWMC, 2009) decorrem do alto nível de exposição devido à movimentação manual de resíduos e à falta de equipamentos de proteção. Os riscos na movimentação manual dos materiais vêm do contato direto com os resíduos, tais como vidros quebrados, materiais humanos e fecais, materiais com substâncias tóxicas, recipientes com resíduos de produtos químicos, pesticidas, agulhas e curativos de hospitais e clínicas, fumaças e gases tóxicos resultantes da queima a céu aberto de resíduos. As doenças mais comuns que afetam as pessoas

ligadas à catação são problemas respiratórios e dermatológicos, infecções nos olhos e lesões corporais, sendo que crianças, idosos e mulheres são mais vulneráveis.

Segundo Medina (2011) na Cidade do México, os catadores de um lixão têm expectativa de vida de 39 anos em comparação aos 67 anos da população em geral. Em Port Said, no Egito, em uma comunidade de catadores a mortalidade infantil é de 1:3 (uma morte de criança de menos de 1 ano a cada 3 nascidos vivos), sendo que a prevalência de doenças entéricas e parasitárias também é maior. Em Cairo, uma em quatro crianças que nascem em comunidades de catadores morrem antes de completar 1 ano. Em Manila, mais de 35 doenças foram identificadas em comunidades de catadores e em áreas onde não há coleta de resíduos e saneamento básico, incluindo diarreia, febre tifóide, cólera, disenteria, tuberculose, antrax, poliomelite, doenças da pele, pneumonia e malária.

O *National Solid Waste Management Commission* (NSWMC, 2009) traz dados das Filipinas, outro país com grande quantidade de catadores. Segundo essa comissão, naquele país, o trabalho informal na área de resíduos é exercido por imigrantes vindos de províncias e que apresentam apenas a educação básica. Estes indivíduos vivem perto das fontes de resíduos ou de compradores de seus materiais e são geralmente, mulheres e crianças, que devido às condições de trabalho insalubres estão mais suscetíveis à contrair doenças. Os compradores itinerantes de resíduos assumem o primeiro nível da cadeia da reciclagem ao irem de porta em porta em uma determinada comunidade, empurrando seus carrinhos e comprando vários tipos de materiais recicláveis. Nos lixões encontram-se também os catadores, cujos materiais por eles recuperados, possuem valor de venda menor devido às contaminações e danos. Os materiais recuperados são classificados em diferentes grupos a fim de aumentarem seu valor agregado. Os rejeitos deste processo são dispostos em caminhões municipais ou jogados em terrenos baldios ou rios.

Ainda de acordo com o relatório, esse setor informal envolve várias questões, como a da sobrevivência para os catadores, ao acesso aos materiais para os compradores itinerantes, a competição entre eles e a falta de reconhecimento do setor formal que torna o informal vulnerável às perseguições, perda de acesso seguro aos materiais e riscos e perigos da ocupação. Embora contribuam significativamente para a recuperação e comercialização de materiais recicláveis, este setor é negligenciado, pois não existem políticas e normas sobre como eles irão operar. Entretanto, prevê-se que a catação de materiais recicláveis

nas Filipinas seja um setor reconhecido como parceiro das instituições públicas e privadas, organizações e corporações na promoção e implementação dos 3 R's da gestão de resíduos, com vistas à redução da pobreza.

Segundo Medina (2011) em todo o mundo, quando a catação é apoiada – ou, ao menos, é tolerada – pelas autoridades, os catadores podem alcançar ganhos respeitáveis e melhorar suas condições de vida e de trabalho. No lixão de Beijing, por exemplo, catadores ganham 3 vezes o salário mensal de professores universitários. Em Jacarta e Katmandu, catadores ganham acima da média de outros trabalhadores braçais. Catadores em Novo Laredo, México, ganham 3 vezes o salário mínimo. Desta forma, programas de reciclagem e gestão de resíduos que incorporam e formalizam as atividades de catação tem tido sucesso, enquanto que a repressão à atividade de catação tem diminuído o ganho dos catadores, deteriorado suas condições de vida e de trabalho.

O autor ainda destaca que os catadores nem sempre são os mais pobres, podendo, às vezes ter remuneração superior às dos trabalhadores das fábricas. Quando os catadores estão organizados em microempreendimentos, cooperativas ou em parceria público-privada com as municipalidades, eles podem alcançar um bom padrão de vida, e melhorar suas condições de trabalho. Em cidades da África, Ásia e América Latina existe um número crescente destas formas de organizações de catadores que reduzem os custos municipais associados aos serviços de gestão de resíduos.

#### 2.5.4 *A necessidade de organização dos catadores*

Os catadores sofrem muita exploração de outros elos da cadeia da reciclagem. Medina (2000) afirma que muitas vezes esses trabalhadores são vítimas de um mercado no qual há apenas um comprador para os materiais, fazendo com que os catadores ganhem muito pouco em relação ao lucro total. Para sobreviver em meio a todas essas situações, os catadores, muitas vezes, organizam-se em associações ou cooperativas. Quando organizados, os catadores podem elevar sua renda, sua posição social e sua autoestima (CIDADES INCLUSIVAS, s.d.). As cooperativas, de acordo com Conceição (2005) foram instituídas na Inglaterra em 1844 e são norteadas por sete princípios básicos: 1. Adesão livre e voluntária; 2. Controle democrático pelos sócios; 3. Participação econômica dos sócios; 4. Autonomia e

independência; 5. Educação, treinamento e informação; 6. Cooperação entre cooperativas e 7. Preocupação com a comunidade.

Todavia, ainda segundo o autor, o que se verifica na prática, é o descumprimento destes princípios por parte de algumas cooperativas contribuindo para a manutenção da condição de marginalidade social e econômica a qual os catadores estão inseridos. A venda dos materiais, em boa parte das cooperativas, envolvem os sucateiros, intensificando a exploração dos catadores e das cooperativas. O sucateiro, por seu poder de barganha, acaba comprando os materiais destes grupos por preços muito baixos, ficando com um lucro bem maior. Ao venderem para as indústrias em grandes quantidades, novamente os sucateiros saem ganhando. Ganham os sucateiros e as indústrias, perdem os catadores e as cooperativas.

Romani (2004) destaca que no Brasil, os ferros-velhos têm lucro de em torno de 100% sobre o preço oferecido aos catadores e às empresas intermediárias (beneficiadoras de material), têm lucro de 80% sobre os ferros-velhos. No Brasil o mercado de sucatas está estruturado na forma de uma pirâmide, como exemplificado na Figura 3:

**Figura 3 - Estrutura do mercado de sucatas no Brasil**



**Fonte:** VILHENA, 1999.

Romani (2004) afirma que duas ações são necessárias para que o material comercializado não passe por intermediários para chegar às indústrias e que os catadores sejam compensados pelo seu esforço:

trabalho organizado e agregação de valor ao material coletado através do aumento de volume e qualidade do reciclável.

Para Vieira (2011) o trabalho de catação é essencialmente o mesmo para trabalhadores vinculados à uma organização ou a um depósito, havendo, porém, diferenças na forma de trabalho entre as duas situações. Nas organizações os catadores, uma vez membros, podem utilizar os carrinhos emprestados, enquanto que nos depósitos, apesar de um controle e fiscalização, é mais fácil de conseguir o trabalho, ou seja, um carrinho. Tanto na organização como no depósito, o catador fica obrigado a vender o material para aquele depósito ou organização, portanto, o carrinho passa a ser um instrumento e contrato de trabalho, ligando o catador a uma das organizações que, acabam por ser responsáveis pela manutenção dos carrinhos.

Nas associações e cooperativas, o trabalho acima é realizado por eles mesmos. Devido à falta de dinheiro, os carrinhos se encontram sempre quebrados e sem manutenção. Em geral, trabalhadores vinculados a um grupo recebem mais pela mesma quantia de materiais quando vendem à organização da qual fazem parte e não são sujeitos aos preços impostos por donos de depósito, por outro lado, são desafiados pela falta de um veículo. Já nos depósitos, a vantagem reside no fato de que seus donos possuem caminhão ou um carro para entregar materiais.

É importante destacar as diferenças existentes entre associações e cooperativas. Segundo SEBRAE (s.d.), “os dois tipos de organização se baseiam nos mesmos princípios doutrinários e, aparentemente, buscam os mesmos objetivos.” Entretanto, as associações têm por “finalidade a promoção de assistência social, educacional, cultural, representação política, defesa de interesses de classe, filantrópicas”, enquanto que as cooperativas têm “finalidade essencialmente econômica. Seu principal objetivo é o de viabilizar o negócio produtivo de seus associados junto ao mercado”.

Assim, o tipo de vínculo e o resultado que as pessoas vinculadas a estas organizações recebem têm natureza diferente. Nas cooperativas os indivíduos são os donos do patrimônio e beneficiários dos ganhos resultantes do processo. Nas associações os membros não possuem direito sobre o patrimônio, que em caso de dissolução da organização, deverá ser destinado à outra instituição semelhante. Desta forma, a associação é uma entidade sem fins lucrativos que engessa o capital e o patrimônio existente. Porém, ela possui as vantagens de possuir um gerenciamento mais simples e o custo de registro menor.

Para Romani (2004) mesmo tendo diferenças na organização institucional entre elas, nenhuma atende integralmente às exigências,

pois há associações de catadores que estão desempenhando função econômica e cooperativas que não atendem às exigências tributárias necessárias.

Embora existam em todo país, as associações e cooperativas de catadores do Estado de Santa Catarina são retratadas pelo Instituto Comunitário Grande Florianópolis (ICom, 2011), que apresenta dados referentes a 23 galpões de reciclagem, organizados em associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis distribuídas no estado, abrangendo, no total, 590 indivíduos pesquisados. Percebeu-se uma retração de 5% no número de trabalhadores nestes galpões no mês de novembro de 2010 em relação a março do mesmo ano. No entanto, no mesmo período, a instituição verificou que houve um incremento de 43% na renda média destes trabalhadores pesquisados decorrente não do aumento de preço médio de venda dos materiais recicláveis, mas sim, de um aumento de produtividade média mensal dos catadores, havendo também um aumento de 23% na quantidade de materiais encaminhados para a reciclagem.

Mesmo com este incremento na renda dos catadores, verificou-se que trabalhadores de 10 galpões de reciclagem, totalizando 197 indivíduos, não possuíam renda média mensal superior a um salário mínimo nacional, que no período da pesquisa era de R\$ 510,00. Também verificou-se que apenas 31% (175 catadores) contribuem ao INSS, destacando a falta de seguridade social da maioria dos indivíduos vinculados aos galpões de reciclagem (ICom, 2011).

É sobre o acima exposto que reside um grande problema associado ao futuro dos catadores. Segundo Oliveira (2007), estes indivíduos apresentam uma representação pessimista acerca do futuro. Em seu trabalho, esta autora apontou a preocupação e o sofrimento dos catadores devido à inexistência de direitos trabalhistas, além do sentimento de desamparo e de não terem condições de ter perspectivas quanto ao futuro, totalmente incerto devido à informalidade do trabalho prestado. Ainda de acordo com a autora, alguns catadores almejam sair da informalidade, ter um emprego registrado ou até mesmo trabalhar em outra profissão, embora outros desejem manterem-se como catadores, mas tendo sua renda melhorada através da valorização do preço dos materiais que coletam e facilitar suas condições de trabalho através da aquisição de um carro.

Os impactos positivos verificados nas condições de trabalho e renda dos associados das organizações de catadores estudadas, ocorreram, sobretudo, devido ao apoio técnico e financeiro de uma instituição parceira do ICom que ajudou estas organizações a

promoverem as condições essenciais para o seu desenvolvimento e do sistema de coleta e triagem de materiais recicláveis nos municípios onde estão instaladas. As condições essenciais levantadas foram: coleta seletiva porta-a-porta eficiente financiada pela Prefeitura; disponibilização, sem custos aos catadores, de galpão e equipamentos adequados para a realização da triagem e comercialização dos recicláveis e gestão adequada do empreendimento.

Segundo Gonçalves e Abegão (2004) é indispensável o envolvimento do poder público com a questão dos catadores, pois se não há parceria destes dois envolvidos, a tendência é que existam conflitos constantes entre as duas partes e grandes prejuízos, principalmente para os catadores. Esses conflitos seriam verificados quando ocorre uma desocupação obrigatória dos lixões ou quando se pretende concretizar a construção de um aterro sanitário, que resultam em perdas de acesso aos únicos recursos com os quais essas pessoas sobrevivem, enfraquecimento da classe dos catadores e abertura de espaços para elementos que possam não beneficiar o trabalho destes indivíduos.

Neste sentido também segue Romani (2004) ao afirmar que “A diversidade de deficiências e as possibilidades de apoio reforçam a necessidade de políticas que sejam articuladas entre diversos segmentos da administração pública”, fazendo que bem organizados os catadores sejam capazes de gerenciar as centrais de triagem nas quais trabalham.

De acordo com o Panorama da Reciclagem em Santa Catarina (ICom, 2009) há no estado cerca de 3.000 catadores, todavia, apenas 730 destes trabalhadores estariam organizados em 28 associações e cooperativas de 24 municípios catarinenses. Durante este levantamento também foram identificados vários grupos informais, 11 deles, em processo de formalização. Na região da Grande Florianópolis (Florianópolis, Biguaçu, São José e Palhoça), estima-se que são encaminhados ao processo da reciclagem cerca de 13% dos resíduos gerados durante cada mês, sendo que, deste total, segundo Aquino (2007), 90% chegam à reciclagem através do trabalho dos catadores e apenas 10% por ação das Prefeituras de São José e Florianópolis.

De acordo com ICom (2009), as 28 associações e cooperativas catarinenses encaminham mensalmente para a reciclagem aproximadamente 1.500 toneladas de materiais recicláveis, o que representa em peso seco 6% da quantidade de materiais recicláveis produzidos no estado.

No entanto, nem mesmo o reconhecimento da profissão trouxe mudança nas condições de vida e trabalho dos catadores, pois continuam atuando sem vínculo empregatício e sem direitos, ganhando, em geral,

menos de um salário mínimo, além de disputarem materiais recicláveis com seus pares, não estão inseridos nos sistemas de gestão de resíduos, além de enfrentar a exploração da indústria da reciclagem (BORTOLI, 2009). Os catadores quando questionados sobre as principais necessidades das suas organizações citam a falta de galpão adequado, equipamentos e seguridade social (ICom, 2009). Segundo a pesquisa Ciclossoft 2010, cresce a cada ano o apoio às cooperativas de catadores como parte integrante da coleta seletiva municipal.

A pesquisa ainda indica que 62% dos municípios apóiam ou mantêm cooperativas de catadores como agentes executores da coleta seletiva municipal, sendo que os recursos mais comuns são: equipamentos, galpão de triagem, pagamento de gastos com água e energia elétrica, caminhões, capacitações e auxílio na divulgação e educação ambiental.

A cadeia da reciclagem no Estado de Santa Catarina é descrita pelo ICom (2009). Na base desta cadeia estão os catadores de materiais recicláveis, coletando, triando e comercializando para intermediários os materiais recolhidos em residências e comércio. Os materiais passam geralmente por até 3 intermediários antes de chegarem às indústrias recicladoras. De maneira geral, o trabalho na base é realizado de forma precarizada, na informalidade, sem infraestrutura adequada, sendo os materiais recolhidos geralmente oriundos dos materiais não separados. À medida que se avança na cadeia, os intermediários, e por fim as indústrias recicladoras possuem melhores condições de trabalho e infraestrutura adequadas, bem como maiores rendimentos. Os materiais plásticos e os papéis são reciclados predominantemente em Santa Catarina, em função da presença desses tipos de indústria no Estado, bem como pelo incentivo fiscal, que isenta de ICMS para compra e venda de materiais reciclados dentro do Estado. Já os vidros e os metais são encaminhados geralmente para indústrias localizadas no Rio Grande do Sul ou ainda para São Paulo.

Há ainda inúmeros desafios que as associações e cooperativas têm para enfrentar, o que inclui a economia de escala de comercialização; especialização e qualificação do produto; fluxo no fornecimento, pois muitas vezes as organizações se vêem obrigadas a comercializar com determinado intermediário em função de maquinário e equipamentos a elas emprestados; espaço físico que muitas vezes é alugado, emprestado, cedido ou em tamanho insuficiente para o volume de materiais coletados e estabelecimento de rede de compradores, garantindo negociação de preço (Romani, 2004).

Nas cidades, entre outras iniciativas, as associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, apesar das dificuldades, contribuem para evitar o desperdício, manter as cidades limpas e saudáveis e reduzir outros danos ambientais. (II Conferência Nacional de Economia Solidária, 2010).

### 2.5.5 *Aspectos legais*

A participação dos catadores na cadeia da reciclagem no Brasil foi consolidada em 2 de agosto de 2010 a partir da aprovação da **Lei Nº 12.305/2010** (BRASIL, 2010b), conhecida como **Política Nacional de Resíduos Sólidos**. Este instrumento legal dispõe sobre princípios, objetivos e instrumentos, bem como as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos no Brasil e correspondeu a um grande avanço no que refere-se a temática. Este instrumento visa a minimização de resíduos e seus impactos, através do fim dos lixões e destinação adequada da mão-de-obra dos catadores presentes nestes locais; da destinação aos aterros apenas aqueles resíduos sólidos que já tiverem esgotado todas as outras formas de utilização; do uso obrigatório do processo da compostagem; da logística reversa de produtos; da responsabilidade compartilhada na gestão dos resíduos sólidos, envolvendo para isto, fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, poder público e titulares de serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e da obrigatoriedade do desenvolvimento dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

Desta forma, a partir desta nova lei em vigor, a prioridade será o planejamento de ações de gestão e gerenciamento dos resíduos, a fim de proporcionarem a não geração, redução, reutilização e reciclagem destes materiais.

Para regulamentar esta lei, em 23 de dezembro de 2010 aprovou-se o **decreto Nº 7.404** (BRASIL, 2010a) que regulamenta a Política Nacional dos Resíduos Sólidos e cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Este decreto aborda o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos; a Responsabilidade dos geradores de Resíduos e do poder público na destinação adequada dos mesmos (incluindo o papel da coleta seletiva e da logística reversa de produtos); as diretrizes aplicáveis à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos; a

participação dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis; os planos de resíduos sólidos; resíduos perigosos, o sistema nacional de informações sobre a gestão de resíduos sólidos; a educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos; das condições de acesso aos recursos da união e dos instrumentos econômicos.

Ainda em 23 de dezembro de 2010 aprovou-se o **decreto Nº 7405** no qual instituiu-se o Programa Pró-Catador, denominou Comitê Interministerial para a Inclusão Social e Econômica dos Catadores de Materiais Reutilizáveis e Recicláveis o que antes era chamado de Comitê Interministerial da Inclusão Social de Catadores de Lixo. O Programa Pró-Catador tem a finalidade de integrar e articular as ações do Governo Federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento (BRASIL, 2010c).

A profissão de catador ainda pode estar condicionada às Normas Reguladoras (NR) do Ministério do Trabalho e Emprego. A **NR 06** dispõe sobre o Equipamento de Proteção Individual (EPI), considerando este como “todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho” (BRASIL, 1978a). A utilização correta dos EPI’s garante ao catador a proteção necessária contra acidentes e doenças.

A **NR 15** dispõe sobre as atividades e operações insalubres, apresentando o trabalho em lixo urbano (coleta e industrialização) como grau de insalubridade máxima devido a agentes biológicos, ocorrendo, portanto, ao salário de seus trabalhadores, um acréscimo de 40% sobre o salário mínimo regional (BRASIL, 1978b).

Ainda há a **NR 17** acerca da Ergonomia no trabalho a qual “visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente”. Nesta NR fica assegurado, no item 17.2.2., que “não deverá ser exigido nem admitido o transporte manual de cargas, por um trabalhador cujo peso seja suscetível de comprometer sua saúde ou sua segurança”. Além disso, outros itens desta NR podem ser enquadrados ao trabalho dos catadores, como quando há referência ao mobiliário dos postos de trabalho, afirmando que sempre que possível, o trabalhador deve executar sua função sentado, isso não sendo possível, as bancadas,

mesas, escrivaninhas e os painéis devem proporcionar ao trabalhador condições de boa postura, visualização e operação.

## **2.6 Roteiros de coleta de materiais recicláveis**

Roteiros de coleta de materiais recicláveis correspondem a uma seqüência de pontos a serem percorridos a fim de ocorrer o recolhimento dos materiais posteriormente encaminhados à reciclagem. É fundamental a definição de roteiros de coleta otimizados para tornar o serviço mais eficiente possível. Brasil, através do Ministério da Ação Social (19--?.) determina que para a definição dos roteiros, é necessário:

- Utilizar ao máximo a capacidade de carga dos veículos coletores, evitando viagens com carga incompleta;
- Aproveitar integralmente a jornada normal de trabalho da mão-de-obra;
- Reduzir os trajetos improdutivos, ou seja, aqueles em que não se está coletando;
- Fazer uma distribuição equilibrada da carga de trabalho para cada dia e também para todas as guarnições;
- Estabelecer que o começo de um itinerário seja próximo à garagem e o término próximo ao local de destino, sempre que possível;
- A coleta em áreas com forte declividade deve ser programada para o início da viagem, com o caminhão mais leve;
- Sempre que possível, coletar nos dois lados da rua ao mesmo tempo, preferindo trajetos com poucas voltas.

Para a Rede Nacional de Capacitação e Extensão Tecnológica em Saneamento (RECESA, 2009), para a elaboração de um projeto de coleta regular é necessário ter algumas informações:

- Mapa do município, cadastral ou semi-cadastral;
- Topografia e sistema viário existente: tipo de pavimentação e arborização das vias, declividade, sentido e intensidade do tráfego;
- Uso e ocupação do solo: tipo de ocupação, localização de grandes centros geradores de resíduos,

áreas de difícil acesso, áreas de baixa renda, parques e outros;

- Quantidade de resíduos coletados diariamente e formas utilizadas de acondicionamento;
- Peso específico do resíduo;
- Estrutura existente: número e capacidade dos veículos disponíveis, pessoal disponível;

A definição dos roteiros de coleta torna-se essencial para que ocorra economia financeira e de tempo no serviço. No entanto, na coleta de resíduos sólidos, o que se verifica é a determinação das rotas pelos motoristas dos caminhões baseado na prática destes, principalmente em municípios de pequeno porte (RECESA, 2009). Desta forma, o desenvolvimento de um sistema de informações de apoio a definição de roteiros, roteirização ou roteamento pode melhorar de forma significativa a produtividade da coleta de resíduos sólidos não apenas pelos caminhões, mas também aquela coleta realizada pelos catadores. Segundo Cunha (2005 apud CASTRO, 2006, p.32) o termo roteirização de veículo, não é encontrado na língua portuguesa, embora venha sendo utilizado como equivalente ao inglês *routing* (ou *routeing*) para designar o processo que determina um ou mais roteiros ou seqüências de paradas a serem cumpridas a fim de atender pontos geograficamente dispersos sobre uma rede ou sistema viário em locais pré-determinados que necessitam atendimento.

De acordo com Brasileiro (2008) roteirização de veículos é a definição de uma ou mais rotas a serem percorridas por veículo de uma frota, passando por locais que devem ser visitados, e que podem ser pontos específicos, caracterizados como nós de uma rede ou segmentos de vias denominados arcos ou ligações. Portanto, é importante destacar que nos problemas de roteirização há a necessidade de representar o sistema viário através de grafos que é um conjunto de arestas ou arcos e nós ou vértices. Ainda, de acordo com a autora, pode-se classificar a roteirização de veículos em três tipos de problemas: problema de cobertura de nós, através da realização da coleta em pontos específicos; problemas de coberturas de arcos, quando a coleta é realizada em segmentos de vias e problema geral de roteirização.

Em seu trabalho, a autora ainda afirma que as rotas podem ser definidas utilizando técnicas matemáticas e não matemáticas (método empírico). As técnicas matemáticas utilizam algoritmos e a roteirização pode ser realizada por método manual ou computacional. Neste último método, o algoritmo é integrado a um software denominado roteirizador,

utilizado para definir a melhor rota, segundo a variável que se quer otimizar (distância ou tempo de viagem).

Um sistema viário pode ser representado por um grafo (composto por arestas ou arcos e nós ou vértices) onde as arestas representam as vias e os vértices representam o encontro entre duas ou mais vias. Os problemas de roteirização de veículos podem ser agrupados em dois grandes grupos: problema de cobertura de arestas (Problema do Carteiro Chinês) e problema de cobertura de vértices (Problema do Caixeiro Viajante). O *Problema do Carteiro Chinês*, é relatado por Guan (1962 apud PAES, 2004, p. 25) da seguinte forma: “Um carteiro tem de cobrir sua rota e depois retornar ao Posto de Correio. O problema é encontrar a menor distância a ser percorrida pelo carteiro”. Ou seja, nesse tipo de problema não há pontos específicos de visitas, sendo que todo o percurso desenvolvido deve ser visitado. Desta forma, deve-se percorrer todas as vias (ruas) de forma a minimizar a distância percorrida.

Malaquias (2006 p. 53) descreve o *Problema do Caixeiro Viajante* como aquele cujo objetivo “é encontrar o menor caminho (rota) para um caixeiro viajante que, partindo de uma cidade de origem, deve visitar todas as cidades de uma dada lista precisamente uma vez, e então retornar a cidade origem”. Neste caso, o problema concentra-se nos pontos a serem visitados e não no trajeto. No entanto, estes pontos devem ser percorridos apenas uma vez e na menor distância possível. O problema de roteirização pode apresentar variáveis como: número e capacidade de veículos, número de capacidade de depósitos, janelas de tempo, demanda probabilística (CUNHA, 2000).

De uma forma geral, o problema a ser tratado neste trabalho é de roteirização de veículos para cobertura de vértices (Caixeiro Viajante) através da definição de roteiros de veículos que minimizem o custo total de atendimento, cada um dos quais iniciando e terminando no depósito ou base dos veículos, assegurando que cada ponto seja visitado exatamente uma vez e a demanda em qualquer rota não exceda a capacidade do veículo que a atende.

Informações cartográficas, base e para aplicações de roteirização, geralmente representada por uma rede de vias (grafo), deve conter vários atributos, além da localização geográfica dos logradouros (vias), por exemplo, se a rua é de mão única ou dupla e velocidade máxima permitida, dentre outros. Representar esses atributos requer a utilização de sistemas computacionais que tenham a capacidade de manipular informações geográficas (POVOA, 2006). Esses sistemas, denominados Sistemas de Informação Geográfica (SIG), são cada vez mais utilizados

como fonte de informações para roteirização na área de logística e transportes (Rezende e Stocco, 2010).

Segundo Neto e Lima (2005), devido a complexidade dos problemas de roteirização, uma das alternativas é a utilização de roteirizadores como módulos associados a uma plataforma de Sistemas de Informações Geográficas (SIG). Para estes autores, “o SIG é uma ferramenta que permite manipular dados georreferenciados e alfanuméricos para, a partir de análises espaciais, apoiar a tomada de decisão espacial”. Esta tomada de decisão pode ser, por exemplo, a delimitação dos roteiros de coleta de materiais recicláveis. Para Brasileiro (2008), os SIG produzem um mapeamento computadorizado e permitem modificar o banco de dados, gerando diferentes rotas e, segundo uma análise de diversos cenários, proporciona a escolha da melhor rota. Os diversos cenários são comparados uns com outros e com o método empírico, utilizando uma base de dados coletados no sistema real.

O estudo dos roteiros de coleta de materiais recicláveis podem ser bastante útil no processo de tomada de decisões. Isso pode ser exemplificado através do trabalho de Georges et al. (2009) o qual apresentou um estudo das rotas de coleta de materiais recicláveis realizada em uma cooperativa possuidora de um caminhão utilizado diariamente em dois itinerários de coleta, um matutino e outro vespertino, no município de Campinas. O estudo consistiu na comparação do custo total despendido para realizar um dado itinerário e o valor coletado pelo caminhão neste itinerário, determinando desta maneira, quais itinerários são mais rentáveis e quais são menos rentáveis. Ao final do estudo constatou-se que, dos 11 roteiros realizados semanalmente, 4 deles representava um custo superior a 30% do valor coletado. Assim, foi possível a esta cooperativa repensar estes roteiros de modo a aumentar a produtividade dos mesmos.

Finalmente, é importante precisar que a roteirização deve incluir igualmente a coleta ponto a ponto, tendo em vista o Decreto Nº 5.940, de 25/10/2006, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pela administração pública federal e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.

## **2.7 Veículos de coleta de materiais recicláveis**

Este tópico tem como objetivo fornecer informações iniciais sobre o setor e serviços envolvidos no processo de catação (PHILLIPS,

2008), representado pela análise de veículos concorrentes e similares. Para Baxter (2000) esta análise serve para determinar como as empresas com produtos concorrentes conseguiram alcançar sucesso no mercado e quais foram seus fracassos.

Segundo Phillips (2008) as informações coletadas sobre produtos e serviços produzidos e disponíveis no mercado servem para elaborar um panorama e traçar tendências em relação a forma como o público recebe os produtos concorrentes. Segundo o autor é importante que nesse tipo de análise sejam considerados aspectos tecnológicos, bem como mercadológicos; muitas vezes esquecidos em uma análise de concorrentes e similares, os aspectos visuais também devem ser considerados.

Geralmente, a coleta realizada pelos catadores, utiliza carrinhos ou carroças de tração humana ou animal. Estes últimos representam um grave problema socioambiental que vem sendo regulamentado em muitas cidades. Para Oliveira et al. (2007, p. 2), vários autores relatam diversos problemas associados à atividade dos carroceiros, tais como: exclusão social, desobediência às leis de trânsito e de proteção à infância e adolescência e aos animais e destinação incorreta de entulhos.

Os veículos de tração humana são amplamente utilizados em todo país. Todavia, eles expõem os condutores a diversas situações, sendo que as mais frequentes são: ação de intempéries naturais, acidentes e atropelamentos, agressões físicas e psicológicas, humilhações, elevado desgaste físico. Assim, várias são as iniciativas que propõem o desenvolvimento de veículos coletores que proporcionem melhores condições de trabalho aos catadores. Uma das iniciativas de maior alcance foi a da Fundação Itaipu Binacional. Desde 2003, em Foz do Iguaçu esta entidade trabalha com o programa social Coleta Solidária, junto aos catadores de materiais recicláveis. Deste programa, surgiu em 2008 um carrinho elétrico desenvolvido pela Plataforma Itaipu de Energias Renováveis, produzido pela Blest Engenharia e custeado pela Itaipu Binacional (Fundação Itaipu Binacional, 2010).

Segundo esta Fundação, o veículo apresenta motor elétrico de 1 HP com duas marchas, podendo atingir até 6 Km/h. Sua bateria de 150 A requer um tempo de recarga de 5 h, possui autonomia de 4 a 5 h de trabalho, ou aproximadamente 25 Km em um único ciclo sendo que o gasto mensal com sua recarga é de cerca de R\$ 7,50. A carroceria é fabricada em esquadrias de ferro e tela metálica, podendo ser retirada para facilitar o descarregamento. As dimensões do veículo são de 2,1 x 2,1 x 0,95 m e a capacidade de carga é de 300 Kg. É importante destacar que o programa instituído pela Fundação Itaipu promove cursos de

educação socioambiental e instrui os catadores sobre formas mais seguras e eficientes de executar sua tarefa. O carrinho vem equipado com setas de sinalização eletrônica e toldo que protege o condutor do sol e chuva. A vantagem deste veículo é que diminui consideravelmente o “peso” puxado pelos catadores. No entanto, o modo de uso do carrinho no qual os catadores permanecem na parte anterior do veículo pode ser perigoso para os catadores.

Outra iniciativa de desenvolvimento de veículo coletor de materiais recicláveis aconteceu por ação do Engenheiro Mecânico Rafael Antônio Bruno da Universidade de São Paulo (USP). Segundo GLOBO.COM (2007), o veículo desenvolvido por ele agrega itens como equipamentos de segurança e sistema de freios semelhantes aos de bicicleta e design que minimiza os esforços e preza pela integridade física do condutor. Este veículo não possui motor, contudo, apresenta um compartimento de dimensões adequadas para acomodar os materiais. Além disso, conta com três rodas, sendo duas de motocicleta na parte traseira e um rodízio comercial na frente, tamanho de 3 metros de comprimento, 1,6 metro de altura e 1,5 metro de largura, peso de 110 Kg e capacidade de carregar 500 Kg de materiais. O veículo foi desenvolvido a partir da opinião de catadores de duas cooperativas que atuaram indicando problemas e necessidades. O investimento para a aquisição deste veículo é cerca de R\$ 700,00.

Os pesquisadores do Grupo Baja, do Departamento de Engenharia Mecânica da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) também desenvolveram um veículo para a coleta de materiais recicláveis (UFMG, 2008). Trata-se de um veículo motorizado cujo objetivo é substituir modelos movidos a tração humana utilizados por catadores de recicláveis, a fim de promover a dignidade destes e a sua inserção socioeconômica. O projeto surgiu para atender à demanda apresentada à UFMG pela prefeitura de Belo Horizonte e contou com o financiamento do CNPq. Ocorreu o lançamento de 2 protótipos que foram testados por 6 meses por integrantes de uma associação de Belo Horizonte objetivando a resolução de questões de ordem prática para a produção em série do carro motorizado.

O dispositivo proposto para o veículo é um cavalo-motor de baixa potência/consumo que pode tracionar uma ou mais caçambas retráteis. Como resultado, apresentou-se duas versões do cavalo mecânico do veículo: uma com motor diesel convertido para biodiesel puro e outra com motor de ignição por centelha, convertido para o uso de álcool etílico. A autonomia de consumo deles é de cerca de um mês de trabalho com biodiesel e 15 dias com gasolina/álcool. O veículo pesa 100Kg e

possui capacidade de transportar 800Kg. O preço final dos modelos ficou em R\$ 2,5 mil e R\$ 3,5 mil, respectivamente.

Quatro alunos da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Débora Cassali Cordeiro, Maísa Mieko, Mayara Lima e Renan Venâncio, também projetaram um veículo de coleta de materiais recicláveis, porém, com tração humana (RENAN, 2010). Essa iniciativa contou com a idéia de desenvolver-se um novo *design*, sem alterar muito o preço final de veículo. Ao veículo foram adicionados diversos itens para facilitar e aperfeiçoar a locomoção e o trabalho do catador: suporte para pente-fino o qual o catador pode utilizar para pré- separar os materiais; freio com travas para segurar o carrinho em ladeiras; amassador de latas com capacidade de até 13 latas e que possui um sistema automatizado para o armazenamento das latinhas; após amassá-las e jogá-las no compartimento; faróis que funcionam com a energia cinética das rodas em movimento; faixas refletoras na parte traseira e nas laterais.

O veículo ainda conta com 4 rodas que facilitam a locomoção e distribuem melhor o peso; um suporte na parte inferior onde é possível colocar o papelão, evitando que o mesmo se misture a outros materiais e sofra umedecimento; ganchos nas partes externas onde é possível pendurar sacolas; barra frontal prolongável para a tração do veículo; portinhola da comporta de alumínio serve também de apoio frontal para os pés que permite ao catador não precisar caminhar nas descidas. Acoplado a esse apoio há um freio manual para controlar a velocidade.

Neste veículo também há divisórias, uma menor para latas de alumínio, uma maior para garrafas pet e uma inferior para papelão. O ferro que serve de pega para o catador locomover o veículo, possui diversas posições de encaixe, é retrátil e possui um eixo para rotacionar.

Carvalho (2008) apresenta outra ação desenvolvida pela Fundação Banco do Brasil e pela empresa Gurgel: um triciclo com custo de R\$ 17,6 mil, motor de 20 cavalos, movido à Diesel, partida elétrica, velocidade que atinge 60 Km/h, rendimento médio de 30 Km/l e capacidade de carga de 1,2 t.

Ainda houve uma iniciativa de produção de veículo coletor proporcionada pelo Laboratório de Sistemas Construtivos (Labsisco) da Universidade Federal de Santa Catarina no ano de 2004. De acordo com Labsisco (2004), o veículo, conhecido como “recicleta”, é um veículo leve, voltado para a coleta e transporte de resíduos sólidos urbanos, estruturado com perfis metálicos leves e telas de aço galvanizadas, apoiados sobre eixo de bicicleta de 16” de diâmetro e acopladas em uma bicicleta padrão com aro 20”, através de engate com bola. O trabalho

também incluiu equipamentos e dispositivos de segurança, facilidade de limpeza periódica e uso de uniformes, além de área para a identificação e de propaganda da cooperativa e seus patrocinadores.

Embora , tenha ocorrido inúmeras tentativas de desenvolvimento de um veículo coletor mais adequado à atividade dos catadores de materiais recicláveis, ainda nenhuma das propostas atende plenamente as necessidades observadas, isto porque algumas delas não contaram com a participação direta dos catadores na construção do veículo, outras mantêm custos de aquisição e /ou manutenção elevados, outras não desenvolveram um veículo capaz de comportar todos os materiais que os catadores gostariam de transportar. Desta forma, com a presente pesquisa, espera-se possibilitar o desenvolvimento de um veículo coletor de materiais recicláveis que atenda as necessidades reais de um grande número de catadores no Brasil todo.

O presente capítulo possibilitou conhecer o estado da arte de questões relativas ao contexto do trabalho desenvolvido, podendo compreender-se como a pesquisa ocorreu. O capítulo seguinte apresenta o detalhamento da metodologia utilizada durante a realização do trabalho.

### 3. METODOLOGIA

A presente dissertação originou-se como resultado parcial de um projeto desenvolvido a partir de um edital do CNPq e, para tanto, contou com o envolvimento de três laboratórios, quais sejam: Laboratório de Pesquisas em Resíduos Sólidos – LARESO, Grupo de Engenharia de Produtos, Processos e Serviços - GEPPS (Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC) e o Laboratório de Informática Aplicada da Universidade de Caxias do Sul - UCS. Cada uma das equipes de trabalho envolvidas teve como responsabilidade a execução de uma parte do projeto. Desta forma, a equipe do GEPPS buscou o desenvolvimento de um veículo coletor, a equipe do Laboratório de Informática Aplicada, o desenvolvimento de um sistema para a definição dos roteiros de coleta de materiais recicláveis e a equipe do LARESO, o levantamento das informações capazes de subsidiar as demais etapas do projeto representadas pelas necessidades dos catadores acerca de um veículo coletor de materiais recicláveis e de práticas para a definição dos roteiros de coleta.

A população alvo da pesquisa constituiu-se de catadores de materiais recicláveis de diversas associações e cooperativas das Regiões Sul, Sudeste e Nordeste e que atuavam, na época da pesquisa, na atividade de catação de materiais recicláveis nas ruas, utilizando para isso, veículo de tração humana ou animal.

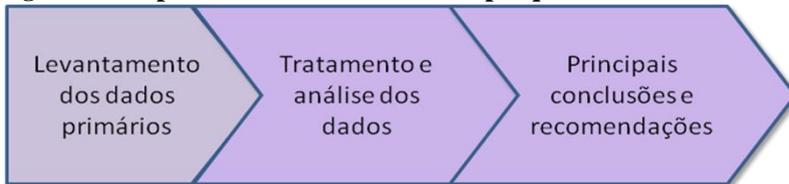
Devido à inexistência de um consenso relativo ao número de catadores no país e ao perfil apresentado por eles, não houve escolha prévia dos entrevistados quanto ao número de indivíduos nem ao perfil apresentado pelos profissionais que compuseram a amostra da pesquisa. Apenas buscou-se incluir somente indivíduos cujas características estivessem dentro dos critérios desejados (estar vinculado a uma associação ou cooperativa de catadores, coletar materiais recicláveis através da utilização de veículos coletores de tração humana ou animal e estar disposto a participar do levantamento de dados). A amostragem utilizada foi a não aleatória (não probabilística) devido à dificuldade de determinar o tamanho da população. Para Barbetta (1998), “a amostragem não aleatória procura gerar amostras que, de alguma forma, representem razoavelmente bem a população de onde foram extraídas”.

A extrapolação dos dados obtidos requer cuidados uma vez que a amostra composta foi do tipo não aleatória e parte dos resultados provêm do preenchimento direto do questionário por parte dos catadores, sem que os mesmos tenham tido algum suporte técnico para tanto.

O método que fundamentou o presente trabalho compreendeu a busca de informações acerca das condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis e da estrutura física e operacional das organizações de catadores em três regiões brasileiras, sendo elas as regiões Sul, Sudeste e Nordeste. A pesquisa ainda buscou informações capazes de subsidiar um posterior desenvolvimento de veículo coletor de materiais recicláveis à propulsão elétrica ou mecânica, além do desenvolvimento de ferramenta de otimização dos roteiros percorridos por catadores.

A metodologia aplicada a esta etapa de trabalho caracteriza-se pela pesquisa **Survey** que pode ser descrita como “a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, normalmente um questionário” (PINSONNEAULT e KRAEMER, 1993 apud FREITAS et al., 2000). Sendo um método quantitativo, produz descrições quantitativas, coletadas geralmente de uma parte da população. Esta etapa da pesquisa é fundamental ao permitir a obtenção de dados e informações relacionados às condições de trabalho dos catadores de materiais recicláveis. É a análise destes dados que definirão os requisitos das tecnologias desenvolvidas nos momentos subsequentes da pesquisa. Foram utilizadas técnicas de coleta e construção de dados constituídas por um questionário direcionado aos catadores com perguntas objetivas, entrevista semi-estruturada filmada e a observação direta, além de um questionário destinado às organizações contendo um *checklist* e perguntas subjetivas. Para a análise e interpretação destes dados utilizou-se a análise de conteúdo, e a construção de gráficos através do programa Excel e do software Statistica. A amostragem utilizada para a pesquisa foi a não aleatória. Assim, a metodologia da pesquisa encontra-se dividida em 3 etapas apresentadas na Figura 4:

**Figura 4- Etapas do desenvolvimento da pesquisa**



**Fonte:** A autora

### 3.1 Levantamento de dados primários

O levantamento em campo das informações referentes às atividades profissionais dos catadores de materiais recicláveis ocorreu em três regiões brasileiras (Sul, Sudeste e Nordeste) e buscou compreender suas necessidades reais e aspirações relacionadas ao desenvolvimento de um veículo coletor por eles utilizado e as características da atividade de coleta de materiais recicláveis. Inicialmente previa-se o levantamento dos dados em todo o território nacional, entretanto, devido às dificuldades relativas ao contato e aplicação dos questionários, a pesquisa concentrou-se em apenas três regiões.

A coleta dos dados primários, que também buscou conhecer a estrutura física e operacional das organizações de catadores, ocorreu no período de novembro de 2010 até novembro de 2011. Os participantes da pesquisa eram indivíduos que coletavam materiais recicláveis com veículos de tração humana ou animal e foram contatados através da organização de catadores da qual faziam parte. Estas foram encontradas principalmente através da rede mundial de computadores, em sites diversos ou através de entidades de apoio às organizações de catadores.

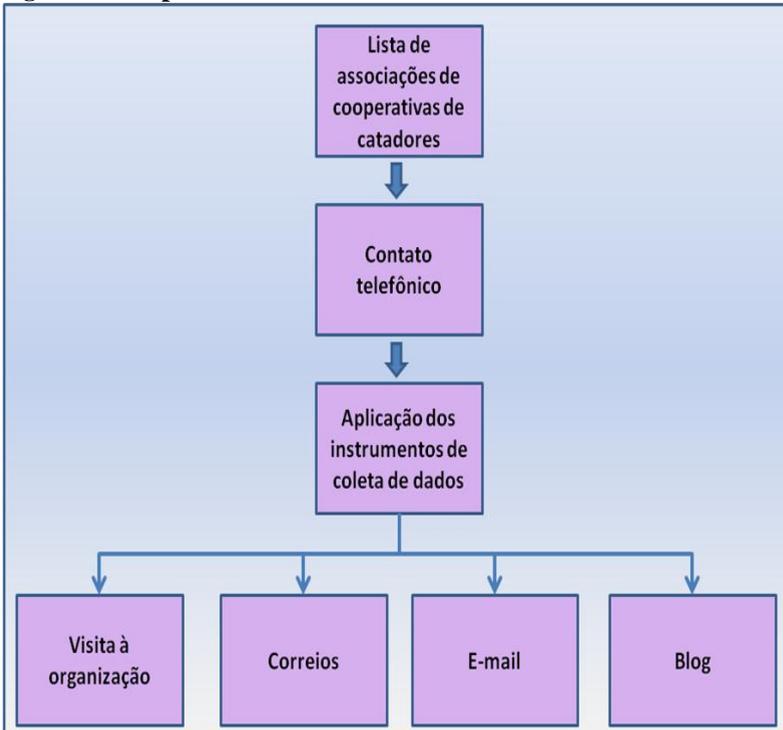
Os primeiros contatos estabelecidos foram dentro do Estado de Santa Catarina. Para tanto, inicialmente, utilizou-se um cadastro de organizações fornecido pelo Instituto Comunitário Grande Florianópolis (ICom), e através do qual estabeleceu-se o contato com as associações e cooperativas de catadores concentradas em todo o território catarinense. As organizações de outros estados foram encontradas com o auxílio da internet, de profissionais da área, além da técnica “Bola de Neve” (as organizações de catadores indicavam outras organizações).

Em decorrência dos objetivos da pesquisa, o critério de seleção das organizações participantes foi o de dispor de profissionais que coletavam materiais recicláveis nas ruas utilizando seus carrinhos de coleta dotados de tração humana ou animal, portanto, não foram incluídos da pesquisa aqueles grupos responsáveis apenas pela triagem dos materiais recicláveis coletados pelos caminhões da prefeitura ou de outra entidade.

A partir da posse do número do telefone ou e-mail de contato com a organização, estabeleceu-se a comunicação telefônica com todas a fim de buscar aquelas que se encaixavam nos requisitos já mencionados. Para a obtenção dos dados, procedeu-se a aplicação de um questionário aos catadores e um questionário às organizações às quais estes indivíduos estavam vinculados. Essa aplicação ocorreu de quatro

formas: através de visita à associação/cooperativa, envio dos materiais via correios ou internet e aplicação do questionário através do blog do projeto, sendo que a escolha por uma das três últimas ficou por conta da organização. A Figura 5 apresenta o fluxograma da etapa de levantamento de dados.

**Figura 5– Etapa de levantamento de dados**



**Fonte:** A autora

Para a ocorrência das visitas foram selecionadas todas as organizações do Estado de Santa Catarina que estavam em um cadastro fornecido pelo ICom e que se encaixam nos requisitos da pesquisa, o que representou apenas 4 grupos. Cabe destacar que muito provavelmente existem outros grupos de catadores em Santa Catarina que se enquadrariam nos critérios da pesquisa, que, entretanto, não foram contatados por não serem grupos formalizados e/ou não faziam parte do cadastro fornecido pelo ICom na época do levantamento de dados.

Para as associações de outros estados elegeu-se uma cidade em cada uma das demais regiões brasileiras a participar da pesquisa (Rio de Janeiro no Sudeste e Recife no Nordeste) com intuito de haver representatividade regional. O critério de escolha destas cidades foi a facilidade de deslocamento da equipe coletora dos dados. Ainda antes de ocorrer a viagem, buscou-se o contato com várias organizações de catadores, sendo que os grupos visitados foram selecionados pela facilidade de contato e pela disponibilidade em participar da pesquisa.

Após um contato telefônico inicial, houve o deslocamento de membros do projeto até a associação ou cooperativa, em data previamente combinada, com o intuito de conhecer sua estrutura e proceder a entrevista com os catadores vinculados. O critério para a escolha dos entrevistados era a sua presença na sede da organização no dia da visita e a aceitabilidade em participar. Não houve escolha prévia dos entrevistados quanto ao perfil que apresentavam nem ao número de participantes, apenas estes deveriam estar vinculados a uma organização de catadores e realizar a atividade de coleta com um veículo de tração humana ou animal. As organizações que responderam aos questionários através dos correios, internet e blog foram localizadas através de sites ou de grupos, entidades ou órgãos de apoio aos catadores (CRAS, Cáritas e Prefeituras Municipais) e contatadas via telefone para confirmar a participação na pesquisa.

Os instrumentos de coleta de dados foram compostos por um questionário aos catadores e outro à organização (Figura 6). Para as organizações não visitadas, as orientações para o correto preenchimento dos questionários foram dadas inicialmente através do contato telefônico e, posteriormente, reforçadas em uma carta na qual também havia a apresentação do projeto, a finalidade da pesquisa e a importância da correta aplicação dos instrumentos de coleta de dados e da participação da organização contatada.

**Figura 6 – Instrumentos de coleta de dados**



Fonte: A autora

### 3.1. 1 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS CATADORES

O **questionário** da entrevista semi-estruturada aplicado **aos catadores** (Apêndice A) foi composto de 30 perguntas e baseado nos trabalhos da Prefeitura Municipal de Florianópolis (2004) e Oliveira et al. (2007), além de contar com perguntas desenvolvidas pela própria equipe de trabalho sobre a identificação do catador, escolaridade, renda, trabalho de coleta, veículo coletor utilizado, definição das rotas percorridas, segurança no trabalho e doenças relacionadas ao esforço físico da catação. O questionário apresentado como apêndice é o resultado final de várias versões produzidas anteriormente e que foram modificadas de acordo com ajustes que foram se mostrando necessários. A aplicação deste questionário na forma de entrevista semi-estruturada foi filmada em algumas associações visitadas pela equipe coletora de dados (Figura 7).

**Figura 7- Entrevista semi-estruturada em uma organização de catadores no estado de Santa Catarina (novembro de 2010)**



**Fonte:** Acervo pessoal da autora

O questionário submetido aos catadores visou possibilitar a apresentação do perfil dos catadores entrevistados, além de subsidiar o desenvolvimento das tecnologias vinculadas às outras equipes de trabalho deste projeto. Em relação ao desenvolvimento da ferramenta aplicada à otimização dos roteiros de coleta, o questionário aplicado buscou saber se o trajeto percorrido pelo trabalhador corresponde ao problema do carteiro chinês ou do caixeiro viajante. Junto à organização de catadores buscou-se saber se há algum tipo de planejamento das rotas de coleta por parte dos trabalhadores ou da própria entidade a fim de diminuir os percursos improdutivos e evitar o encontro de vários catadores em um mesmo trajeto.

Em relação ao desenvolvimento do veículo coletor, a entrevista objetivou o esclarecimento acerca do esforço físico necessário à atividade de coleta, ao tempo de utilização e tipo de veículo, tipos de materiais recicláveis coletados, acidentes e doenças de trabalho sofridos pelo catador, uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), posse de carteira de habilitação, possibilidade de melhoria e recomendações referentes ao veículo de coleta.

### 3.1.2 QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS ORGANIZAÇÕES

O **questionário à organização** (Apêndice B) teve por objetivo conhecer a estrutura física e organizacional da associação ou cooperativa e foi composto por um *checklist* acerca das propriedades da entidade (sede própria, carrinhos de coleta para empréstimo aos catadores, computador, internet, camisetas ou jalecos, luvas, botas, protetores auriculares e bonés para uso dos vinculados) e questões sobre a quantidade, destino e periodicidade da comercialização dos materiais coletados pelos catadores, existência de organização quanto à definição dos roteiros de coleta, além de contar com um espaço para comentários e sugestões. A coleta dos dados que compuseram este questionário ocorreu através de visita à organização, por envio do instrumento via correios ou internet e ainda, através do contato telefônico.

Os resultados obtidos nesta dissertação visaram o subsídio do desenvolvimento das tecnologias propostas no projeto e voltadas aos usuários finais (catadores e organizações às quais estão vinculados): o desenvolvimento de um sistema de informações de apoio a definição de roteiros de coleta de materiais recicláveis e o desenvolvimento de projeto de veículo coletor de materiais recicláveis de tração a motor. Portanto, a partir deste trabalho, estabeleceu-se os requisitos funcionais da ferramenta de apoio a definição dos roteiros de coleta, ou seja, quais

as funções que o sistema deve possuir, assim, obtendo o tipo de plataforma a ser utilizada. Também definiu-se os requisitos funcionais do veículo coletor, ou seja, tipo de veículo, capacidade de carga, materiais a serem utilizados em construção, *design*, entre outros requisitos.

Espera-se que os resultados dessa pesquisa possam ainda subsidiar trabalhos futuros que promovam a inclusão produtiva do catador.

### **3.2.1 Desenvolvimento de um sistema de informação de apoio a definição de roteiros de coleta de materiais recicláveis**

O desenvolvimento de um sistema de informações de apoio a definição de roteiros de coleta de materiais recicláveis está baseado no **Processo de Desenvolvimento de Software**, conceito conhecido na literatura de engenharia de software. Esse processo diz respeito a uma metodologia para a gestão eficiente no desenvolvimento do software reduzindo risco e atendendo aos requisitos definidos para o produto. De acordo com Fernandes (2003), o resultado do processo de desenvolvimento de software é um produto resultante do trabalho humano que emerge da interação de vários agentes, os quais possuem experiências, interesses e necessidades diferenciadas.

A metodologia para o desenvolvimento do sistema de apoio a roteirização segue às seguintes etapas:

1. Levantamento dos requisitos
2. Análise e Projeto do sistema
3. Implementação,
4. Testes e Validação.
5. Implantação

O processo inicia no levantamento dos requisitos (necessidades em relação às funcionalidades do sistema) que foi realizado através da coleta de dados representada pela aplicação do questionário e *checklist*, além da revisão bibliográfica, ambas desenvolvidas pelas equipes do Lareso (UFSC) e do Laboratório de Informática Aplicada (UCS). Os requisitos foram registrados de forma textual e compreendem:

- a) **Requisitos funcionais** - funções que o sistema deve possuir;
- b) **Requisitos não funcionais** - dispositivos, performance, interface, recursos disponíveis.

A partir da relação dos requisitos, a equipe do Laboratório de Informática Aplicada desenvolveu as demais etapas da Metodologia do Processo de Desenvolvimento de Software. Esta metodologia segue uma lógica de dividir o problema em partes e então tratar estas partes seguindo as etapas relacionadas acima. Portanto, para cada requisito relacionado na primeira etapa, as etapas seguintes são desenvolvidas até a implementação do sistema. Isto é, para cada requisito é feita efetivamente a Análise, o Projeto e a Implementação. Cada seqüência desta é chamada de iteração. A cada iteração o sistema ganha nova funcionalidade (um requisito é implementação e a funcionalidade fica disponível no sistema) resultando num processo iterativo e incremental.

Os principais requisitos identificados para o sistema são:

a) Requisitos funcionais:

- inserir um roteiro
- melhorar um roteiro manualmente
- otimizar um roteiro através de um algoritmo
- definir pontos de coleta
- definir roteiro inicial
- salvar um roteiro
- excluir um roteiro
- dividir uma regiões em mais de um roteiro
- visualizar roteiros por:
  - nome
  - veículo
  - responsável
  - dia da semana

b) Requisitos não funcionais

Existem muitos sistemas de roteirização disponíveis no mercado para comercialização que possuem as funcionalidades relacionadas anteriormente. Entretanto, em geral, apresentam um custo elevado e um conjunto amplo de funções de planejamento e roteirização para atender propósitos empresariais na área de logística e transportes. Além disso, a interação com os usuário é extremamente complexa para o contexto que se pretende atuar, organizações de catadores de materiais recicláveis. Portanto, o sistema deve ser simples (funções básicas), deve contemplar uma interface de fácil interação e aprendizado e estar disponível de forma gratuita às organizações. Para atender a estes requisitos, deve ser utilizado para o projeto, um conjunto de softwares livres como plataforma básica.

Outra característica importante, diz respeito ao sistema viário que o sistema de informações deve manipular para definir os roteiros. Em função do contexto do trabalho, a forma selecionada para dispor da rede viária foi utilizar informações disponíveis gratuitamente com acesso pela internet como *google maps* e *open street maps*. Portanto, esta alternativa dispensa a necessidade de manter um servidor atualizado com dados sobre o sistema viário.

### 3.2.2 Desenvolvimento de um projeto de veículo coletor para catadores de materiais recicláveis

O desenvolvimento do veículo coletor de materiais recicláveis está baseado no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) proposto por Rozenfeld et al. (2006), que divide o processo de desenvolvimento de produtos em três macrofases: pré-desenvolvimento, desenvolvimento e pós-desenvolvimento (Figura 8).

**Figura 8- Processo de desenvolvimento de produto**



**Fonte:** Adaptado de Rozenfeld et al. (2006)

Esta metodologia trata de maneira detalhada todas as fases do PDP, desde o pré-projeto até o fim do ciclo de vida do produto. Apresenta também maneiras de se trabalhar com o descarte dos produtos, com enfoque na parte de *ecodesign* ou *design for environment* – buscando gerar ações efetivas.

Os dados levantados na presente dissertação foram utilizados na primeira fase da macrofase desenvolvimento: a fase de Projeto Informacional, ou seja, a busca por informações acerca do projeto com o intuito de auxiliar na compreensão, definição e fechamento do problema e na busca pelos requisitos e especificações-meta do veículo a ser desenvolvido.

O resultado obtido ao final dessa fase foram as especificações-meta do produto, que consistiram em uma lista de objetivos que o veículo a ser projetado deveria atender. A presente pesquisa foi

necessária para a identificação das necessidades dos clientes finais (usuários), representados pelos catadores de materiais recicláveis e foi realizada através da aplicação do questionário na forma de uma entrevista semi-estruturada na qual os catadores tiveram a oportunidade de verbalizar os problemas e necessidades relacionadas ao veículo (Figura 9).

**Figura 9– Pesquisadora fazendo a entrevista semi-estruturada em uma organização catarinense (novembro de 2010)**



**Fonte:** Acervo pessoal da autora

As questões dos questionários e da entrevista semi-estruturada foram elaboradas a fim de permitirem uma melhor compreensão acerca das necessidades dos usuários que envolvem o custo final do veículo (obtido a partir da renda média mensal dos catadores), necessidade de aquisição de um veículo (obtido a partir do tempo de utilização do veículo atual, problemas verificados e propriedade), características do veículo (obtido da posse e tipo de carteira de habilitação e problemas verificados no veículo) e adequação ergonômica do veículo ao usuário (obtido a partir dos tipos de acidentes de trabalho, dos problemas verificados no veículo e as reclamações em relação ao trabalho).

Em seguida, as necessidades relatadas pelos clientes foram desdobradas em requisitos dos clientes, que consistiu na transformação

do que foi expresso pelos entrevistados durante a aplicação do questionário em uma linguagem de projeto.

Os requisitos dos clientes foram desdobrados em requisitos de projeto e hierarquizados, formando, juntamente com os valores meta associados a esses requisitos a lista de especificações do produto. Para tanto, utilizou-se o QFD (Desdobramento da Função Qualidade) e o Diagrama de Mudge.

Segundo Rozenfeld et al. (2006) o QFD ou Desdobramento da Função Qualidade é uma metodologia que consiste em um conjunto de passos e tabelas específicas que permitem a transformação das necessidades dos clientes em especificações do projeto. Esta ferramenta auxilia os projetistas no trabalho em equipe por meio da busca pelo consenso nas diferentes definições sobre o produto.

Como uma das etapas do QFD, utilizou-se o Diagrama de Mudge para a valoração da importância de cada especificação do veículo. Segundo Possamai (1999 apud MELLO et al. 2005) este consiste em um “método de avaliação numérica funcional que determina a hierarquia entre as funções do produto baseado em uma análise comparativa das funções duas a duas até que sejam comparadas entre si pelo cliente”. Devido a inviabilidade de se aplicar este método aos clientes, representados pelos catadores, o mesmo foi aplicado aos membros do Lareso e do GEPPS que mais tiveram contato com os catadores durante as entrevistas.

O diagrama é construído de forma a conter todos os requisitos na primeira coluna e na primeira linha (Figura 10). A seguir, os requisitos são comparados nas casas que servem de intersecção, no mesmo ponto onde é colocado o requisito mais importante desta dupla e qual grau de importância que o mesmo recebe.

	RN02	RN03	Total	%
RN01				
RN02				
RN03				

**Figura 10- Construção do diagrama de Mudge.**

Fonte: Mello et al. (2005)

De acordo com Mello et al. (2005) a condução desta etapa pode seguir a ordem abaixo:

- 1. O requisito RN01 é mais importante que o requisito RN02?*
- 2. Se a resposta for sim, coloca-se RN01 na matriz, caso contrário, coloca-se RN02 na matriz.*
- 3. Em seguida, pergunta-se o quanto um requisito é mais importante que o outro e determina-se um peso ao requisito de maior importância de acordo com a seguinte pontuação:*
  - a. Peso 1 – pouco mais importante*
  - b. Peso 3 – moderadamente mais importante*
  - c. Peso 53 – muito mais importante*

Ainda para o autor, é importante que todos os requisitos estejam presentes na matriz a fim de se evitar suposições errôneas. Após o preenchimento da matriz, somam-se os pesos associados a cada requisito e preenche-se a coluna Total. O próximo passo é o cálculo do percentual de importância de cada requisito.

Ao final do preenchimento do QFD, foi possível obter os requisitos-meta do veículo coletor em desenvolvimento.

### **3.3 Tratamento e análise dos dados**

Para contribuir com o incremento da produtividade dos catadores na atividade de coleta de materiais recicláveis através do fornecimento de subsídios para o desenvolvimento de um sistema de informação de apoio a definição de roteiros de coleta e de um veículo coletor de materiais recicláveis, torna-se indispensável coletar dados a fim de diagnosticar a situação social e as condições da atividade de coleta realizada pelos catadores de materiais recicláveis em todo país. Assim, foram utilizadas tabelas e gráficos baseados nos dados coletados através da aplicação dos questionários.

A descrição dos dados iniciou com a tabulação dos resultados das entrevistas semi-estruturadas e dos questionários junto aos catadores e associações ou cooperativas com o intuito de buscar as respostas mais expressivas em cada questão, e a partir disso, gráficos e tabelas foram gerados para facilitar a visualização das informações obtidas. Os

gráficos foram gerados pelo *software* **Statistica** produzido pela StatSoft que fornece um conjunto de ferramentas para a análise, gestão e visualização de bases de dados. Para a geração dos dados também utilizou-se o programa **Excel**. Os gráficos analisados são do tipo: **histograma**, o qual traz a frequência de cada alternativa de respostas e o **gráfico de setores**, o qual é responsável por apresentar o percentual de cada resposta obtida. Privilegiou-se a utilização do histograma construído através do *software* Statistica em questões com mais de três alternativas e que destas, apenas uma poderia ser utilizada como resposta, como por exemplo, a idade dos entrevistados. Nestes histogramas é apresentada a frequência observada em cada resposta, bem como seu percentual em relação a todas as respostas.

O programa Excel foi utilizado para apresentar os resultados, na forma de gráfico de setores, por facilitar a visualização destes resultados em questões com 2 ou 3 alternativas de respostas, das quais apenas 1 delas poderia ser escolhida, como por exemplo, o sexo. Também optou-se por construir histogramas no Excel pela facilidade de trabalho com esta ferramenta para apresentar os resultados de questões com 4 ou mais alternativas de respostas e que aceitavam mais do que uma delas, foi o caso, por exemplo, da questão que abordava a utilização dos EPI's.

A análise dos dados obtidos a partir da aplicação do questionário às organizações ocorreu através da elaboração de gráficos do tipo histograma no programa Excel, além da análise de conteúdo das questões abertas. A partir da análise dos dados tabulados foi obtido um conjunto de informações utilizadas para definir as especificações-meta (requisitos funcionais) que cada tecnologia a ser desenvolvida pela presente pesquisa deverá conter.

O capítulo a seguir apresenta os resultados obtidos ao longo da realização da pesquisa e as discussões acerca destes resultados.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O contato inicial (telefônico ou por correio eletrônico) ocorreu com 319 organizações de catadores de todo país - inicialmente a pesquisa previa um levantamento de caráter nacional, entretanto, posteriormente, resolveu-se restringi-la à apenas 3 regiões. Destas organizações, apenas 29 participaram efetivamente da pesquisa.

Os motivos pelos quais as demais organizações não participaram do levantamento de dados são diversos. A Tabela 6 sintetiza as respostas obtidas nos contatos iniciais com as organizações de catadores encontradas.

**Tabela 6 - Resultado dos contatos estabelecidos com as organizações ORGANIZAÇÕES DE CATADORES CONTATADAS**

Resposta	Total
Não utiliza carrinhos de tração humana ou animal, mas não informou o modo da coleta	139
Não retornou o contato por e-mail ou os questionários respondidos	70
Telefone inválido ou não atendido	39
Coleta de materiais com veículo motor	14
Coleta de dados no local	13
Coleta de materiais realizada pela prefeitura e/ou recebem doações de entidades	11
Coleta de dados por correio ou e-mail	9
Coleta de dados pelo site	7
Não quis participar da pesquisa	6
Desativada	6
Não foi possível aplicar os questionários	3
Questionários enviados, porém perdidos pela organização	2
<b>Total</b>	<b>319</b>

**Fonte:** A autora

O que se percebeu é que a medida que o grupo de catadores vai melhorando sua organização, há uma maior tendência à busca de parcerias, incluindo aquelas relativas ao empréstimo ou doação de caminhões utilizados na coleta de materiais. Este tipo de coleta facilita o transporte dos materiais recicláveis de locais pré-determinados e que estão a longas distâncias ou em volume ou peso que excedam a capacidade de transporte de um carrinho ou carroça. Além disso, a

coleta realizada por caminhões proporciona aumento da renda média dos catadores em função, da possibilidade destes indivíduos dedicarem-se apenas à triagem dos materiais.

Por outro lado, a coleta por caminhões mostra-se mais desfavorável em alguns outros pontos, como o custo financeiro que se torna maior e o fato de ser uma forma de coleta menos abrangente, pois passa a deixar de atender a população em geral, principalmente aquela residente em local de difícil acesso, como em ruas estreitas ou sem saída. A coleta realizada pelos catadores, ainda, é mais vantajosa quando se considera o contato mais próximo dos catadores com a população em geral, o que se traduz em mais incentivo e motivação para que a coleta ocorra, além de maior participação da sociedade.

Algumas associações e cooperativas que atenderam aos critérios de participação na pesquisa não permitiram a aplicação dos instrumentos de coleta de dados em função de não haver “contrapartida” por parte da equipe de pesquisadores. Dentre estes grupos, destaca-se um localizado na cidade de Recife, o qual foi contatado previamente para receber a visita da pesquisadora, entretanto, esta, ao chegar lá, foi informada que não havia a permissão da aplicação do questionário aos catadores. Mesmo depois de muita argumentação, a posição da liderança da organização foi mantida.

Além do contato direto com as organizações de catadores, buscou-se também estabelecer contato com pessoas de entidades, organizações, prefeituras e demais grupos dos quais fosse possível obter parcerias para a coleta de dados. Assim, estabeleceu-se contato com cerca 43 pessoas de vários estados brasileiros. As tentativas foram feitas através de telefone e e-mail, entretanto, não se verificou retorno destas respostas em tempo hábil para a análise dos dados.

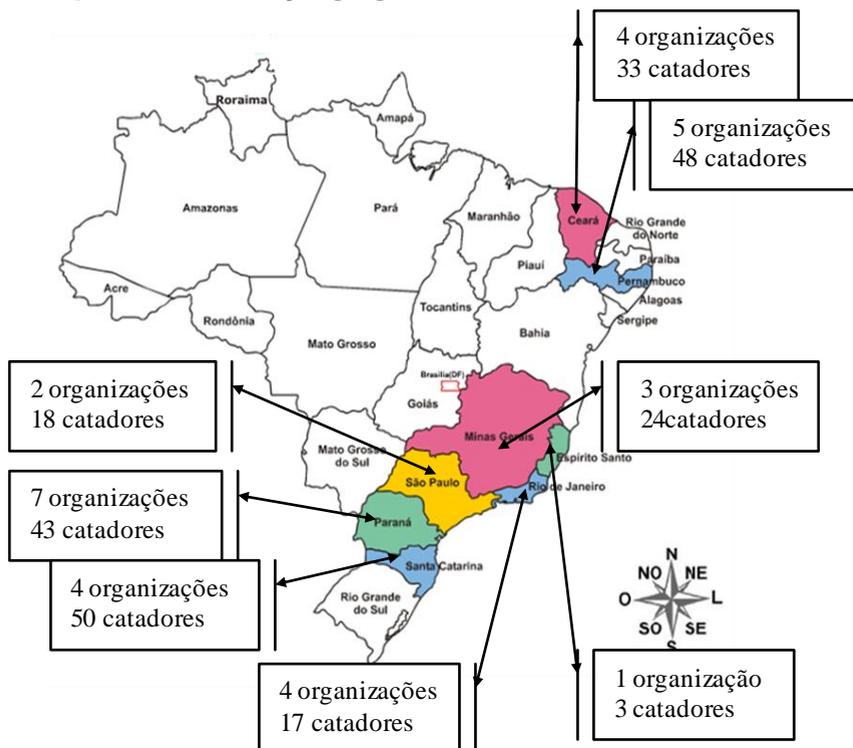
Em relação às organizações participantes, a aplicação dos questionários ocorreu através de visita ao grupo de catadores, de envio dos materiais por meio dos correios ou por e-mail e ainda, através do blog do projeto. A aplicação do questionário às organizações ocorreu, além das maneiras já citadas, também via telefone.

#### **4.1 Resultados da aplicação dos questionários aos catadores**

Os resultados foram obtidos através da aplicação dos questionários a 236 catadores vinculados a 29 organizações

representadas por associações ou cooperativas de 8 estados brasileiros (Figura 11).

**Figura 11- Distribuição geográfica das amostras**



**Fonte:** A autora

O questionário aos catadores foi aplicado na forma de entrevista semi-estruturada nas organizações visitadas. Para aquelas as quais não foi possível a presença da pesquisadora, a aplicação ficou a critério da organização. Para estas, as orientações dadas foram de que os seus catadores precisavam de auxílio para o correto preenchimento deste instrumento, tirando-lhes as possíveis dúvidas acerca das perguntas. A orientação às organizações ocorreu inicialmente através do contato telefônico e posteriormente, através de uma carta enviada juntamente com os questionários na qual haviam orientações mais claras. Ainda, a pesquisadora buscou realizar diversas ligações telefônicas durante o período no qual as entidades estavam de posse dos instrumentos a fim

de tirar-lhes as possíveis dúvidas e lembrá-las da necessidade de preencher os questionários e devolvê-los.

Embora o questionário tenha sofrido diversas modificações, o mesmo não se mostrou completamente adequado à realidade dos entrevistados. As questões 8 e 9, em alguns casos, foram respondidas mesmo quando não deveriam ter sido, visto que elas se referiam à existência de empregos anteriores. A primeira destinava-se apenas aos catadores que já haviam exercido outra profissão antes de entrarem para a catação e que consideravam a situação como catador melhor do que em outros trabalhos anteriormente desenvolvidos.

A questão 9 era apenas para os catadores que achavam que a situação em outros empregos anteriormente desenvolvidos era melhor do que esta como catador. A análise dos questionários demonstrou que boa parte dos catadores considerou as perguntas como sendo acerca de pontos positivos e negativos da profissão de catador, devendo, portanto, a questão 8 ser modificada para “Assinale os pontos positivos do trabalho como catador” e a questão 9 deveria ficar como “Assinale os pontos negativos do trabalho como catador”. Nestas questões, considerou-se como respostas válidas apenas aqueles itens que estavam de acordo com o que foi respondido na questão 7, desconsiderando-se aquelas incompatíveis com esta.

A pergunta 23 sobre o local de separação (triagem) dos materiais se mostrou desnecessária. Embora alguns entrevistados tenham apontado como local de separação de materiais suas casas, ou até mesmo o local de coleta, todos os entrevistados estavam vinculados a uma associação ou cooperativa de catadores, então, obviamente a triagem ocorria principalmente nestes lugares.

Na pergunta 24, o item “orgânico” demonstrou ser desnecessário pelo fato de que os catadores das organizações participantes apenas coletam materiais com potencial de reciclagem industrial. Este item havia sido incluído no questionário após a realização de testes de aplicação dos questionários em um grupo de catadores de materiais orgânicos. Conforme será visto, muitos catadores assinalaram este item como sendo um dos materiais coletados durante sua jornada de trabalho, entretanto, esta resposta está associada a algum tipo de erro ocorrido durante o preenchimento dos questionários.

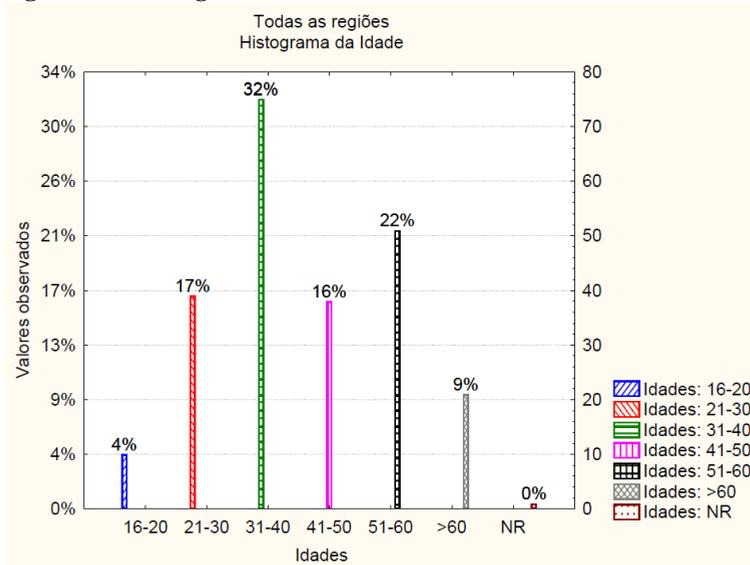
A pergunta 29, sobre os maiores problemas verificados no veículo de coleta, inicialmente deveria ser respondida apenas por quem assinalou que seu veículo não estava totalmente adequado para a atividade de catação (pergunta 28). Entretanto, percebeu-se que, em alguns casos, mesmo o catador afirmando que seu veículo estava

totalmente adequado à atividade de coleta (pergunta 28), ele verificava alguns problemas em seu instrumento de trabalho (pergunta 29). Neste caso, em função da importância deste questionamento para a determinação dos requisitos-meta do veículo a ser desenvolvido, manteve-se o que foi respondido na pergunta 29, mesmo tendo sido assinalado o item de veículo totalmente adequado à atividade de coleta na questão 28.

Um grande número de respostas contraditórias foi verificado nos questionários respondidos de forma não presencial, o que indicou que os catadores nem sempre receberam ajuda para responder aos questionamentos, embora houvesse a recomendação de que a associação ou cooperativa deveria dispor de algum profissional capaz de acompanhar os catadores no preenchimento adequado do questionário. Porém, nem sempre há nas organizações de catadores profissionais capazes de dar suporte a estes. Além disso, o cotidiano de trabalho dos catadores nem sempre permite que se façam pausas que seriam necessárias para o preenchimento adequados destes instrumentos de pesquisa. Outro fator associado às respostas inadequadas é o baixo grau de escolaridade dos catadores e a pressa em responder ao questionário.

Um exemplo de resposta contraditória que apareceu nos questionários foi que o tempo de trabalho como catador era menor do que o tempo que utiliza o mesmo veículo de coleta. Para resolver o problema das respostas contraditórias, após o recebimento e análise dos questionários, procedeu-se um novo contato telefônico objetivando o esclarecimento destas questões duvidosas.

A análise dos dados permitiu quantificar que, de todos os entrevistados nas três regiões, 32% possuem idade entre 31 e 40 anos (Figura 12), equivalendo ao total de 75 indivíduos. As respostas mais frequentemente encontradas em todas as regiões são aquelas compreendidas no intervalo de 20 a 60 anos. Estes dados confirmam o que foi encontrado na pesquisa realizada por Alencar, Cardoso e Antunes (2009) na qual a média de idade dos entrevistados foi de 39 anos. Também confirma o trabalho de Silva e Costa (2010) que identificaram uma maioria com idade variando de 20 a 39 anos (53%). Já para PMF (2004) 24,8% dos entrevistados tinham idade entre 21 e 30 anos.

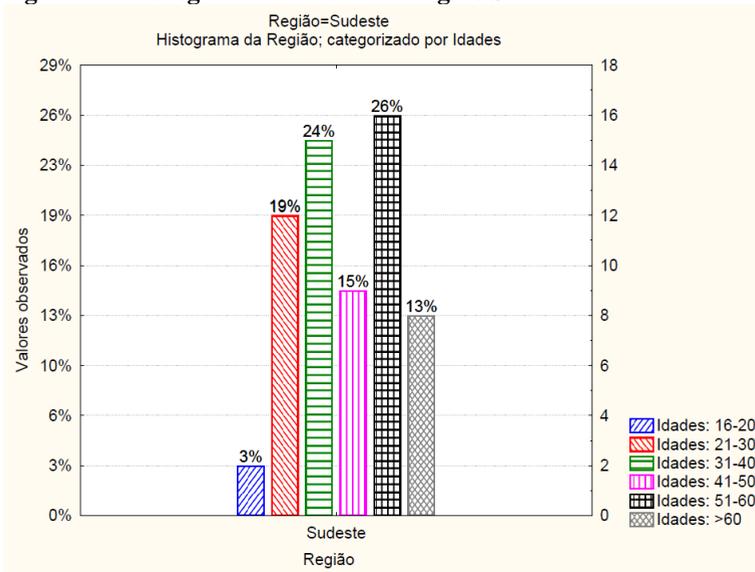
**Figura 12 - Histograma de idade da totalidade dos entrevistados.**

**Fonte:** A autora

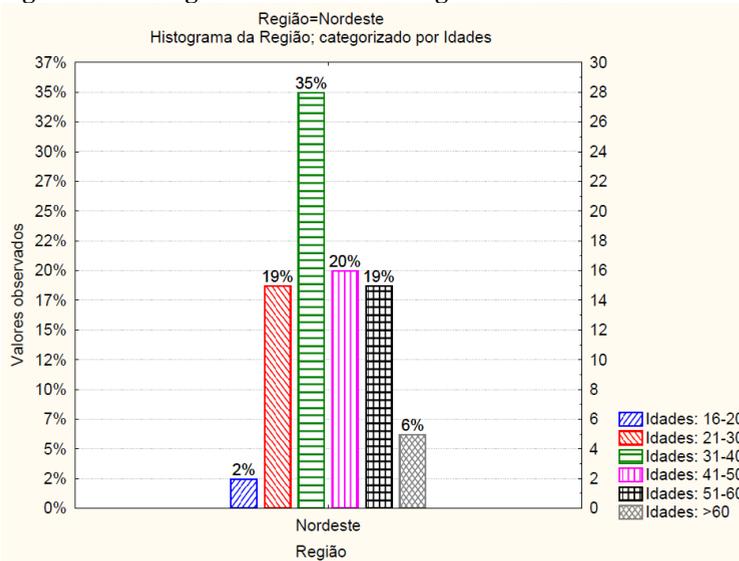
Nas regiões Sul (Figura 13) e Nordeste (Figura 15), percebeu-se a mesma situação, cuja a maioria dos entrevistados possui idade situada dentro da faixa de 31 a 40 anos. Na região Sudeste (Figura 14), o grupo mais expressivo foi o que agrupa catadores cujas idades situam-se entre 51 e 60 anos.

**Figura 13- Histograma de idade na Região Sul.**

Fonte: A autora

**Figura 14- Histograma de idade na Região Sudeste.**

Fonte: A autora

**Figura 15- Histograma de idade na Região Nordeste.**

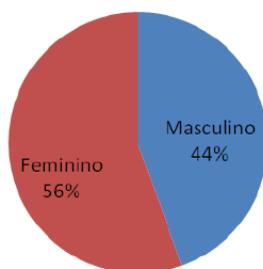
**Fonte:** A autora

Em algumas entrevistas presenciais percebeu-se que para determinados catadores era difícil o relato de sua idade, pois ao serem questionados, afirmavam não saber quantos anos tinham e que esqueceram “os documentos em casa” (documento com data de nascimento), assim impossibilitando a resposta. Isso pode ser entendido como reflexo da baixa escolaridade destes indivíduos.

A pesquisa ainda apurou que 56% dos catadores amostrados são do sexo feminino (Figura 16), o que não está de acordo com outras pesquisas já realizadas. De acordo com PMF (2004), 77,1% dos entrevistados eram do sexo masculino. Para Alencar, Cardoso e Antunes (2009) a predominância de indivíduos do sexo masculino foi de 72,7%. Silva e Costa (2010) identificaram uma maioria formada por catadores do sexo masculino representados por 67% da amostra.

**Figura 16- Gráfico de setores de sexo da totalidade de todos os entrevistados.**

Gráfico de setores  
**Todas as regiões - Sexo**

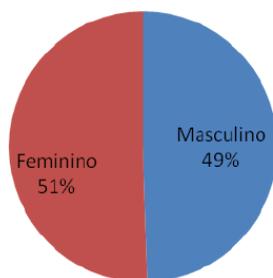


**Fonte:** A autora

As respostas mais frequentes sobre esta variável em cada região apresentam-se nas figuras 19, 20 e 21.

**Figura 17- Gráfico de setores de sexo da Região Sul.**

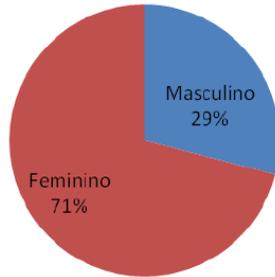
Gráfico de setores  
**Região Sul - Sexo**



**Fonte:** A autora

**Figura 18- Gráfico de setores de sexo da Região Sudeste.**

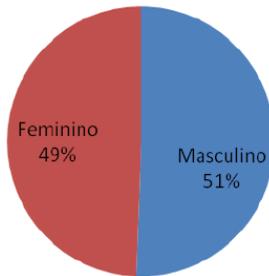
Gráfico de setores  
**Região Sudeste - Sexo**



**Fonte:** A autora

**Figura 19- Gráfico de setores de sexo da Região Nordeste.**

Gráfico de setores  
**Região Nordeste - Sexo**

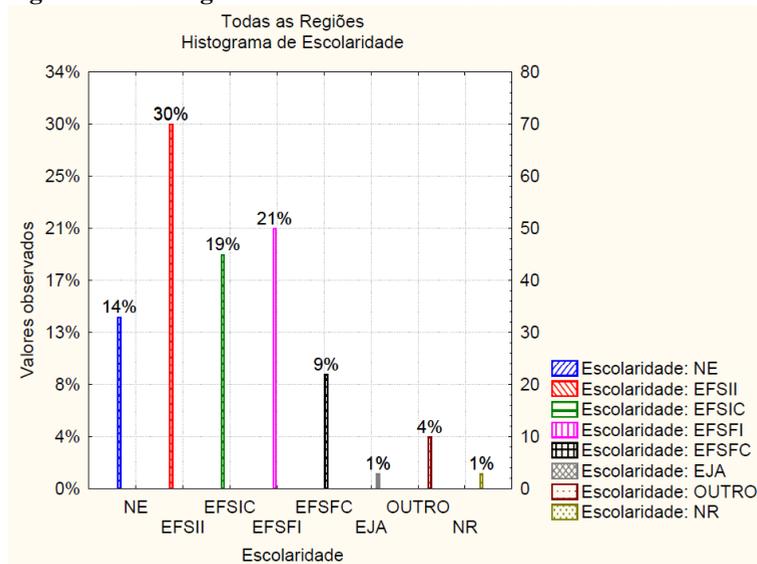


**Fonte:** A autora

Quanto à escolaridade, as respostas apontaram que a baixa escolaridade dos catadores é bastante recorrente, embora tenha sido observado catadores com o Ensino Médio completo ou até mesmo, Ensino Superior (Graduação em Filosofia). O número de catadores entrevistados que possuem no máximo Ensino Fundamental Séries Finais (8ª série) completo é de 220, correspondendo a 93% de todos os catadores que responderam ao questionário, confirmando as afirmações

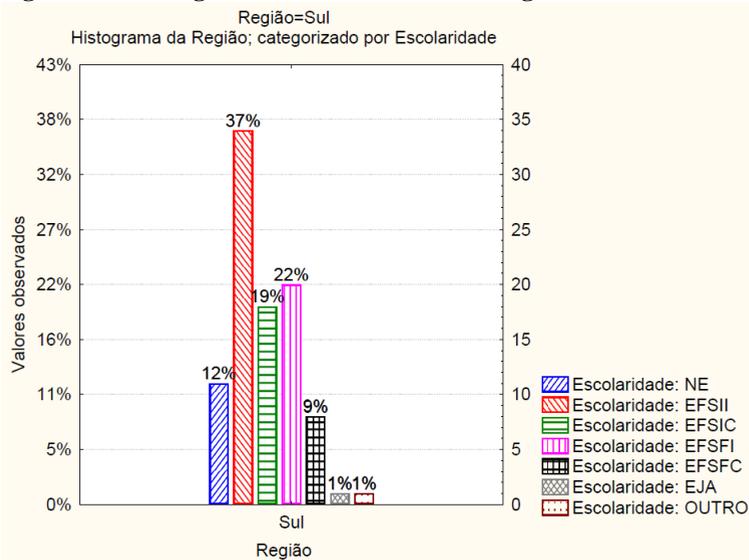
de Medina (2000), Romansini (2005) e da PMF (2004) entre outros autores acerca da baixa escolaridade dos catadores. Para PMF (2004), 60,5% dos catadores tinham até o “primário”. Para Alencar, Cardoso e Antunes (2009) a maioria com o primeiro grau (ensino fundamental) incompleto (68,2%). Silva e Costa (2010) identificaram uma maioria de analfabetos (64,5%). A Figura 20 apresenta o Histograma da escolaridade de todos os entrevistados, sendo que as abreviações observadas indicam: NE, não estudou; EFSII, Ensino Fundamental Séries Iniciais incompleto; EFSIC, Ensino Fundamental Séries Iniciais Completo; EFSFI, Ensino Fundamental Séries Finais incompleto; EFSFC, Ensino Fundamental Séries Finais Completo; EJA, Ensino de Jovens e Adultos, NR, não respondeu.

**Figura 20 - Histograma da Escolaridade de todos os entrevistados.**

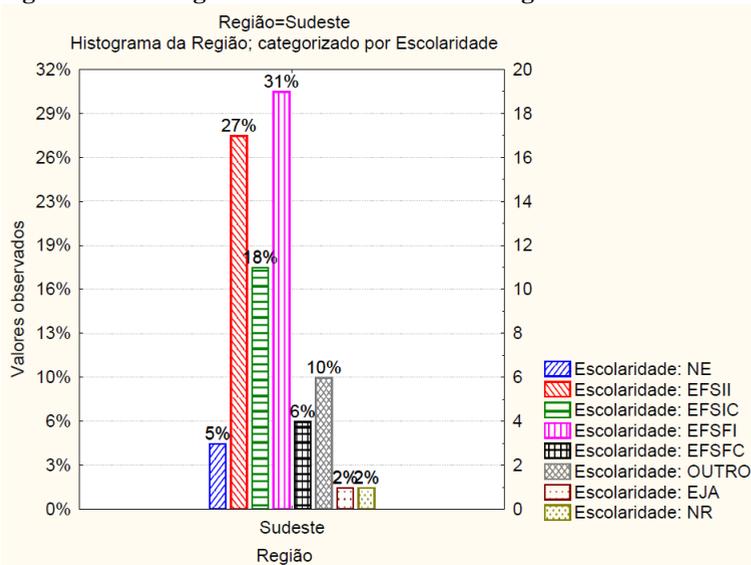


**Fonte:** A autora

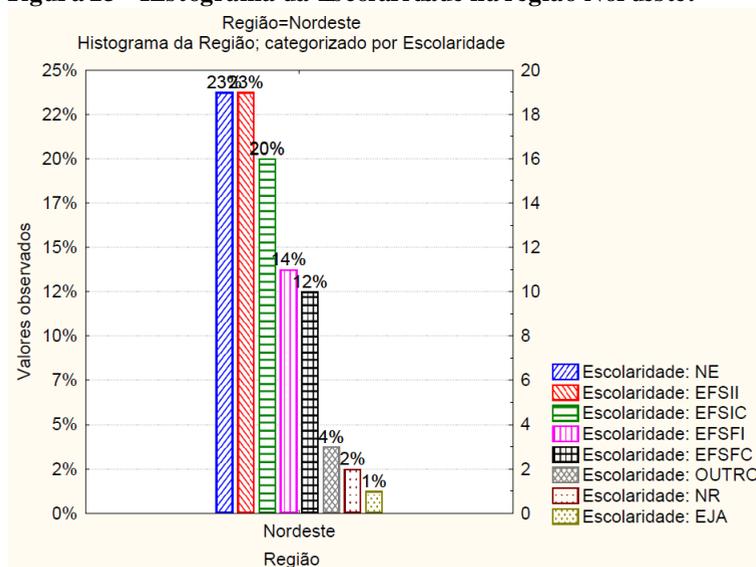
A escolaridade dos entrevistados em cada uma das regiões está apresentada nos histogramas abaixo (Figuras 21, 22 e 23), sendo que as abreviações, já explicadas acima, também são utilizadas para a leitura destes histogramas.

**Figura 21 - Histograma da Escolaridade na região Sul.**

Fonte: A autora

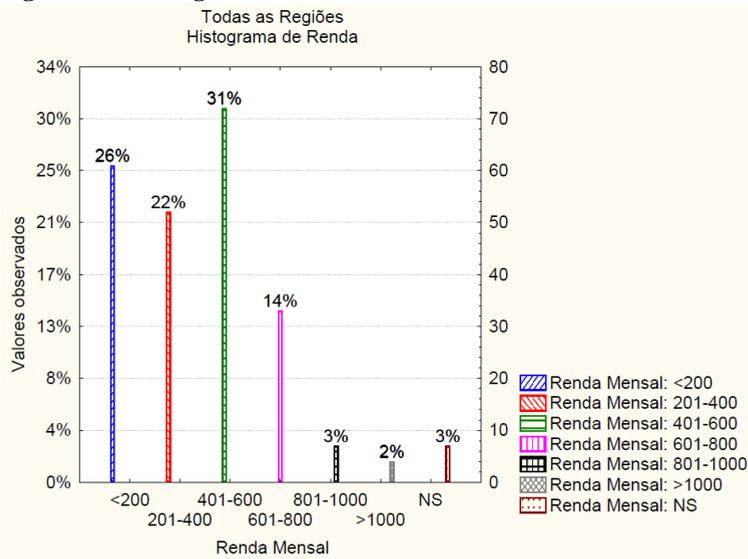
**Figura 22 - Histograma da Escolaridade na região Sudeste.**

Fonte: A autora

**Figura 23 - Histograma da Escolaridade na região Nordeste.**

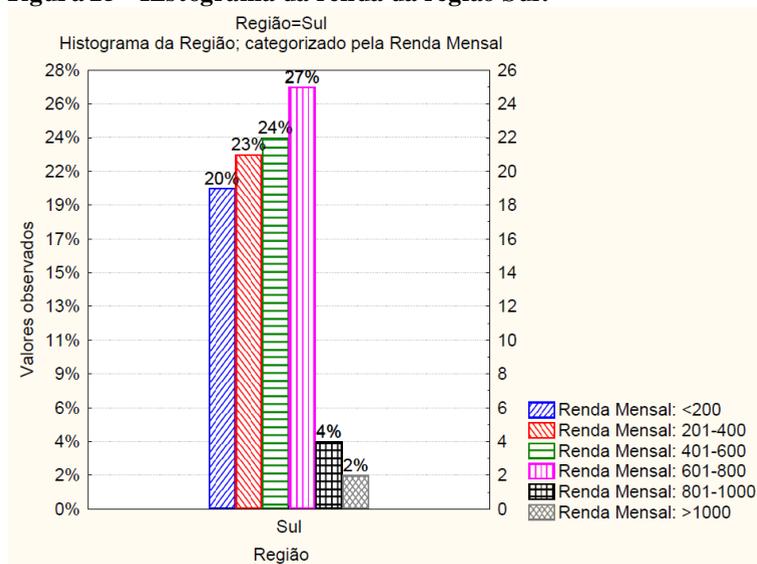
**Fonte:** A autora

A análise da renda mensal dos entrevistados demonstrou que 31% ganham entre R\$ 401,00 e R\$ 600,00 por mês (Figura 24). Resultado diferente foi encontrado para PMF (2004) onde 34% de entrevistados tinham rendimentos que variavam de R\$ 201,00 a R\$ 400,00. Alencar, Cardoso e Antunes (2009) verificaram em seu trabalho que a renda mensal média da amostra era de R\$335,22. Silva e Costa (2010) identificaram uma maioria com renda menor do que 1 salário mínimo mensal (95,6%).

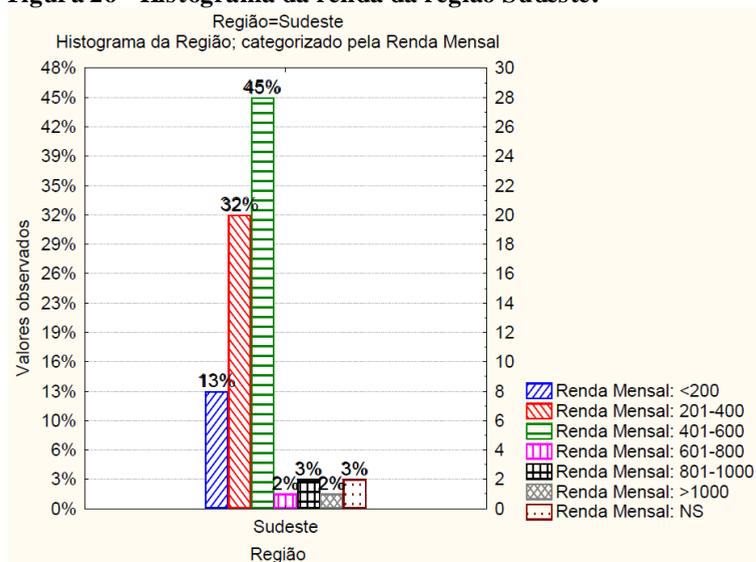
**Figura 24 - Histograma da renda de todos os entrevistados.**

**Fonte:** A autora

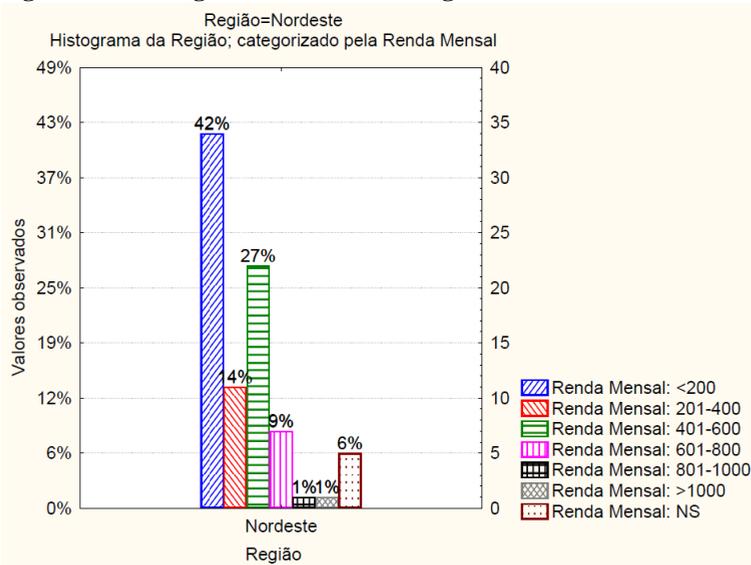
Comparando as rendas mensais em cada uma das regiões, percebe-se que a remuneração dos catadores da região Sul (Figura 25) é a maior dentre as regiões pesquisadas. Por outro lado, os catadores nordestinos são os menos remunerados (Figura 27). As causas dessa variação de renda entre as regiões não foi investigada.

**Figura 25 - Histograma da renda da região Sul.**

Fonte: A autora

**Figura 26 - Histograma da renda da região Sudeste.**

Fonte: A autora

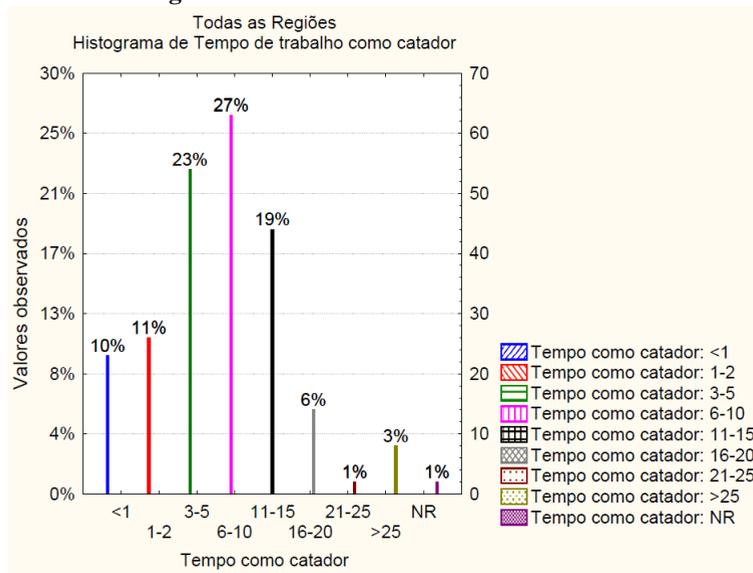
**Figura 27 - Histograma da renda da região Nordeste.**

**Fonte:** A autora

A variação de renda observada entre os catadores de uma mesma organização pode ser explicada pela diferença no número de horas trabalhadas, no ritmo de trabalho e na quantidade e qualidade de resíduos encontrados por cada um. Isto porque alguns são alcoólatras e não trabalham todos os dias, outros possuem limitações físicas causadas por acidentes ou pela idade avançada. Por outro lado, boa parte dos catadores trabalha um número de horas por dia que ultrapassa 8h, assim para esses indivíduos a remuneração, por conseqüência, será maior. Outro fator importante que reflete na remuneração dos catadores é o preço de comercialização dos materiais.

O tempo de trabalho como catador varia de 6 a 10 anos para 27% dos entrevistados (Figura 28). Estes dados diferem daqueles levantados por Silva e Costa (2010) quando identificaram uma predominância com tempo de trabalho como catador maior do que 10 anos (35,55%).

**Figura 28 - Histograma do tempo de trabalho (em anos) como catador em todas as regiões.**



**Fonte:** A autora

Para a região Sul, a alternativa predominante acerca do tempo de trabalho como catador foi a de 3-5 anos, respondida por 24% dos entrevistados. Esse mesmo padrão se repetiu na região Sudeste na qual 29% dos catadores optaram por esta alternativa. Por outro lado, na região Nordeste, 36% dos pesquisados responderam que trabalham como catadores num tempo que varia de 6 a 10 anos.

De todos os pesquisados, 81% já exerceram outra profissão (Figura 29), sendo que para 57% dos casos, a profissão de catador é melhor do que a anteriormente desenvolvida. Estes dados confirmam a pesquisa da Prefeitura Municipal de Florianópolis (2004) na qual 91,6% dos entrevistados afirmaram já terem exercido outra profissão, e afirmam estarem melhores nesta.

As profissões mais citadas como sendo anteriormente desenvolvidas foram empregada doméstica (32 citações), agricultor (14 citações) e pedreiro (9 citações). Na região Sul, 82% dos catadores afirmaram já terem exercido outra profissão, enquanto que na região Sudeste este valor foi de 85% e na região Nordeste, 78%.

**Figura 29 – Existência de profissão anterior**

**Fonte:** A autora

A baixa escolaridade dos entrevistados aliado ao fato de já terem exercido outras profissões, quase todas dependentes basicamente da força física, evidenciam a falta de qualificação profissional para os empregos que surgem, contribuindo para o crescimento de profissões informais, conforme já foi exposto por Romansini (2005). Assim, as oportunidades de trabalho que se apresentam a este grupo são mais restritas, de menor rentabilidade e informais. Conceição (2005) afirmou que os catadores geralmente são desempregados, sem formação profissional e sem opção de emprego melhor. A grande parte dos catadores não teve condições de estudar, sendo analfabetos reais ou funcionais.

Para os entrevistados, 65% afirmaram estarem melhores como catadores (Figura 30), confirmando o diagnóstico feito por PMF (2004) no qual 50,6% afirmaram estar melhor como catadores. Na região Sul, este índice foi de 76%, no Sudeste, de 51% e no Nordeste, de 63%.

**Figura 30 – Comparativo de satisfação profissional quanto ao exercício da catação em todas as regiões**



**Fonte:** A autora

Os motivos pelos quais a ocupação de catador é melhor do que a anteriormente realizada variam (Figura 31), sendo que, considerando todos os pesquisados (cor roxa na Figura 34), os motivos mais citados foram que “há mais liberdade, pois não há patrão nem horários” (54,4%) e “na catação há sempre trabalho, não corre o risco de ficar sem emprego” (41,6%). Estes motivos também foram os mais citados pelos catadores da região Sul (azul), sendo que o primeiro foi citado por 62% dos pesquisados e o segundo, por 56,9%. Na região Sudeste (vermelho), o motivo mais apontado foi que “na catação há sempre trabalho, não corre o risco de ficar sem emprego” (40,7%). Na região Nordeste (verde), dentre outros motivos, 57,5% dos catadores identificaram que na catação “há mais liberdade, pois não há patrão nem horários” e 47,5% afirmou que “como catador ganha-se mais”.

**Figura 31 – Motivos pelos quais a profissão de catador é melhor**



**Fonte:** A autora

Para os que afirmaram ser melhor a profissão anterior (Figura 32), o motivo mais identificado pela totalidade dos pesquisados (cor roxa na Figura 35) foi que “a renda na outra profissão era maior” (56%). Este motivo também foi o mais citado em cada uma das regiões: 50% na região Sul (azul), 64,3% na região Sudeste (vermelho) e 50% na região Nordeste (verde).

**Figura 32 – Motivos pelos quais a profissão anterior é melhor**



**Fonte:** A autora

A alta taxa de catadores que mantiveram sua vida profissional na informalidade foi verificada durante a pesquisa (Figura 33), comprovando o que muitos autores afirmaram. ICom (2011) verificou que apenas 31% dos catadores do estado de Santa Catarina contribuem ao INSS, destacando a falta de seguridade social da maioria dos indivíduos vinculados aos galpões de reciclagem. Oliveira (2007) apontou a preocupação e o sofrimento dos catadores devido à inexistência de direitos trabalhistas, além do sentimento de desamparo e da falta de perspectivas quanto ao futuro, totalmente incerto por esta razão. É o caso de uma catadora entrevistada em uma associação no interior de Santa Catarina que apesar de ter mais de 60 anos e ter exercido várias profissões, nunca teve um trabalho formal. A PMF (2004) também verificou a informalidade como sendo alta nessa categoria de profissionais.

Na região Sul, 34% dos catadores pesquisados afirmaram nunca terem trabalhado formalmente, enquanto na região Sudeste este valor foi de 39%, chegando a 59% na região Nordeste.

**Figura 33 – Número de vezes nas quais o catador já teve carteira assinada**



**Fonte:** A autora

Foi citado como principal motivo para o trabalho na coleta o fato de gostarem desta atividade (Figura 34). De todos os entrevistados, 39% afirmaram serem catadores por gostarem da profissão e isto se deve a motivos diversos, embora os fatos mais citados tenham sido a flexibilidade de horários e ausência de chefe. Alguns relataram a

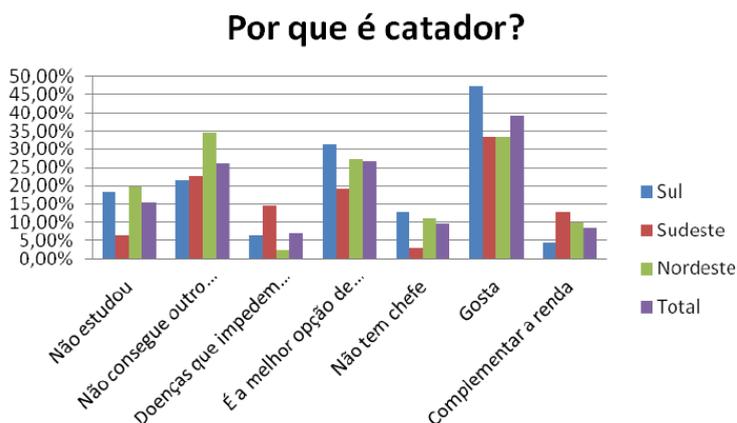
satisfação de poder ajudar o ambiente e o legado deixado para as gerações futuras. Essa preocupação deve-se, possivelmente, ao discurso ambiental bastante forte na sociedade contemporânea. Muitos, ainda, buscam saber mais sobre as questões ambientais e participam de cursos e workshops. É comum relatos de que o trabalho como catador propicia liberdade, flexibilidade de horário e a possibilidade de sempre ter emprego, pois sempre há materiais a coletar. Além disso, vários catadores relataram receber ajuda de pessoas, através da doação de roupas, alimentos e calçados. Para Vieira (2011) talvez como uma forma de defesa, os catadores acreditam que trabalham “por conta própria”, afirmando e exaltando o fato de poderem escolher o dia de trabalho, a hora de trabalhar, onde ir e até o que catar.

Entretanto, há também alguns inconvenientes dessa profissão que foram relatados, como a informalidade do trabalho que reflete em falta de garantias de aposentadoria ou de sustento em caso de acidente ou doença. Também foi relatado que a profissão é “pesada”, “muito sofrida”, pois carregam muito peso no carrinho e às vezes, o veículo não comporta todos os materiais que precisam ser coletados, ficando alguns para trás, ou que ficam “caindo” do veículo. Ainda, bem frequentes são os relatos de preconceitos e humilhações oriundos da sociedade que ignora a função social, ambiental e econômica do trabalho do catador. Muitos sofrem agressões verbais de transeuntes e moradores das casas e bairros nos quais os catadores precisam frequentar para buscar seus materiais.

Os motivos mais citados como sendo aqueles determinantes para a opção de trabalho como catador, além do gosto pela profissão, referem-se a baixa escolaridade que reflete no desemprego, sendo, portanto, a melhor opção de trabalho no momento (Figura 34). Também é bastante observado, que muitos possuem problemas de saúde, não conseguindo trabalhar em outra função e devido à informalidade dos trabalhos realizados anteriormente, os mesmos ficam com sérios problemas financeiros, o que os obriga a coletar os materiais recicláveis. O desemprego também foi citado como fator preponderante nas pesquisas de Alencar, Cardoso e Antunes (2009) onde 86,4% optou por esse trabalho devido ao desemprego. Para Silva e Costa (2010), esse índice foi de 42,22%. Para Conceição (2005), em sua maior parte, os catadores são desempregados e sem formação educacional e que estão fora do mercado de trabalho. Em sua pesquisa, Oliveira (2007) também afirma que os catadores indicam o desemprego como principal motivo para a inserção destes indivíduos na coleta de materiais recicláveis, seguido por outras razões, como baixa escolaridade, limitações físicas

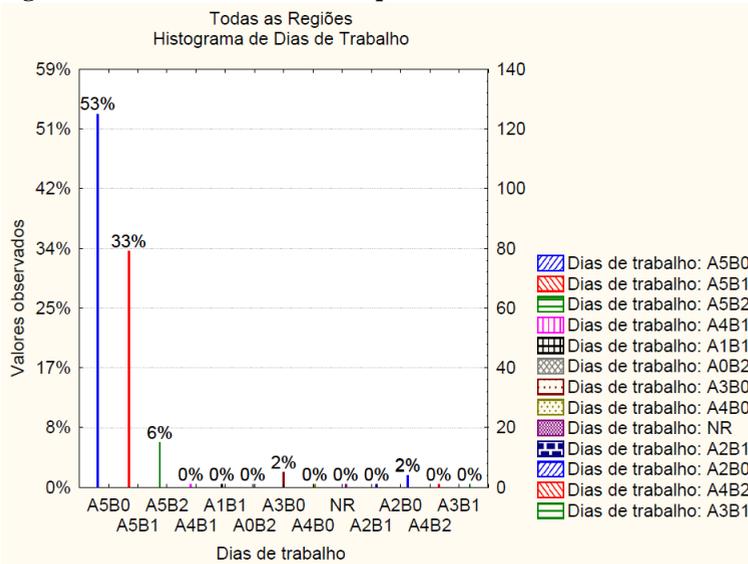
para exercer outra atividade e idade já avançada. Romansini (2005) cita o êxodo rural que provoca o desenvolvimento descontrolado das cidades, o desemprego e a não preparação (qualificação) do trabalhador para os novos empregos que vêm surgindo. Medina (2011) afirma que as causas da coleta são o subdesenvolvimento, a pobreza, o desemprego, falta de apoio aos pobres e as demandas industriais por matéria-prima barata.

**Figura 34 – Motivos pelos quais é catador**



**Fonte:** A autora

Geralmente os catadores trabalham de segunda a sexta ou de segunda a sábado, no entanto, quando aparecem oportunidades ou quando as dificuldades financeiras são muito grandes, eles trabalham também aos domingos. Foi possível verificar a presença de catadores que trabalham apenas 2 ou 3 dias por semana, como forma de complementar a renda adquirida em outra profissão. Na Figura 35 os dias de trabalho estão representados por letras e números. Assim, para os dias do meio da semana, a representação é feita através da letra “A” seguida pela quantidade de dias trabalhados. Para os finais de semana, a representação ocorre pela letra “B”, também seguida pela quantidade de dias trabalhados. Desta forma, 53% dos catadores afirmaram trabalhar 5 dias da semana (de segunda a sexta, A5) e nenhum dia nos finais de semana (B0).

**Figura 35 – Dias da semana nos quais os catadores trabalham**

**Fonte:** A autora

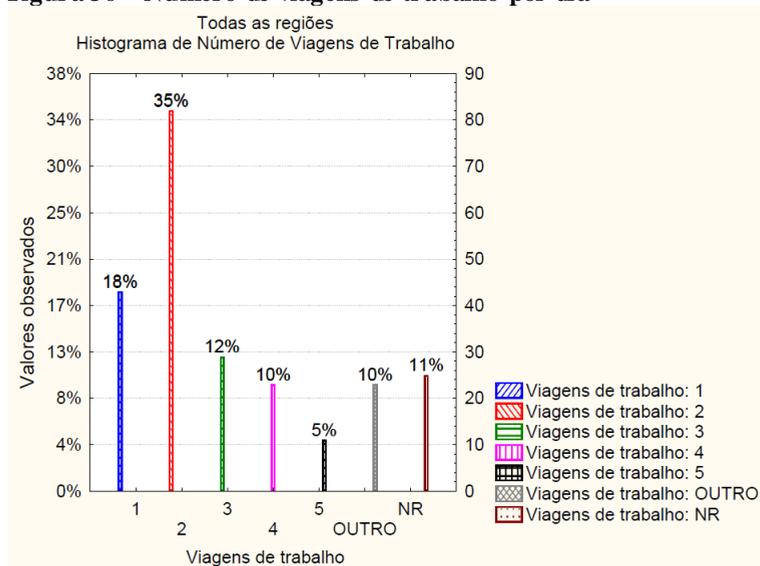
A quantidade de viagens de trabalho por dia e o número de horas trabalhadas é bastante variável e depende da quantidade de materiais disponíveis nas ruas para a catação, o que, geralmente, os catadores fazem sozinhos, sem ajuda de outras pessoas.

Ao exercer sua atividade profissional, 35% de todos os pesquisados relataram fazer duas viagens por dia, trabalhando mais do que 8 horas neste período (Figura 36). Esta resposta foi a predominante também em cada uma das regiões pesquisadas, visto que, 30% dos catadores da região Sul, 31% da região Sudeste e 43% da região Nordeste escolheram esta alternativa. Quanto a quantidade de horas diárias trabalhadas, 48% da totalidade dos entrevistados afirmou trabalhar 8 horas por dia (Figura 37). Essa alternativa também foi a mais respondida em cada região pesquisada, correspondendo a 53% das respostas na região Sul, 44% na região Sudeste e 46% na Nordeste.

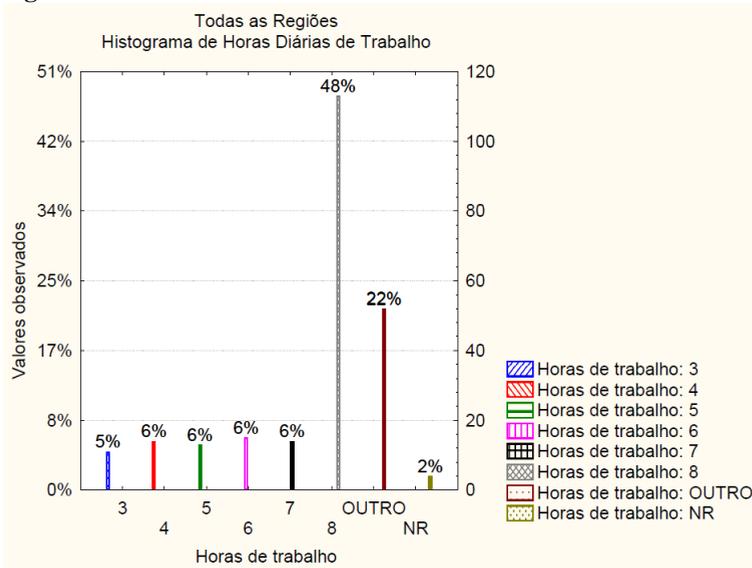
De acordo com IPEA (2010) os catadores têm dinâmica de trabalho muito própria, e a realidade das cooperativas e associações varia bastante, assim, de mesma forma que há catadores que seguem uma rotina diária de trabalho, há outros que possuem dinâmicas menos regulares, trabalhando uma quantidade de horas bastante variável por dia, ou até mesmo, não trabalhando em alguns dias. É por isso que a

maioria das organizações de catadores adota políticas de pagamento aos indivíduos a elas vinculados proporcional à produção de cada um, evitando pagamentos uniformes. Silva e Costa (2010) identificaram uma maioria com mais de 8 horas de trabalho diárias (51%), todos os dias da semana (55,4%). Para Conceição (2005), os catadores se submetem a uma rotina diária de trabalho, que pode ultrapassar doze horas ininterruptas. PMF (2004) apontou que os catadores trabalhavam cerca de 9 horas por dia e de 5 a 7 dias por semana. Para Alencar, Cardoso e Antunes (2009) 68,2%, de indivíduos trabalhavam mais de 8 horas/dia de segunda à sábado.

**Figura 36 – Número de viagens de trabalho por dia**

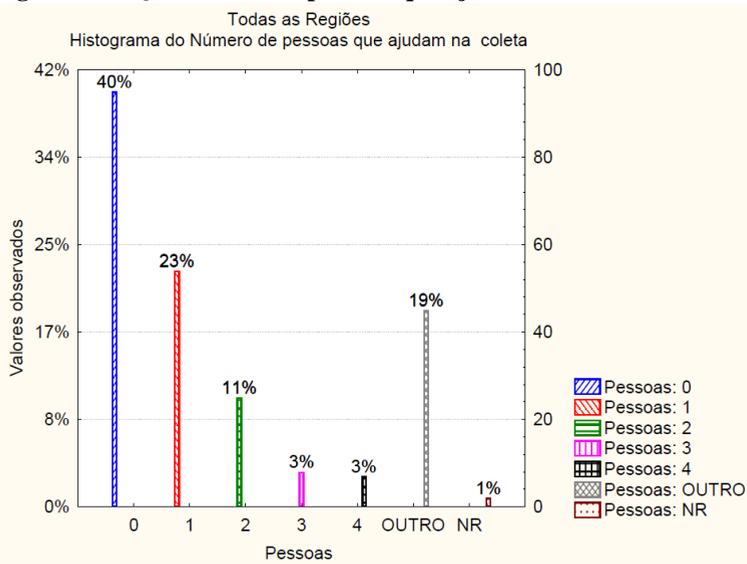


Fonte: A autora

**Figura 37 – Número de horas trabalhadas**

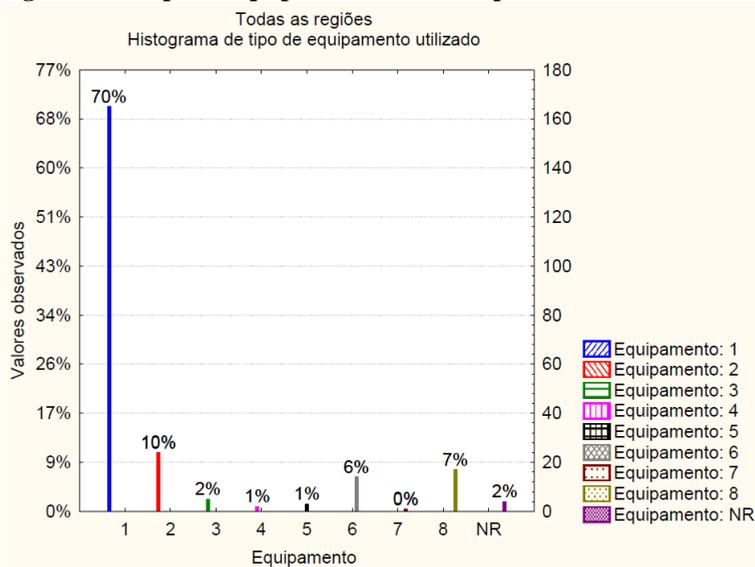
**Fonte:** A autora

A atividade de coleta é exercida de forma solitária para 40% dos pesquisados de todas as regiões (Figura 38). É interessante destacar que na região Sudeste, enquanto que 32% dos pesquisados afirmaram coletar sozinhos, 35% afirmaram que coletam materiais recicláveis com um número de pessoas maior do que quatro (alternativa “outro”). A informação não é verídica conforme confirmado após novo contato telefônico com as organizações de catadores, pois ao responderem a esta questão, os pesquisados responderam o número total de pessoas que trabalham na organização, sendo que a maioria deles, de fato, trabalha sozinha.

**Figura 38 – Quantidade de pessoas que ajudam na coleta**

**Fonte:** A autora

O equipamento de coleta mais utilizado pelos pesquisados foi, em 70% dos casos, um carrinho do tipo gaiola (equipamento 1 na figura 40), ou seja, um veículo de tração humana. A utilização deste equipamento predominou em todas as regiões (no Sul, com 78% das respostas; no Sudeste, 60% e 69% no Nordeste).

**Figura 39 – Tipo de equipamento utilizado para a coleta**

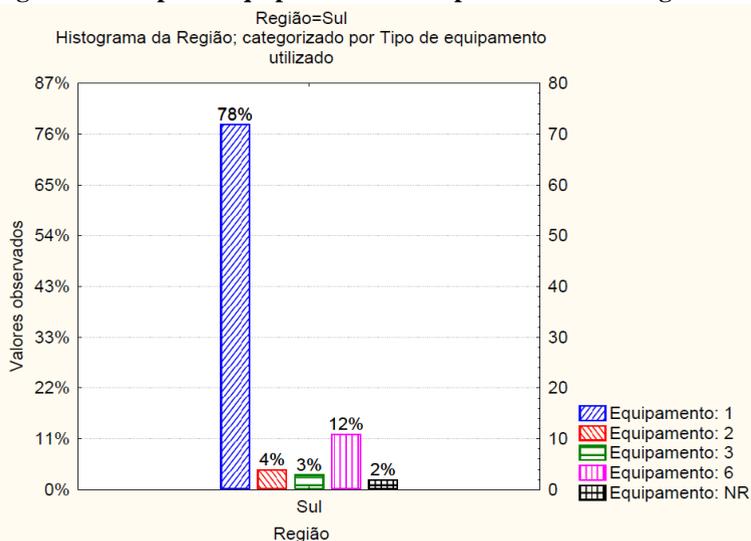
**Fonte:** A autora

Nesta figura, bem como nas Figuras 40, 41 e 42, cada número corresponde a um tipo de equipamento de coleta, conforme legenda:

1. Carrinho (gaiola – tração humana)
2. Carroça (tração animal)
3. Carrinho de mão
4. Bicicleta
5. Sacolas (coleta a pé)
6. Veículo motorizado
7. Carrinho supermercado
8. Outro

A alternativa NR corresponde a “Não respondeu”.

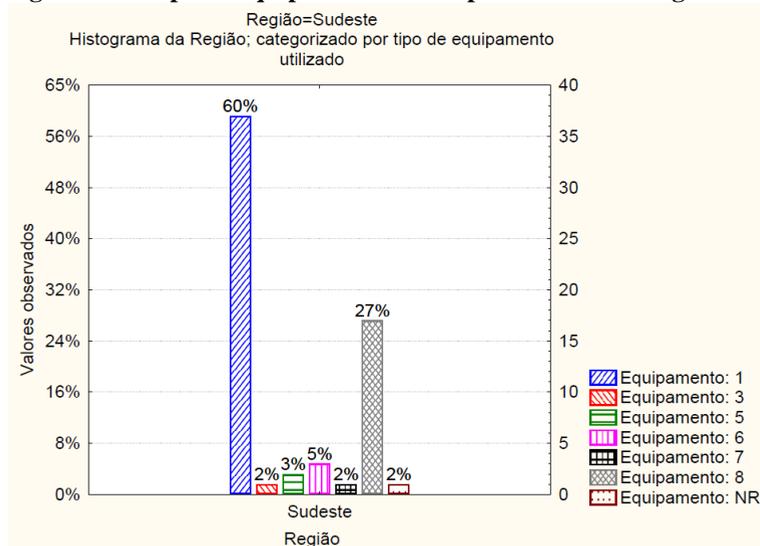
Em cada uma das regiões estudadas, o tipo de equipamento de coleta mais utilizado corresponde ao equipamento 1, representado pelo carrinho de tração humana, também conhecido como gaiola.

**Figura 40 – Tipo de equipamento usado para a coleta – Região Sul**

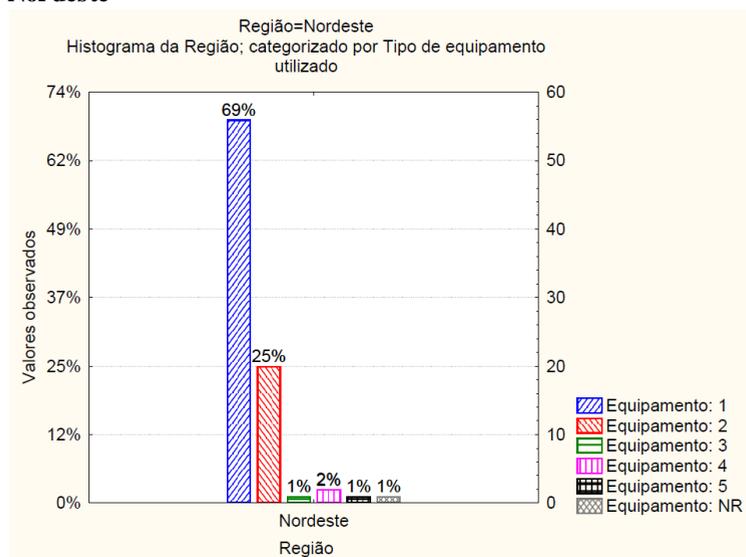
**Fonte:** A autora

Na região Sudeste (Figura 41), o percentual de catadores que afirma utilizar um tipo de equipamento diferente daqueles listados (alternativa “outro”) é de 27% e é oriundo, basicamente, de organizações da cidade do Rio de Janeiro que coletam com veículo motorizado, mas que dispõem de um tipo de veículo de tração humana para uso compartilhado entre os catadores nas áreas internas da organização ou para coletas nas imediações da sede conhecido por “burrinho sem rabo”. Na região Nordeste (

Figura 46), o percentual de catadores que afirmaram coletar com carroça (tração animal) é o mais alto de todas as regiões (25%). Todavia, é importante utilizar esse número com cuidado pelo fato de que o mesmo possivelmente não corresponde à realidade, visto que, conforme apurado durante algumas visitas realizadas, para os nordestinos, o termo “carroça” é utilizado para veículo de tração humana. Portanto, embora o questionário que foi enviado tenha ao lado do nome a forma de tração (ver Apêndice 1), talvez por um erro de compreensão associado às diferenças regionais de linguagem, a resposta que corresponde à realidade não tenha sido assinalada.

**Figura 41 – Tipo de equipamento usado para a coleta – Região Sudeste**

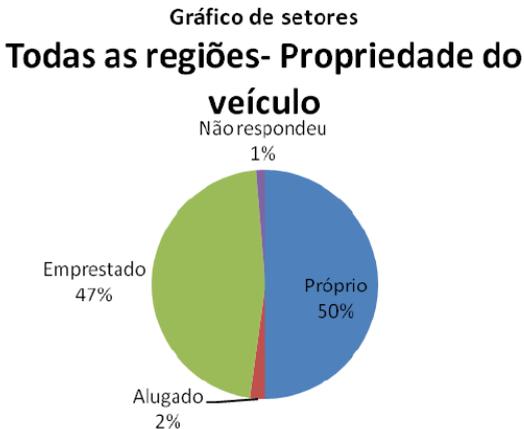
Fonte: A autora

**Figura 42 – Tipo de equipamento usado para a coleta – Região Nordeste**

Fonte: A autora

O veículo coletor utilizado por 50% dos pesquisados é próprio (Figura 43). Na região Sul este número cai para 42% (Figura 44), e sobe para 55% na região Sudeste (Figura 45), enquanto que na região Nordeste ele é de 56% (Figura 46). Analisando estas informações percebe-se que, embora boa parte dos veículos utilizados pelos catadores seja própria, ainda é alto o percentual de indivíduos que coletam com veículos não próprios. Isto indica que há necessidade de subsídios e linhas de financiamento que facilitem a aquisição de veículos (e demais equipamentos) por parte de catadores e organizações às quais estão vinculados.

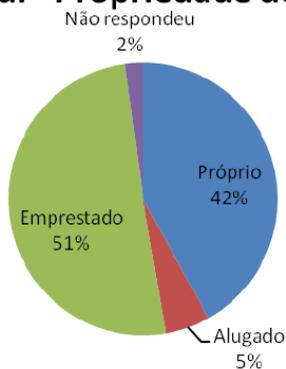
**Figura 43 – Propriedade do veículo**



**Fonte:** A autora

**Figura 44 – Propriedade do veículo na região Sul**

Gráfico de setores  
**Região Sul - Propriedade do veículo**



**Fonte:** A autora

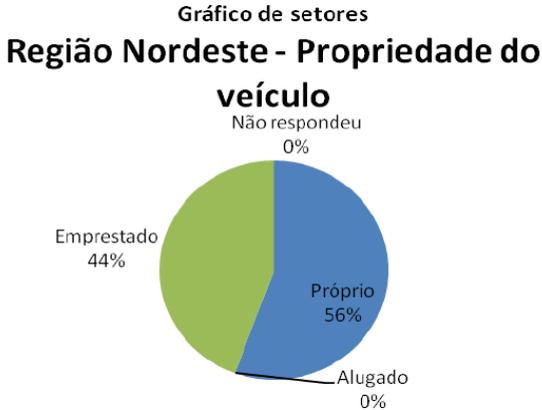
**Figura 45 – Propriedade do veículo na região Sudeste**

Gráfico de setores  
**Região Sudeste - Propriedade do veículo**



**Fonte:** A autora

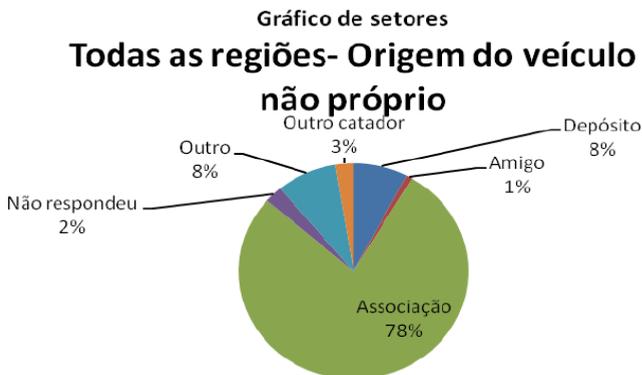
**Figura 46 – Propriedade do veículo na região Nordeste**



**Fonte:** A autora

Os veículos coletores não próprios são, para 78% de todos os pesquisados que afirmaram não possuir veículo, emprestados da organização de catadores a qual o trabalhador está vinculado (Figura 47). Para Vieira (2011) nestas situações, o catador fica obrigado a vender o material para aquele depósito ou organização que detém a posse do veículo coletor, portanto, este passa a ser um instrumento e contrato de trabalho, ligando o catador a uma das organizações, tirando-lhe a liberdade de buscar melhores preços pelos materiais coletados.

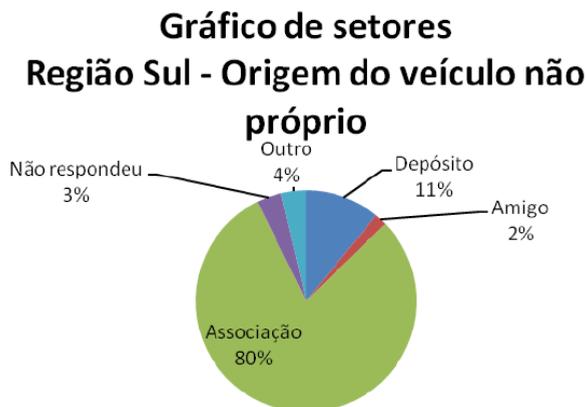
**Figura 47 – Origem do veículo não próprio**



**Fonte:** A autora

O vínculo com a organização que cede o veículo coletor pode chegar a 80% na região Sul (Figura 48) e 82% no caso da região Sudeste (Figura 49). A região Nordeste apresentou um valor um pouco menor (Figura 50), sendo ele de 69%. É importante destacar que todos os catadores que participaram da pesquisa estão vinculados a uma associação ou cooperativa, portanto, a alternativa “depósito” que apareceu nas respostas, muito provavelmente, deve ser entendida como a própria organização a qual o trabalhador está atrelado, aumentando ainda mais o percentual de indivíduos que buscam nestas organizações seu instrumento de trabalho, fortalecendo a relação de dependência deste indivíduo com a entidade.

**Figura 48 – Origem do veículo não próprio na região Sul**



**Fonte:** A autora

**Figura 49 – Origem do veículo não próprio na região Sudeste**



**Fonte:** A autora

**Figura 50 – Origem do veículo não próprio na região Nordeste**

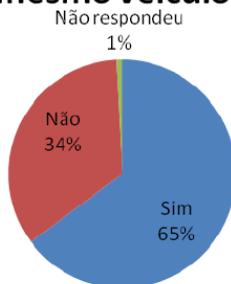


**Fonte:** A autora

O veículo coletor atualmente utilizado é o mesmo que eles utilizavam no início de sua atividade como catador para 65% dos pesquisados (Figura 51). Estes valores estão próximos àqueles encontrados em cada uma das regiões (Sul, 61% - Figura 52; Sudeste, 65% - Figura 53 e Nordeste, 68% - Figura 54).

**Figura 51 – Sempre utilizou o mesmo veículo?**

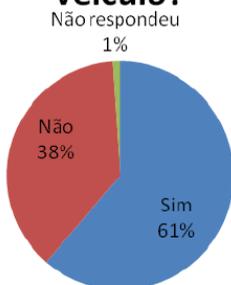
Gráfico de setores  
**Todas as regiões- Sempre utilizou o mesmo veículo?**



**Fonte:** A autora

**Figura 52 – Sempre utilizou o mesmo veículo? – Região Sul**

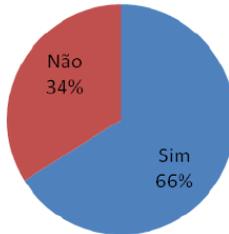
Gráfico de setores  
**Região Sul - Sempre utilizou o mesmo veículo?**



**Fonte:** A autora

**Figura 53 – Sempre utilizou o mesmo veículo? – Região Sudeste**

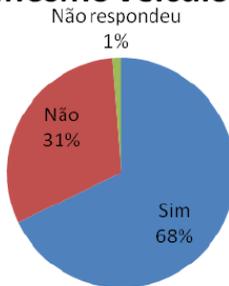
Gráfico de setores  
**Região Sudeste - Sempre utilizou o mesmo veículo?**



**Fonte:** A autora

**Figura 54 – Sempre utilizou o mesmo veículo? – Região Nordeste**

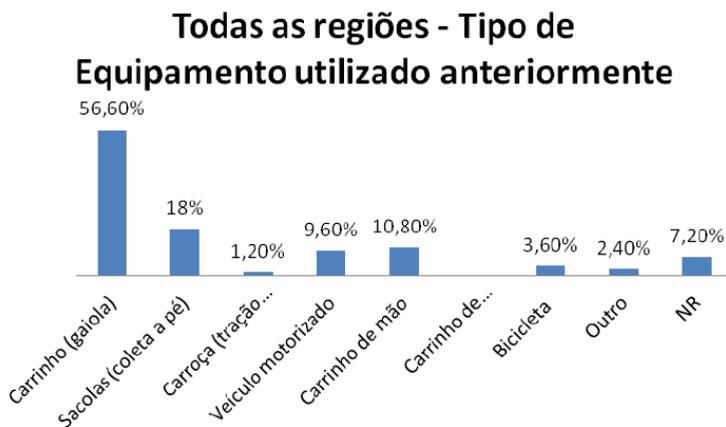
Gráfico de setores  
**Região Nordeste - Sempre utilizou o mesmo veículo?**



**Fonte:** A autora

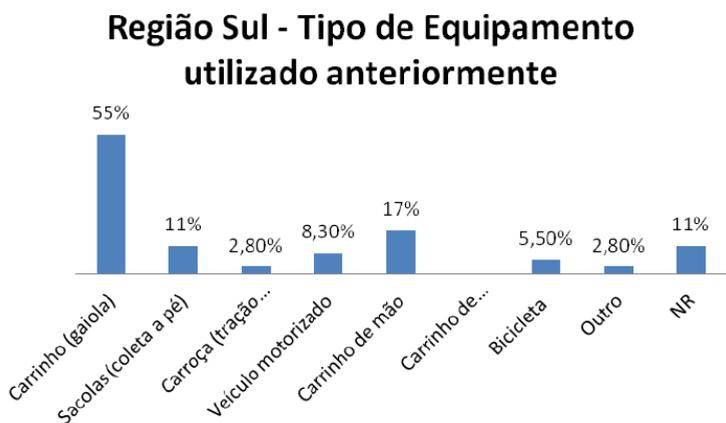
Dos pesquisados, 56,6% que afirmaram já terem utilizado outro equipamento de coleta anteriormente, indicaram que este equipamento era um carrinho tipo gaiola (tração humana) para a coleta de materiais (Figura 55). Os tipos de equipamentos utilizados anteriormente em cada região encontram-se nas Figuras 59, 60 e 61.

**Figura 55 – Tipo de equipamento de coleta utilizado anteriormente**



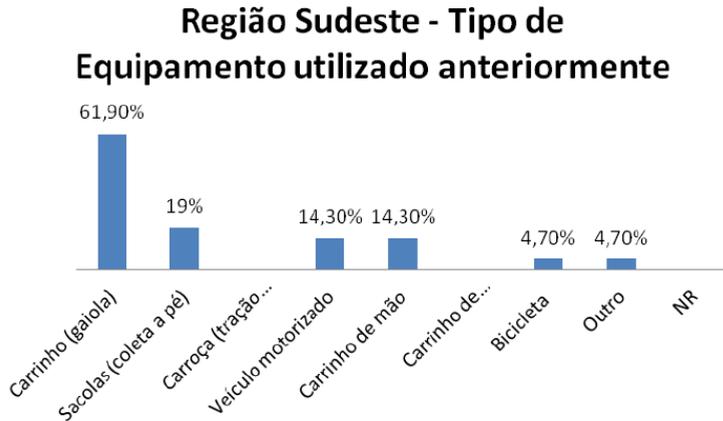
**Fonte:** A autora

**Figura 56 – Tipo de equipamento de coleta utilizado anteriormente - Região Sul**



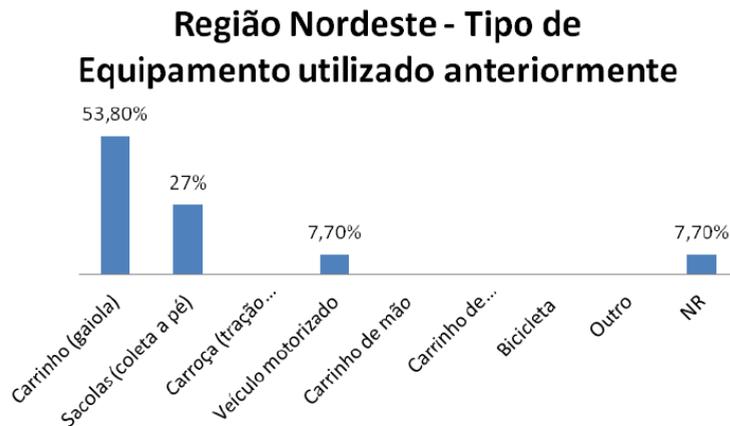
**Fonte:** A autora

**Figura 57 – Tipo de equipamento de coleta utilizado anteriormente – Região Sudeste**



**Fonte:** A autora

**Figura 58 – Tipo de equipamento de coleta utilizado anteriormente – Região Nordeste**

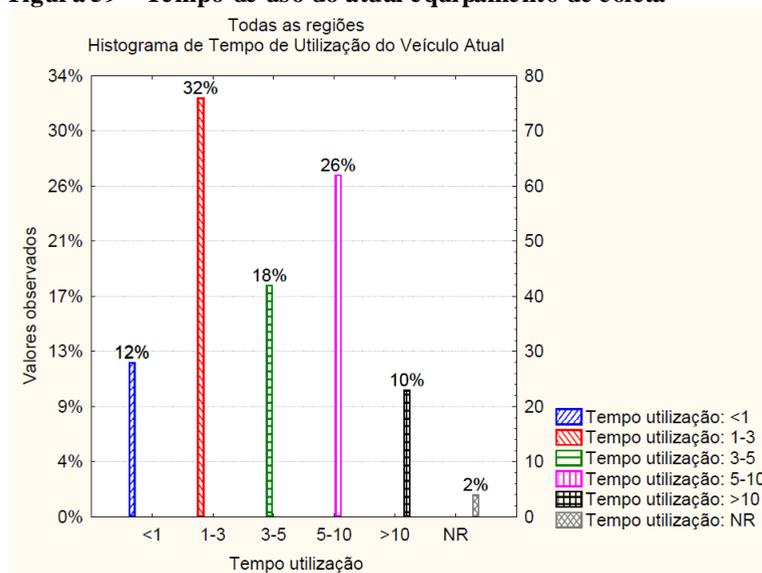


**Fonte:** A autora

O atual instrumento de trabalho vem sendo usado num período que varia de 1 a 3 anos para 32% dos pesquisados (Figura 59). Os resultados desta questão em cada uma das regiões estão apresentados em outras figuras (Sul, Figura 60; Sudeste, Figura 61 e Nordeste, Figura 62). Alguns dos catadores que disseram possuir um veículo para a

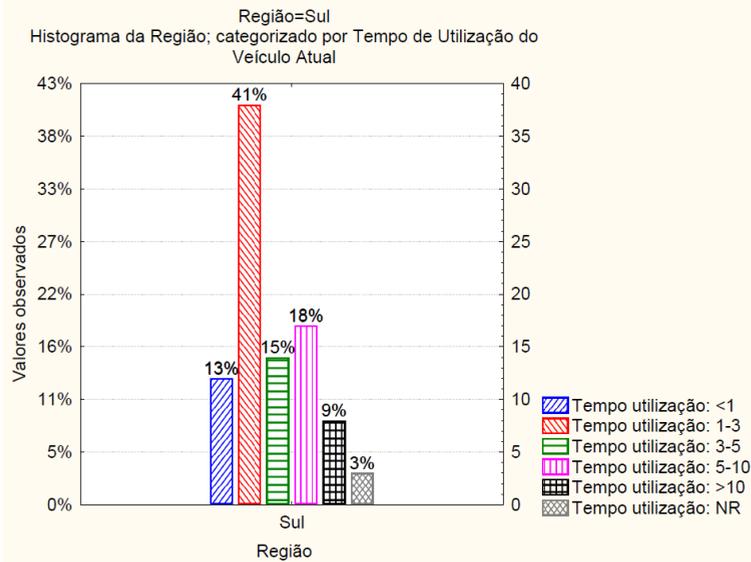
coleta, afirmaram tê-lo construído utilizando materiais diversos, como madeira, estruturas metálicas e arames. A consequência direta disso é inadequação e falta de durabilidade dos veículos utilizados pelos entrevistados, diminuindo o rendimento financeiro e trazendo problemas de saúde, como os posturais, reafirmando a necessidade de financiamentos, subsídios e parcerias para a aquisição de veículos de qualidade e que possam ser utilizados por um tempo maior. Para PMF (2004) o equipamento utilizado para a coleta em 55,4% dos casos era carrinho do tipo gaiola, que para 71,3% dos entrevistados era de sua propriedade e para 80,7% dos catadores sempre foi o mesmo utilizado na atividade de coleta.

**Figura 59 – Tempo de uso do atual equipamento de coleta**



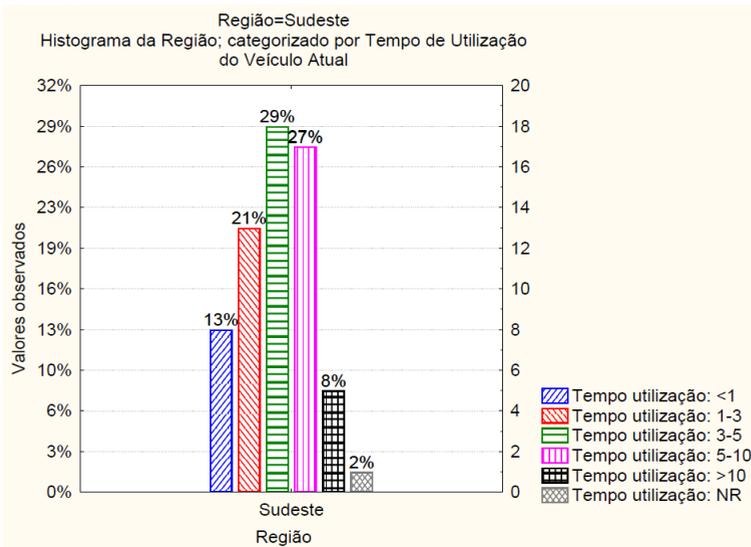
**Fonte:** A autora

**Figura 60 – Tempo de uso do atual equipamento de coleta – Região Sul**



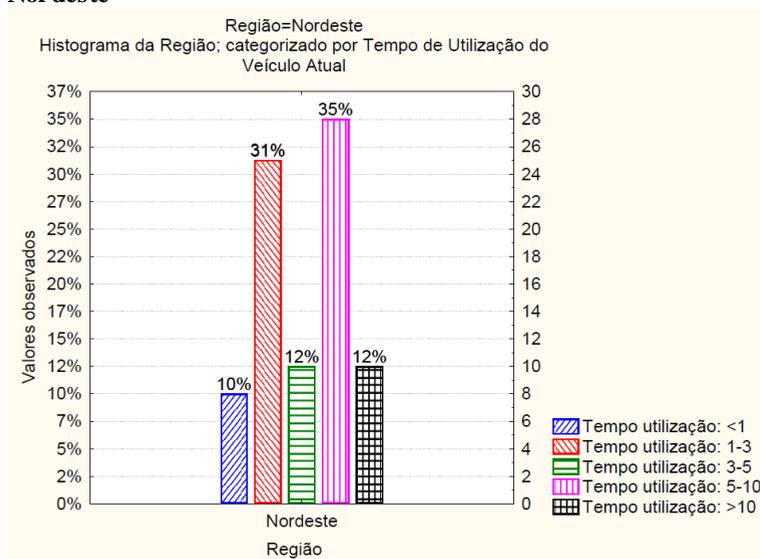
**Fonte:** A autora

**Figura 61 – Tempo de uso do atual equipamento de coleta – Região Sudeste**



**Fonte:** A autora

**Figura 62 – Tempo de uso do atual equipamento de coleta – Região Nordeste**

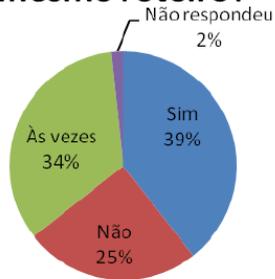


**Fonte:** A autora

A falta de planejamento dos roteiros de coleta é um fato bastante destacado e que foi verificado durante o levantamento dos dados, demonstrando a real necessidade de ferramenta capaz de otimizar os percursos desenvolvidos pelos catadores. Apenas 39% dos catadores pesquisados afirmaram percorrer o mesmo roteiro de coleta diariamente (Figura 63). Percebeu-se a falta de planejamento tanto por parte da associação quanto por parte do catador, desta forma, verificou-se relatos de encontro de vários catadores em uma mesma rua, o que pode diminuir a quantidade de materiais coletados e aumentar percursos improdutivos e esforços físicos desnecessários. O planejamento dos roteiros a serem seguidos pelos catadores também torna-se mais essencial quando considera-se o relevo acidentado de algumas cidades visitadas evidenciando a importância dos produtos a serem desenvolvidos a partir desta pesquisa. Para PMF (2004), dos entrevistados, 76,6% tinham rota fixa. Para Alencar, Cardoso e Antunes (2009) a cata de materiais geralmente ocorre nas mesmas ruas em horários diferentes, existindo um trajeto em geral fixo, por se familiarizarem com os horários de retirada do lixo de condomínios e residências.

**Figura 63 – Roteiro de coleta**

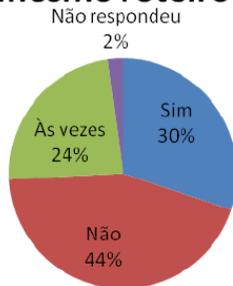
Gráfico de setores  
**Todas as regiões- Percorre sempre o mesmo roteiro?**



**Fonte:** A autora

**Figura 64 – Roteiro de coleta – Região Sul**

Gráfico de setores  
**Região Sul - Percorre sempre o mesmo roteiro?**



**Fonte:** A autora

**Figura 65 – Roteiro de coleta– Região Sudeste**

Gráfico de setores  
**Região Sudeste - Percorre sempre o mesmo roteiro?**



**Fonte:** A autora

**Figura 66 – Roteiro de coleta – Região Nordeste**

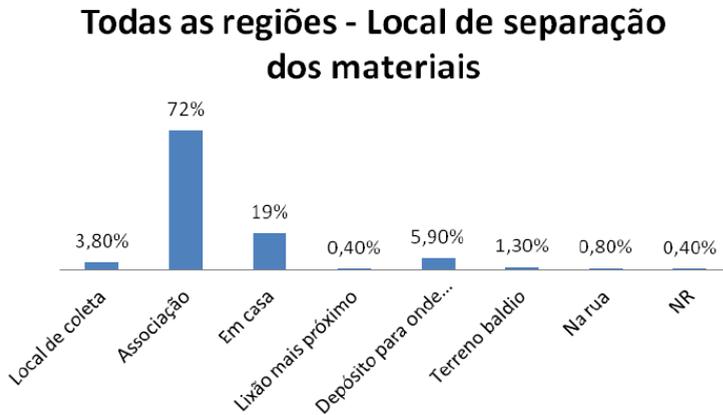
Gráfico de setores  
**Região Nordeste - Percorre sempre o mesmo roteiro?**



**Fonte:** A autora

Os materiais coletados geralmente são separados na organização à qual os catadores são vinculados, embora tenham sido verificados casos nos quais a separação ocorre na casa do próprio catador ou outros locais (Figura 67).

**Figura 67 – Local de separação dos materiais coletados**



**Fonte:** A autora

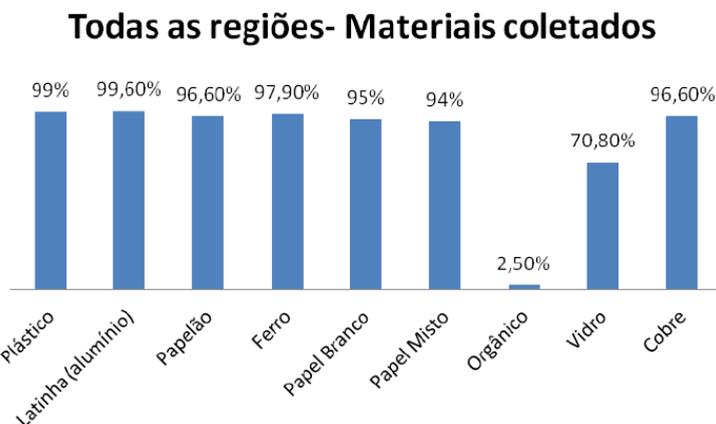
A organização de catadores como sendo a alternativa predominante na questão sobre o local de separação dos materiais se repetiu em cada uma das regiões de estudo. Assim, no Sul, este item foi eleito por 54,8% dos catadores, no Sudeste, 79% e no Nordeste, 86,4%. São respostas importantes para o funcionamento do sistema de definição dos roteiros de coleta que vão prever a organização como ponto final do percurso e para o desenvolvimento de um veículo que possa vir acompanhado de algum equipamento que, conectado a este, facilite o descarregamento do mesmo.

Geralmente, os materiais coletados pelos catadores são: plástico, alumínio, papelão, ferro, papel branco e papel misto. Apenas 70,8% coletam vidro, alegando não haver mercado para comercialização deste material (Figura 68), ou seja, nas proximidades desta organização não há indústrias compradoras de vidro. Desta forma, os tipos de materiais coletados por cada grupo de catadores refletem o mercado regional. O resíduo orgânico foi citado por cerca de 2,5% dos catadores, entretanto, como todos os indivíduos envolvidos na pesquisa estão vinculados à organizações que coletam apenas materiais recicláveis industrialmente, provavelmente, este item foi assinalado por engano. Os valores encontrados na totalidade dos pesquisados não diferiram muito do que foi verificado em cada uma das regiões de estudo, desta forma, não há a necessidade de citar o resultado deste questionamento em cada região.

Outro fator que influencia os tipos de materiais coletados é o preço de venda dos mesmos para as indústrias ou para os atravessadores.

Quando o preço de compra está baixo, as associações deixam de coletar determinado material. O valor do material está diretamente relacionado com seu destino final e com a quantidade destes que chegam às indústrias, portanto, se há indústrias compradoras, o preço torna-se maior, se há muito material disponível no mercado, o preço abaixa. IPEA (2010) afirma que o mercado de recicláveis é bastante segmentado e tem diversos atores com papéis diferenciados. Assim, os materiais coletados também sofrem com a heterogeneidade e suas características, tais como grau de limpeza e compactação, influenciam no preço de compra destes materiais.

**Figura 68 – Tipos de materiais coletados**

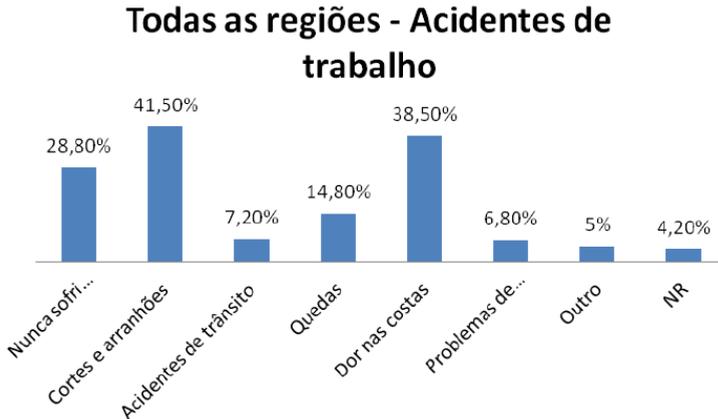


**Fonte:** A autora

Embora parte dos entrevistados não considere como acidentes de trabalho grande parte dos itens apresentados na questão 25, os mesmos são comuns na rotina de trabalho dos catadores e refletem a não utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's). Os dados gerais levantados pela pesquisa estão na Figura 69 e apontam um alto índice de cortes e arranhões (41,5%), dores nas costas (38,5%) e quedas durante o trabalho (14,8%). Ainda, 28,8% dos catadores afirmaram nunca terem sofrido acidentes de trabalho. Alencar, Cardoso e Antunes (2009) constataram sinais de sobrecarga no trabalho dos catadores, indicados por sintomas físicos e mentais: dor musculoesquelética em 90,9% dos entrevistados (geralmente na região lombar); cansaço físico, em 95,5%; dor de cabeça, em 81,8%; erupções cutâneas, em 27,3%; indigestão, em 45,5%, gastrite, em 36,4%; insônia, em 27,3%;

dificuldade em se concentrar, em 45,5%; oscilação de humor, em 63,6%.

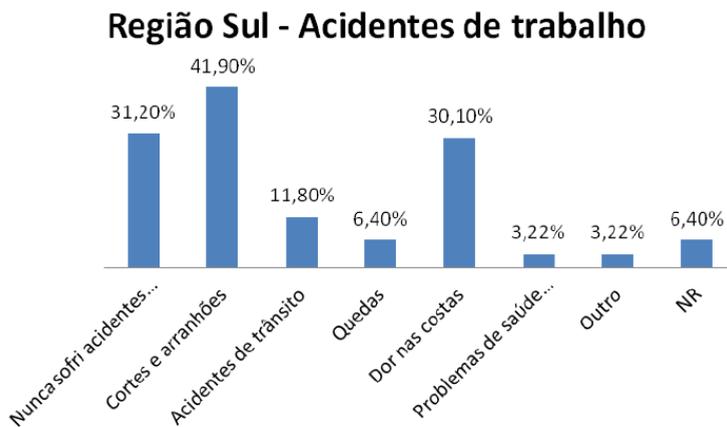
**Figura 69 – Acidentes de trabalho**



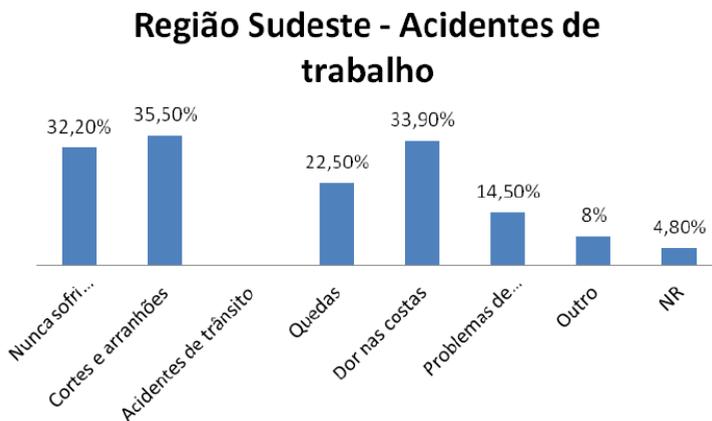
**Fonte:** A autora

Nas 3 regiões pesquisadas, os resultados indicam que os acidentes mais comuns são cortes e arranhões e dores nas costas. Destaca-se, na região Sudeste (Figura 71), um maior percentual de catadores que sofreram quedas ao exercer a atividade de coleta de materiais (22,5%).

Os problemas acima são associados às condições insalubres inerentes à profissão de catador e predis põem estes indivíduos a um grupo de doenças que inclui as freqüentes dores no corpo e problemas osteoarticulares como foi relatado por parte dos entrevistados. De um modo geral, pela forma de aplicação da entrevista semi-estruturada, verificou-se que os catadores não consideram cortes, arranhões e quedas como acidentes de trabalho. Para eles, os acidentes ocorrem apenas quando as conseqüências são mais sérias. Assim, percebe-se a necessidade de investimento em treinamentos e assistência aos catadores de forma a aumentar a utilização dos EPI's, reduzindo problemas de saúde relacionados à atividade de catação.

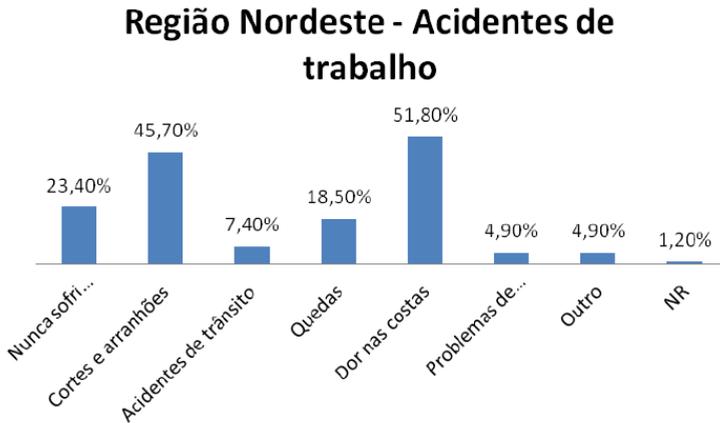
**Figura 70 – Acidentes de trabalho – Região Sul**

**Fonte:** A autora

**Figura 71 – Acidentes de trabalho – Região Sudeste**

**Fonte:** A autora

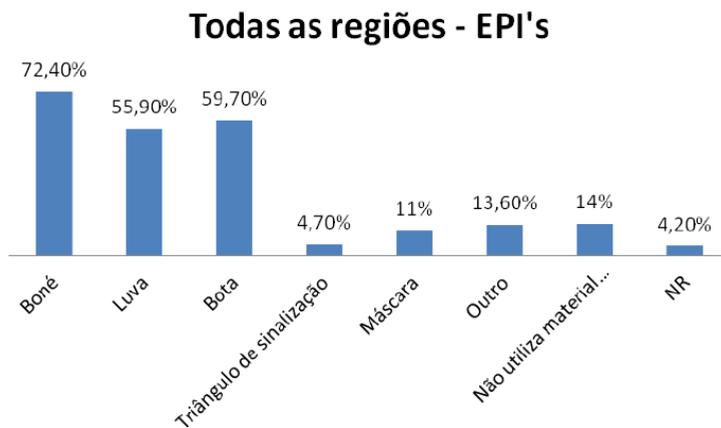
Figura 72 – Acidentes de trabalho – Região Nordeste



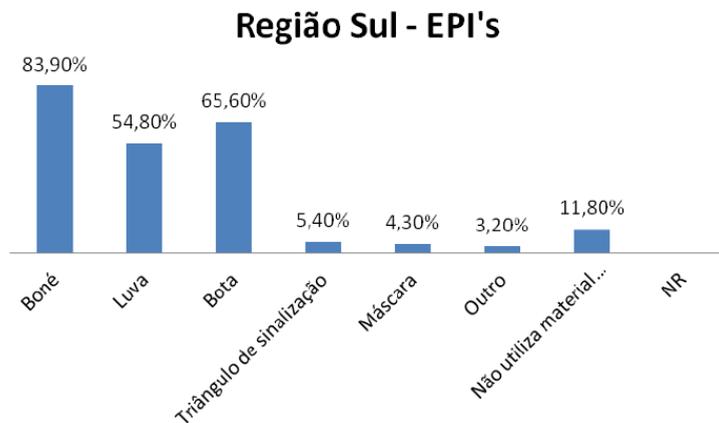
**Fonte:** A autora

Segundo Alencar, Cardoso e Antunes (2009) o esforço físico necessário exige movimentos repetitivos de flexão e extensão do tronco ao empurrar o carrinho, e inclinações e rotações laterais do tronco para visualizar carros que passam; piorando o esforço físico quando o carrinho está cheio. Há ainda diferenças em níveis de força muscular exigida entre homens e mulheres, em função de altura, idade, massa corporal, entre outras. Os catadores ainda estão expostos ao risco de cortes com materiais perfuro-cortantes, uma vez que não costumam utilizar EPI's.

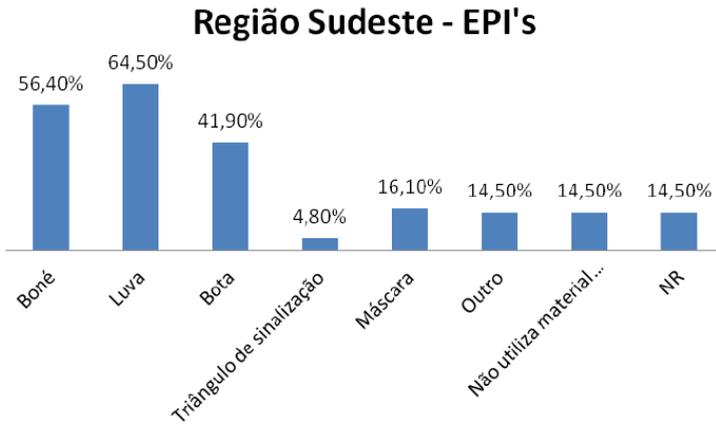
O uso de EPI's não é comum a todos os catadores entrevistados por motivos diversos, alguns relataram não utilizar em função do calor ou que os EPI's os deixam menos ágeis em seu trabalho. Algumas entidades possuem uniformes que identificam o grupo durante os procedimentos de coleta de materiais recicláveis. Os EPI's mais citados como sendo utilizados são o boné, a luva e a bota (Figuras 73, 74, 75 e 76). A não utilização destes equipamentos também foi observada por Silva e Costa (2010). Para PMF (2004) apenas 25,8% afirmaram já terem sofrido acidente de trabalho, enquanto que a utilização de equipamentos de proteção era comum a 53% dos catadores.

**Figura 73 - Utilização de EPI's**

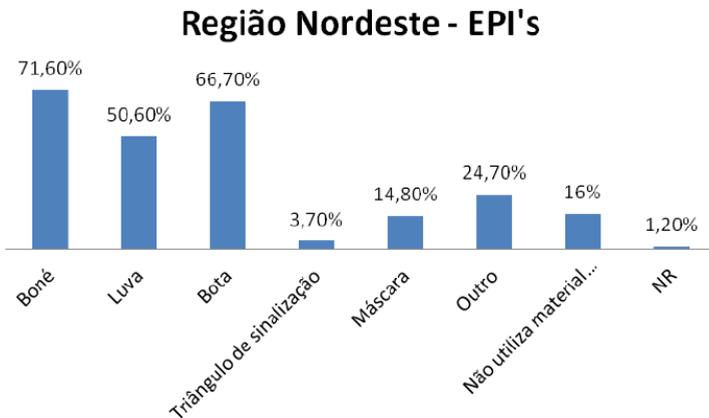
**Fonte:** A autora

**Figura 74 - Utilização de EPI's – Região Sul**

**Fonte:** A autora

**Figura 75 - Utilização de EPI's- Região Sudeste**

**Fonte:** A autora

**Figura 76 - Utilização de EPI's – Região Nordeste**

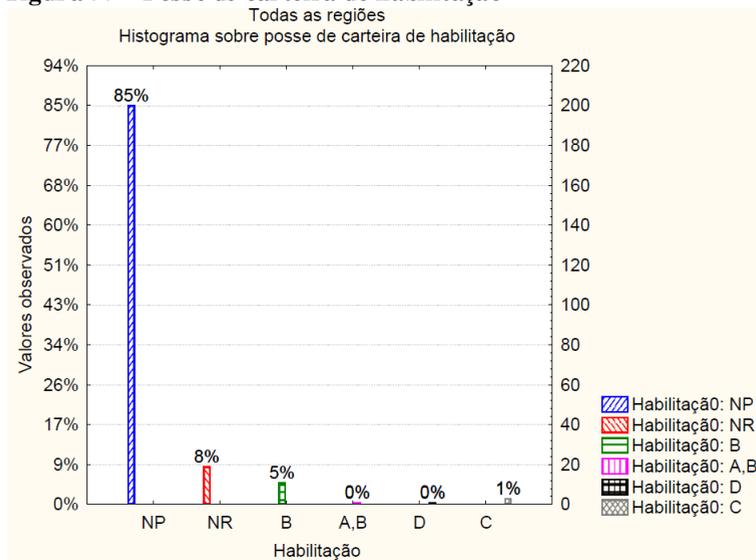
**Fonte:** A autora

A falta de carteira de habilitação é uma característica comum aos indivíduos entrevistados, dificultando o desenvolvimento do veículo motorizado dirigível, visto que 85% de todos os pesquisados relataram não possuírem habilitação (Figura 77). Este valor foi constante em cada uma das regiões pesquisadas. No entanto, este fato pode tornar mais acessível economicamente o veículo a ser desenvolvido, considerando a baixa remuneração dos catadores pesquisados.

Na figura 77, a legenda apresentada traz a seguinte representação:

- NP - Não possui carteira de habilitação  
 NR - Não respondeu  
 B - Carteira de habilitação do tipo “B”  
 A,B - Carteira de habilitação do tipo “A” e “B”  
 D - Carteira de habilitação do tipo “D”  
 C - Carteira de habilitação do tipo “C”

**Figura 77 – Posse de carteira de habilitação**



**Fonte:** A autora

Em relação à adequação do veículo coletor às condições de trabalho, alguns acham seu carrinho adequado, enquanto que para 62% dos catadores, ele poderia ser melhorado (Figura 78). Estes números tiveram uma variação se observados os valores para cada uma das regiões estudadas (Figuras 79, 80 e 81). No Sudeste foi relativamente alto o percentual encontrado daqueles indivíduos que relataram não utilizar veículos para trabalhar (19%), todavia estes números podem indicar um erro de interpretação da questão ao ser associado com o meio de transporte utilizado para chegar à associação.

**Figura 78 – Adequação do veículo ao trabalho**

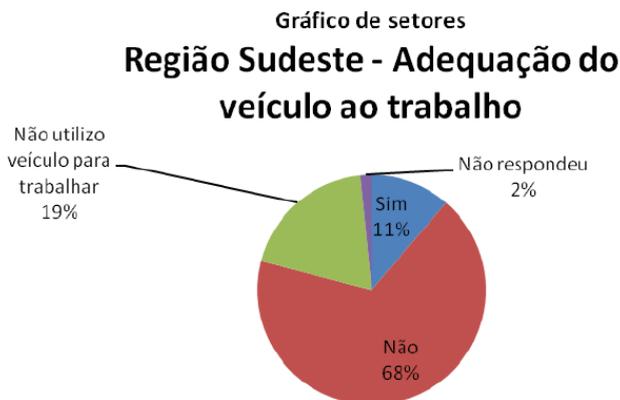


**Fonte:** A autora

**Figura 79 – Adequação do veículo ao trabalho- Região Sul**



**Fonte:** A autora

**Figura 80 – Adequação do veículo ao trabalho – Região Sudeste**

**Fonte:** A autora

**Figura 81 – Adequação do veículo ao trabalho- Região Nordeste**

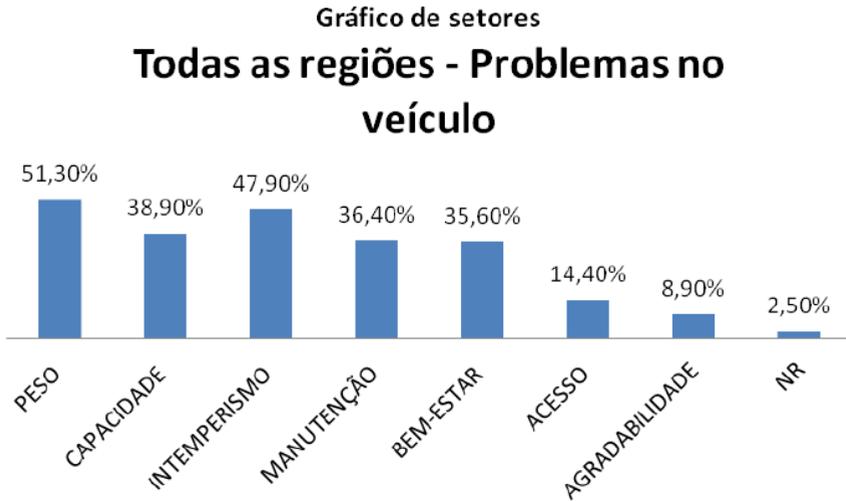
**Fonte:** A autora

Mesmo para aqueles que afirmaram na questão 28 ter seus veículos adequados à atividade de coleta, alguns problemas foram verificados em seus instrumentos de trabalho e indicados na questão 29.

As principais reclamações acerca do veículo utilizado referem-se principalmente ao excesso de peso do veículo e à falta de abrigo em caso de intempéries tanto para o condutor do veículo (bem-estar) quanto para os materiais transportados (intemperismo), além das frequentes, e

muitas vezes caras, manutenções que o veículo requer, e a capacidade menor do que a necessária para transportar todo o material que o catador gostaria (Figura 82).

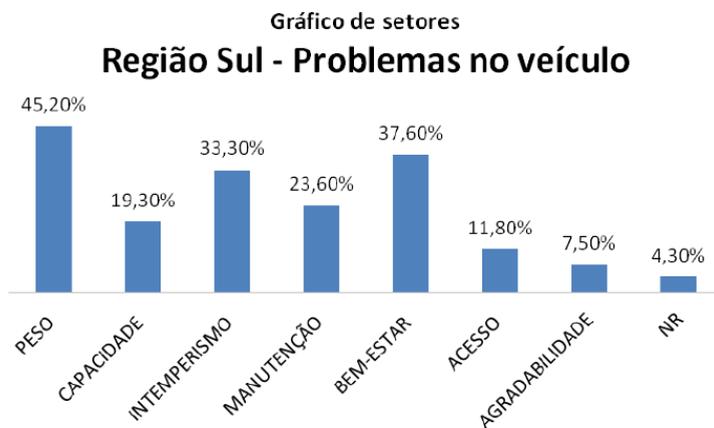
**Figura 82 – Problemas verificados no veículo coletor**



**Fonte:** A autora

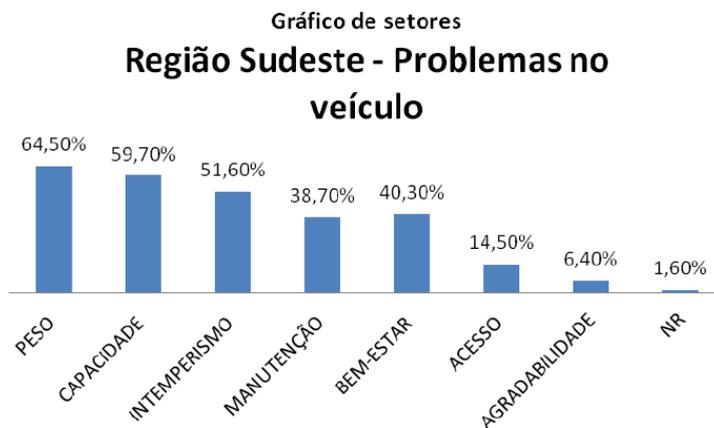
Os referidos problemas indicados pela totalidade dos entrevistados, não diferem dos levantados regionalmente (Figuras 83, 84 e 85). É interessante destacar que a alternativa “agradabilidade”, referente a percepção de beleza que os catadores têm em relação ao veículo que utilizam, não se configura como problema para estes indivíduos, visto que para eles o veículo é o que garante sua sobrevivência e a de sua família, logo, ele não é feio ou desagradável aos seus olhos.

**Figura 83 – Problemas verificados no veículo coletor – Região Sul**

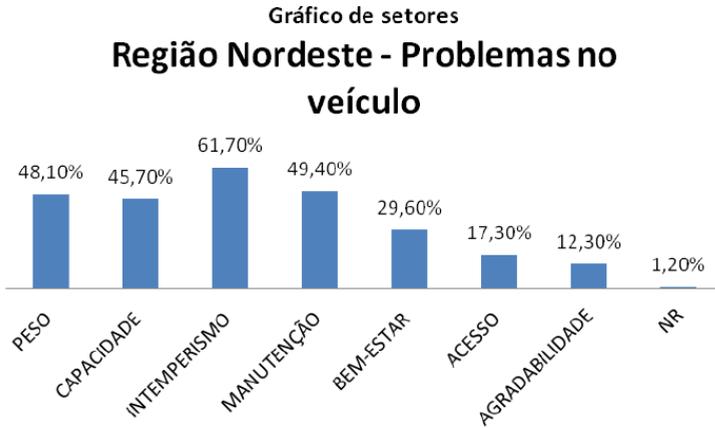


**Fonte:** A autora

**Figura 84 – Problemas verificados no veículo coletor - Região Sudeste**



**Fonte:** A autora

**Figura 85 - Problemas verificados no veículo coletor - Região Nordeste**

**Fonte:** A autora

As principais reclamações de trabalho dos catadores referem-se a dores no corpo (costas e membros) e cansaço (Figura 86). Estes problemas são resultantes de uma conjunção de fatores que incluem a não utilização de EPI's, a falta de adequação ergonômica dos veículos, o excesso de peso no veículo, entre outros.

**Figura 86 - Problemas verificados na profissão**

**Fonte:** A autora

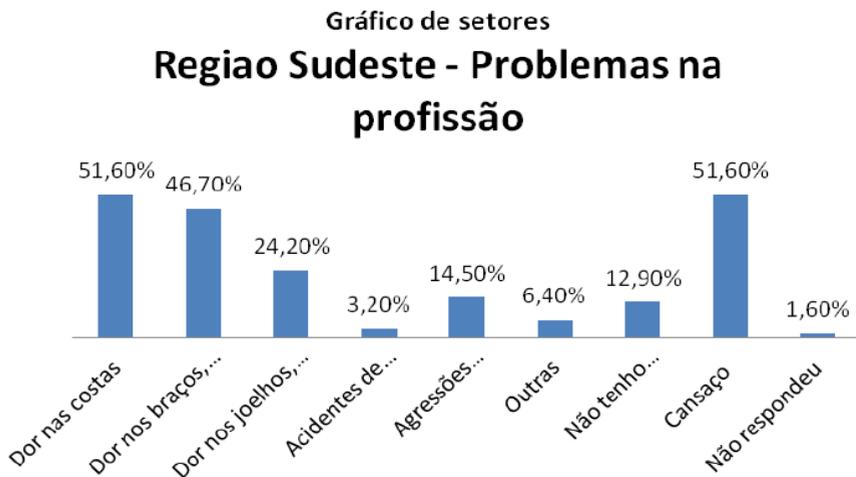
As diferenças regionais acerca dos problemas na profissão de catador são referentes ao fato de que na região Nordeste, diferente do que se verificou nas demais regiões pesquisadas, os maiores problemas na profissão encontrados dizem respeito às dores nos braços, pernas e pés (Figura 89).

**Figura 87 - Problemas verificados na profissão - Região Sul**



**Fonte:** A autora

**Figura 88 - Problemas verificados na profissão- Região Sudeste**



**Fonte:** A autora

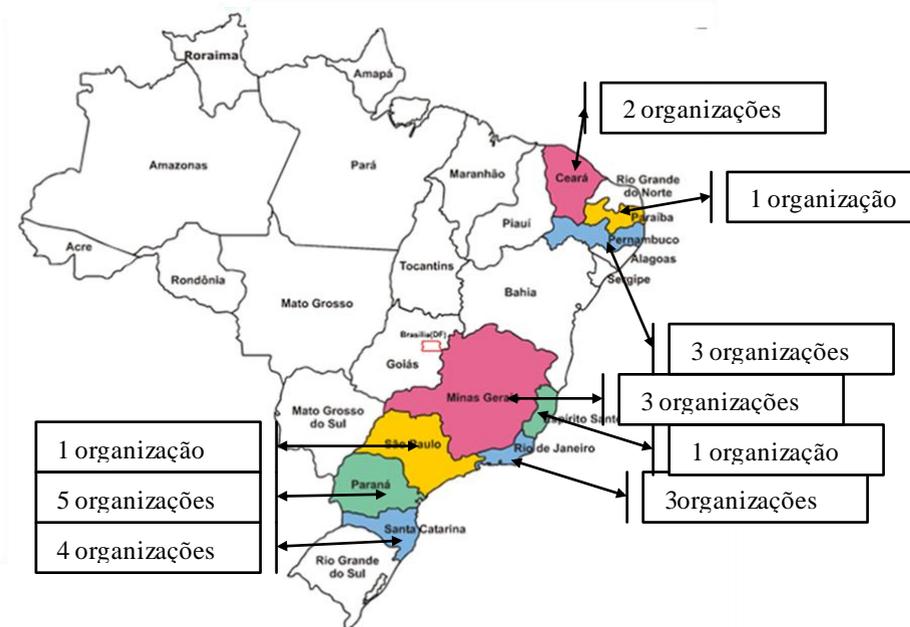
**Figura 89 - Problemas verificados na profissão - Região Nordeste**

**Fonte:** A autora

## 4.2 Resultados da aplicação do questionário às organizações

Este questionário foi aplicado a 23 associações e cooperativas das três regiões pesquisadas, sendo 9 delas na região Sul, 8 no Sudeste e 6 no Nordeste (Figura 90) e não são, necessariamente, as mesmas que participaram da etapa anteriormente referida.

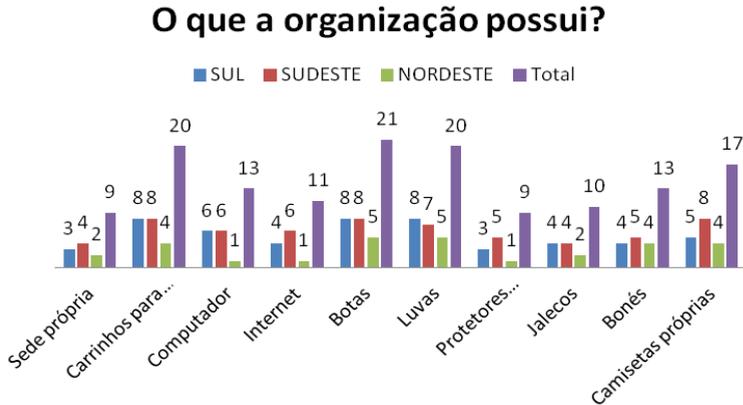
**Figura 90 – Localização geográfica das organizações que responderam ao checklist**



Fonte: A autora

O questionário às organizações contou com um *checklist* cujo objetivo era saber se a entidade possui sede própria e quais equipamentos de trabalho as mesmas disponibilizam aos seus vinculados e 5 questões que permitem compreender sua estrutura organizacional. O resultado da análise do *checklist* detalhado na Figura 91 permitiu saber que a maioria das 23 organizações que responderam ao questionário não possui sede própria. Os veículos coletores do tipo carrinho são disponibilizados por 20 entidades e os EPI's mais fornecidos são as botas (21 grupos), luvas (20 grupos) e camisetas (17 grupos). Na Figura 91 as organizações de catadores do Sul estão representadas em cor azul, as do Sudeste, em vermelho, as do Nordeste, em verde e todas as 23, em roxo.

Figura 91 – Posses das organizações de catadores



Fonte: A autora

As entrevistas estabelecidas para a aplicação deste instrumento de coleta de dados ainda permitiram afirmar que as entidades que não possuem sede própria, em alguns casos, alugam barracões (que a própria entidade ou a prefeitura pagam) ou utilizam espaços cedidos pelo poder público ou outro órgão. Ainda de acordo com as entrevistas, percebeu-se a necessidade de diversas formas de apoio aos grupos de catadores oriundos de diferentes setores que favoreçam a aquisição de terrenos, barracões e diversos equipamentos, como as prensas e esteiras, que viabilizam o trabalho dos catadores.

Além dos EPI's que constavam no *checklist*, outros também foram citados como sendo disponibilizados: uniforme completo (calça e camiseta), máscara, óculos, protetor solar e avental. Entretanto, mesmo tendo a disposição dos catadores vários tipos de EPI's nas organizações, muitas destas afirmaram que seus vinculados não utilizam estes materiais.

Além do *checklist*, o questionário às organizações de catadores trouxe 5 questões abertas. A primeira delas buscou saber qual era o destino dos materiais recicláveis que chegavam à entidade. A segunda questão, qual a periodicidade de comercialização dos materiais. A terceira, qual a quantidade de materiais coletada no período de 1 mês. A quarta questão objetivou saber se a organização indica aos catadores os roteiros de coleta que eles devem desenvolver. E por fim, a última trazia um espaço destinado aos comentários e sugestões. A análise de conteúdo destas 5 questões permite afirmar que:

- Os atravessadores são o principal destino dos materiais coletados e isto deve-se a várias razões: quantidade de materiais insuficientes para a negociação e venda com as indústrias, devido a falta de espaço para armazenar o que se coleta ou à necessidade urgente de dinheiro; ausência de indústrias recicladoras compradoras de materiais nas proximidades dos grupos de catadores; falta de estrutura organizacional entre (e nas) entidades de catadores, o que seria capaz de aumentar o volume de materiais coletados, aumentando, por consequência, o poder de barganha perante às indústrias; remuneração na hora da compra e em dinheiro feito pelos atravessadores, ao contrário das indústrias que preferem pagar em cheque a ser descontado após alguns dias; os atravessadores disponibilizam caminhões para buscar os materiais nas organizações, sem custos financeiros à estas, ao contrário das indústrias que apenas compram os materiais que são levados até elas. Este custo de transporte ficaria a cargo da associação ou cooperativa.
- No Rio de Janeiro foi identificada uma rede de organizações que negocia e vende em conjunto os materiais coletados por todas, o que aumenta o volume destes, possibilitando que os atravessadores sejam excluídos deste fluxo.
- A periodicidade de comercialização varia conforme o volume de materiais coletados, espaço disponível para armazenamento e necessidade de dinheiro para repassar aos catadores. Assim, percebeu-se que o menor tempo para a comercialização é o de 1 semana e o maior tempo para a comercialização é de 3 meses.
- A quantidade de materiais coletados depende do número de catadores que a entidade possui e a forma de coleta destes materiais (por caminhão ou veículos de tração humana ou animal). A organização que menos coleta materiais, é responsável pela comercialização de 1 tonelada por mês, enquanto que a organização que mais coleta, é responsável pela comercialização de quase 90 toneladas por mês.
- Embora existam algumas organizações que indicam os roteiros de coleta aos catadores, a maioria delas não faz. Para aquelas entidades que possuem coleta por caminhões e pelo trabalho dos catadores, a indicação de roteiro serve apenas aos caminhões. A alegação para esta falta de definição das rotas é a de que os catadores, desta forma, têm liberdade de percorrer o trajeto que acharem melhor. Entretanto, a consequência disso,

como foi verificado principalmente em cidades menores, é o encontro de vários catadores em um mesmo ponto, ou a diminuição na quantidade de materiais encontrados nos locais de coleta.

- O espaço para comentários e sugestões foi preenchido por informações que já haviam sido identificadas em outros momentos da pesquisa. Algumas delas trazem pontos positivos relacionados aos catadores, como é o caso do comentário de uma associação do interior do Paraná que mencionou que o trabalho do catador está sendo cada vez mais valorizado pela sociedade, tanto pela questão estética e de limpeza da cidade, quanto pela questão ambiental. Também houve o comentário feito pela presidente de uma organização participante da pesquisa de que trabalhando com os catadores, percebe-se o seu crescimento diário, tanto na autoestima, quanto na questão social.
- Todavia, a maior parte dos comentários e sugestões dizem respeito às necessidades e aspirações relativas ao trabalho do catador. Como exemplo, pode-se citar uma associação do interior de Santa Catarina que deixa clara a necessidade de ajuda aos catadores, tanto por parte da comunidade na separação dos materiais recicláveis, como por parte da prefeitura na divulgação da coleta realizada pelos catadores e apoios diversos à entidade. Essa reivindicação também foi realizada por uma associação do interior de Minas Gerais. Reforçando essa idéia, uma associação de Parafba expôs a necessidade de se incentivar mais o cooperativismo e a formação mais adequada dos catadores, principalmente daqueles que vivem marginalizados.
- Algumas organizações expuseram deficiências materiais, como a de um barracão para um grupo de uma cidade da região metropolitana de Curitiba; uniformes novos para outro grupo do interior de Minas Gerais e novos carrinhos para uma associação de Fortaleza.
- Por fim, outra organização do interior do Paraná evidenciou a falta de sintonia das ações voltadas aos catadores e as reais necessidades das organizações às quais pertencem. Neste sentido, o desejo do grupo é que os catadores participem das discussões e do desenvolvimento de ações desde as etapas iniciais, e não apenas, quando as decisões já estejam tomadas.

Com base nos resultados supracitados é possível observar a necessidade de conhecer o perfil dos catadores e a realidade por eles vivenciada, a fim de gerar melhorias nas condições de seu trabalho, promovendo incremento salarial e condições sociais mais adequadas a esta classe. Também é importante salientar que para a concretização dos objetivos dos trabalhos realizados junto aos catadores, a participação dos mesmos torna-se indispensável. Portanto, é possível o desenvolvimento das tecnologias propostas pelo projeto a partir do perfil dos catadores de materiais recicláveis que foi traçado pela pesquisa.

### **4.3 Considerações finais**

Ao final da pesquisa constatou-se que foi possível levantar as informações referentes às condições de trabalho e socioeconômicas dos catadores, traçando o perfil destes indivíduos em três regiões brasileiras, o que certamente poderá ser utilizado para viabilizar o desenvolvimento do veículo coletor de materiais recicláveis e do sistema de informação de apoio à definição de roteiros de coleta. A aplicação dos instrumentos de pesquisa e a análise dos resultados obtidos a partir destes instrumentos indicaram que, embora os catadores sejam atores sociais fundamentais para a concretização da cadeia da reciclagem no Brasil, contribuindo para a diminuição dos índices de poluição e contaminação ambiental, preservação dos recursos naturais e incremento da economia nacional, os mesmos são vítimas da marginalidade, preconceitos e exclusão social.

A profissão que desenvolvem sofre de inúmeras carências que refletem na sobrevivência destes indivíduos como cidadãos. Faltam bens materiais (sede, veículos, prensas, esteiras, EPI's, uniformes, entre outros), apoio técnico, incentivo social, financeiro e psicológico vindos de todos os segmentos sociais, além do real reconhecimento da importância desta profissão e efetiva inclusão social destes trabalhadores capazes de serem protagonistas da mudança social que necessitam.

Embora este grupo recentemente tenha tido sua ocupação reconhecida como profissão e, a partir disso, obtido melhores condições de trabalho, estes profissionais ainda sofrem muitos preconceitos e humilhações da sociedade, tendo sua força de trabalho constantemente explorada pela população financeiramente mais favorecida. Geralmente seu local de trabalho e sua residência localizam-se nas periferias das

idades, reproduzindo a sua condição de inserção social à margem da dinâmica populacional.

Estas considerações permitem afirmar que a ferramenta de apoio a otimização de rotas e o veículo coletor de materiais recicláveis a serem desenvolvidos pela pesquisa devem ser de simples manejo e baixo custo, tanto no que se refere à aquisição, quanto à manutenção, possibilitando assim, o uso destas tecnologias pelos catadores a fim de incrementar a renda dos mesmos. O oferecimento das tecnologias deve estar atrelado a treinamentos e cursos assistenciais que capacitem ao uso destes recursos, além de incentivarem à utilização de EPI's.

O veículo também precisará proporcionar abrigo ao condutor e aos materiais transportados; apresentar baixo peso e facilidade na execução de manobras; atender questões ergonômicas e dispor de peças móveis que possam ser reguladas de acordo com aspectos físicos do catador; oferecer segurança ao catador durante o trajeto desenvolvido; permitir que o veículo opere em relevos acidentados e possuir um ciclo de vida alongado.

O sistema de definição de roteiros de coleta a ser desenvolvido deverá ser simples, portando apenas funções básicas, contemplar uma interface de fácil interação e aprendizado e estar disponível de forma gratuita às organizações. O sistema viário deve estar disponível utilizando gratuitamente informações através do acesso pela internet em sites como *google maps* e *open street maps*, dispensando a necessidade de manter um servidor atualizado com dados sobre o sistema viário.

## 5. CONCLUSÕES

Neste trabalho procurou-se levantar informações acerca dos catadores de materiais recicláveis a fim de subsidiar o desenvolvimento de um veículo coletor de materiais recicláveis e de um sistema de apoio à definição dos roteiros de coleta. As principais conclusões da pesquisa estão relacionadas aos objetivos específicos apontados no início do trabalho:

- **Objetivo específico 1:** Caracterizar o perfil dos catadores de materiais recicláveis nas três regiões pesquisadas

Com o levantamento das informações junto aos catadores vinculados às organizações das três regiões pesquisadas, foi possível conhecer o perfil de todos os envolvidos, além de conhecer o perfil dos catadores em cada uma das regiões. Essas informações levantadas, de modo geral, aproximaram-se daquelas já verificadas quando da realização da revisão bibliográfica e apontaram, dentre várias informações relevantes, a baixa escolaridade e renda mensal obtida.

- **Objetivo específico 2:** Diagnosticar as condições de trabalho dos indivíduos vinculados às associações e cooperativas de catadores

As condições de trabalho dos catadores nas organizações pesquisadas são precárias, demandando reconhecimento da importância social, ambiental, econômica e de saúde pública proporcionada pela atividade exercida pelos catadores. Verificou-se a carência de apoios diversos vindos de distintos setores da sociedade a fim de fortalecer o papel do catador. A atividade de coleta de materiais recicláveis foi caracterizada como sendo exaustiva e de caráter informal, além de inadequadamente remunerada, requerendo projetos, políticas, subsídios e financiamentos que promovam melhorias significativas nas condições de trabalho dos catadores, resultando, assim, em remuneração mais adequada ao serviço que prestam à sociedade.

- **Objetivo específico 3:** Conhecer a estrutura física e operacional das organizações de catadores

As organizações de catadores que compuseram a amostra da pesquisa apresentaram estrutura física e operacional precárias, representadas pelas carências de sede, maquinários, equipamentos e veículo coletores; espaço insuficiente para a triagem e armazenamento

dos materiais coletados, o que possibilitaria o acúmulo de quantidade suficiente de materiais para o estabelecimento de negociação com a indústria, eliminando os atravessadores; apoio técnico para melhor gestão da organização; apoio financeiro para aquisição e manutenção dos bens faltantes e da estrutura física. A baixa capacidade administrativa das organizações de catadores faz com que estes grupos não sejam capazes de se manterem sem auxílios externos, além de fortalecerem ainda mais os problemas que permeiam a atividade de coleta de materiais recicláveis.

A partir do desenvolvimento deste trabalho, espera-se, ser possível ter um panorama da atividade desempenhada pelos catadores de materiais recicláveis, mostrando a importância que estes trabalhadores apresentam nos cenários econômico, ambiental e social brasileiros. Além disso, espera-se que este trabalho possa guiar tomadas de decisões que reflitam na promoção de melhorias das condições de trabalho dos catadores.

## 6. RECOMENDAÇÕES

- Criação de leis para aumentar os subsídios governamentais para a aquisição de tecnologias (veículo coletor e sistema de informação), máquinas e equipamentos por parte das associações e cooperativas de catadores, aumentando a capacidade de coleta e processamento destas.

- Incentivos à remuneração aos catadores pelos serviços de coleta e limpeza urbana, como ocorre em Diadema, no estado de São Paulo.

Os sistemas de Pagamento por Serviços Ambientais seguem o princípio do Protetor-Pagador quando aplicado aos agentes que fazem uso mais sustentável dos Recursos Naturais (BORN; TALOCCHI, 2005; SEEHUSEN, 2007 apud IPEA, 2010). Quando se referem pelo lado do financiamento, constituem o princípio de beneficiário-pagador (DALY; FARLEY, 2004; ENGEL; PAGIOLA; WUNDER, 2008 apud IPEA, 2010). Estes sistemas visam permitir que os beneficiários de um serviço ambiental possam fazer pagamentos diretos, contratuais e condicionados aos produtores de serviços ambientais como forma de retorno à adoção de práticas que asseguram a conservação e a restauração dos ecossistemas (WUNDER, 2005 apud IPEA, 2010). Neste sentido, segundo IPEA (2010), os serviços ambientais urbanos poderiam ser associados aos serviços públicos, dentre os quais estariam a disposição correta de resíduos sólidos e reciclagem dos resíduos urbanos.

- Criação de leis que incentivam as indústrias recicladoras a adquirirem materiais das organizações de catadores preferencialmente, em detrimento aos sucateiros.

- Incentivo à instalação de novas indústrias recicladoras, o que viabiliza a cadeia da reciclagem ao estarem mais próximas dos centros geradores, reduzindo custos, além de serem capazes de absorver maior quantidade de materiais coletados, agregando valor a estes materiais.

- Incentivo, através de isenção ou redução de impostos, à aquisição de produtos produzidos a partir de materiais reciclados, tornando viável a produção destes.

- Criação de leis que promovam a adequação das indústrias à Política Nacional de Resíduos Sólidos para que seus produtos, materiais e/ou embalagens sejam desenvolvidos de forma a permitir a reciclagem dos mesmos, diminuindo no mercado, gradativamente, a oferta de bens não recicláveis.

- Desenvolvimento de leis e políticas baseadas na realidade de funcionamento, nas necessidades e dificuldades das organizações de catadores e indústrias recicladoras brasileiras, incorporando as boas práticas encontradas neste setor.

- Participação dos catadores na elaboração e implantação de leis, políticas, programas, projetos e planos municipais, estaduais e federais de resíduos sólidos.

- Desenvolvimento de programas de capacitação e treinamento para os catadores vinculados às organizações em todo o país e que possam propiciar a alfabetização destes trabalhadores, a gestão das próprias entidades ou outros conhecimentos relacionados à cadeia da reciclagem. Estes programas devem ser propostos pelas próprias associações e cooperativas e estarem adequados à rotina de trabalho dos catadores dentro destes grupos a fim de evitar-se a perda de horas, ou até mesmo, dias de trabalho, comprometendo os rendimentos financeiros dos participantes ou ocasionando desestímulos à participação nestes cursos.

- Incentivo à instalação de redes de comercialização de materiais recicláveis nas quais possam estar agrupadas diversas organizações de catadores com o intuito de garantir maior quantidade de materiais a ser comercializados, aumentando o poder de barganha perante às indústrias recicladoras e intermediários.

## 7. REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA EUROPEIA DO AMBIENTE (EEA). **O ambiente na Europa**– Quarta Avaliação. 2007. Disponível em: < [http://www.eea.europa.eu/pt/publications/state\\_of\\_environment\\_report\\_2007\\_1](http://www.eea.europa.eu/pt/publications/state_of_environment_report_2007_1)>. Acesso em: 05 set. 2011.
- ALENCAR, Maria do C. B.; CARDOSO, Cintia C. O.; ANTUNES, M. C. Condições de trabalho e sintomas relacionados à saúde de catadores de materiais recicláveis em Curitiba. **Revista de Terapia Ocupacional da USP**. São Paulo, v. 20, n. 1, p. 36-42, jan./abr. 2009
- AQUINO, Israel Fernandes. 2007. 238 f. **Proposição de uma rede de associações de catadores na região da grande Florianópolis: alternativa de agregação de valor aos materiais recicláveis**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)- Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS (ABRELPE). **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2010.pdf>>. Acesso em: 29 abr 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (a). **Classificação de resíduos sólidos urbanos**. NBR 10004. São Paulo, 2004.
- BARBETTA, Pedro A. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 2.ed. Florianópolis: Ed da UFSC, 1998.
- BAXTER, Mike. **Projeto de Produto**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
- BENETTI, Mônica. **Modelo metodológico para formulação e implantação de programas de coleta seletiva em municípios de pequeno porte**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

BIDONE, Francisco R. A. (org). **Resíduos sólidos provenientes de coletas especiais: eliminação e valorização**. 1. Ed. Rio de Janeiro: RiMa, ABES, 2001.

BRASIL (a). MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. 1978. **Norma regulamentadora nº 06**. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAB536517DE/NR-06%20\(atualizada\)%202010.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DC56F8F012DCDAB536517DE/NR-06%20(atualizada)%202010.pdf)>. Acesso em: 28 jul. 2011.

BRASIL (b). MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. 1978. **Norma regulamentadora nº 15**. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20\(atualizada\\_2011\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812DF396CA012E0017BB3208E8/NR-15%20(atualizada_2011).pdf)>. Acesso em: 28 jul. 2011

BRASIL (a), Casa civil, subchefia para assuntos jurídicos. **Decreto Nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010**. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm)>. Acesso em: 29 jan 2011.

BRASIL (c), Casa civil, subchefia para assuntos jurídicos. **Decreto Nº 7.405, de 23 de dezembro de 2010**. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7405.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2010/Decreto/D7405.htm)>. Acesso em: 04 jul 2011.

BRASIL (b), Ministério do Meio Ambiente. **Lei Nº 12305 de 2 de agosto de 2010**. 2010. Disponível em:<[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm)>. Acesso em: 21 set 2010.

BRASILEIRO, Luzenira A. **Análise do uso de SIG no roteamento dos veículos de coleta de Resíduos Sólidos Domiciliares**. 2008. Disponível: <[http://www.abes-dn.org.br/publicacoes/engenharia/resaonline/v13n04/\\_NotaTecnica-105\\_07.pdf](http://www.abes-dn.org.br/publicacoes/engenharia/resaonline/v13n04/_NotaTecnica-105_07.pdf)>. Acesso em: 04 mar 2011.

BORTOLI, Mari Aparecida. **Catadores de materiais recicláveis: a construção de novos sujeitos políticos**. 2009. 114f. Relato de experiência – Programa de Pós-Graduação em Serviço Social. Porto Alegre, 2008.

- CALDERONI, Sabetai. **Os bilhões perdidos no lixo**. 3. Ed. São Paulo: Humanitas/ FFLCH, USP, 1999.
- CANASSA, Edson Marco. **Planejamento de roteiros dos veículos coletores de resíduos sólidos urbanos**. 1992.134f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1992.
- CARVALHO, Priscilla. **Catadores melhoram coleta seletiva com triciclo**. 2008. Disponível em: <<http://www.fbb.org.br/portal/pages/publico/expandir.fbb?codConteudoLog=5876>>. Acesso em: 16 jan 2011.
- CASTRO, Leonardo Borges. **Avaliação do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares em cidade de médio porte utilizando sistemas de informações geográficas e receptores do sistema de posicionamento por satélite**. 2006. 141 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.
- CASTRO, Leonardo Borges e FARIA, Carlos Alberto (2007), **Cadastramento e otimização de rotas e setores do serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares com o uso de gps e o programa transcad**. 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007.
- CIDADES INCLUSIVAS (s.d.). **Trabalhadores informais em foco: catadores de materiais recicláveis**. Disponível em: <[http://www.inclusivecities.org/pt/catadores\\_2.html](http://www.inclusivecities.org/pt/catadores_2.html)>. Acesso em: 23 jan 2011.
- COINTREAU, Sandra. **Sustainable solid waste system in developing countries**. 2006. Disponível em: <[http://siteresources.worldbank.org/INTUSWM/Resources/English\\_e-Sessions.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTUSWM/Resources/English_e-Sessions.pdf)>. Acesso em: 08 ago. 2011.
- COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (CEMPRE). **Pesquisa ciclosoft**. 2010. Disponível em: <

[http://www.cempre.org.br/ciclosoft\\_2010.php](http://www.cempre.org.br/ciclosoft_2010.php)> Acesso em: 24 set 2010.

CONCEIÇÃO, Márcio M. **Os empresários do lixo: um paradoxo da realidade**. 2.ed. Campinas, SP: Átomo, 2005.

CUNHA, C.B. (2000). Aspectos práticos da aplicação de modelos de roteirização de veículos a problemas reais. **Revista Transportes da ANPET – Associação Nacional de Pesquisa e Ensino em Transportes**, v.8, n.2, p.51-74, novembro/2000.

CUNHA, Valeriana; CAIXETA FILHO, José Vicente. Gerenciamento da coleta de Resíduos Sólidos Urbanos: Estruturação de modelo não-linear de programação por metas. **Revista Gestão e Produção**. São Carlos, SP, v.9, n.2, p.143-161, ago. 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/gp/v9n2/a04v09n2.pdf>>. Acesso em 04 nov 2010.

EIGENHEER, E. M.; FERREIRA, J. A. **Reciclagem e seus equívocos**. In: **EIGENHEER, E. M. et al. Reciclagem: mito e realidade**. Rio de Janeiro: In Fólio, 2005.

FERNANDES, Jorge. Qual a prática de desenvolvimento de software? **Revista Ciência e Cultura**, v. 55, n.2, abr./mai./jun. 2003, p. 29-33.

FÓRUM LIXO E CIDADANIA DO PARANÁ. **Os catadores**. 2009. Disponível em: <[http://www.lixoecidadaniapr.org.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=37&Itemid=39](http://www.lixoecidadaniapr.org.br/index.php?option=com_content&view=article&id=37&Itemid=39)> Acesso em: 27 set 2010.

FRANCISCO, Silvana I. **Trabalho de catadores de materiais recicláveis recebe apoios do governo brasileiro**. 2009. Disponível em: <<http://www.creas.org/recursos/archivosdoc/entramado/09-01/catadores.pdf>>. Acesso em: 16 ago 2011.

FREITAS, Henrique et al. O método de pesquisa survey. **Revista de administração**, São Paulo, v. 35, n.3, p. 105-112, julho/setembro 2000.

- FUNDAÇÃO ITAIPU BINACIONAL (Brasil). **Coleta Solidária**. Disponível em: <<http://www.itaipu.gov.br/responsabilidade/coleta-solidaria>>. Acesso em: 19 nov 2010.
- GEORGES, Marcos R. R. et al. **Estudo das rotas de coleta e recicláveis em uma cooperativa popular de coleta e seleção de recicláveis**. 2009. Disponível em: <<http://www.itcp.unicamp.br/eneds/sites/default/files/58%20eneds%202009.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2011.
- GLOBO.COM. **USP cria carroça do futuro para catadores**. 2007. Disponível em: <<http://g1.globo.com/Noticias/Tecnologia/0,,MUL36942-6174-6181,00.html>>. Acesso em: 16 jan 2011.
- GONÇALVES, Heloísa Helena; ABEGÃO, Luís Henrique. **Da ausência do trabalho à viração: a importância da catação na manutenção da vida**. 2004. Disponível em: <[http://www.anppas.org.br/encontro\\_anual/encontro2/GT/GT09/Heloisa%20e%20Luis.pdf](http://www.anppas.org.br/encontro_anual/encontro2/GT/GT09/Heloisa%20e%20Luis.pdf)>. Acesso em: 04 jul 2011.
- GONÇALVES, Pólita R. **A sociedade integradora dos aspectos ambientais, sociais e econômicos**. Rio de Janeiro: DP&A: Fase, 2003.
- GRACIOLLI, Odacir Deonísio. **Otimização de roteiros de veículos coletores de resíduos sólidos de serviços de saúde**. 1994.126f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1996.
- GRIPPI, Sidney. **Lixo – Reciclagem e sua história**. Rio de Janeiro: Interciência, 2001.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento Básico**. 2010. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB\\_2008.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf)>. Acesso em: 24 set. 2010.

- INSTITUTO COMUNITÁRIO GRANDE FLORIANÓPOLIS (ICom).  
**Comentários do ICom sobre o investimento social do Instituto Vonpar em Santa Catarina no ano de 2010.** 2011. (Material não publicado, disponibilizado pelo ICom).
- INSTITUTO COMUNITÁRIO GRANDE FLORIANÓPOLIS (ICom).  
**Panorama da Reciclagem em Santa Catarina - 2009.** 2009. (Material não publicado, disponibilizado pelo ICom).
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA).  
**Relatório de Pesquisa – Pesquisa sobre Pagamento por Serviços Ambientais Urbanos para Gestão de Resíduos Sólidos.** 2010.  
Disponível em:  
<[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100514\\_relatsu.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/100514_relatsu.pdf)>. Acesso em: 19 out. 2011.
- LABSISCO. Concurso ECOPET 2004 - **1º prêmio modalidade acadêmica, projeto RECICLETA.** Veículo leve para a coleta de resíduos sólidos urbanos, ABIPET-Associação Brasileira de Produtores de Embalagens PET. Disponível em: <<http://www.labsisco.ufsc.br/recicleta.html>>. Acesso em: 16 jan 2011.
- LIMA, Luiz Mário Queiroz. **Lixo- Tratamento e biorremediação.** São Paulo: Hemus. 1995.
- LOPES, Ana L. B. (Coo.). **Como destinar os resíduos sólidos urbanos.** 3. ed. Belo Horizonte: FEAM, 1998.
- LOPES, José Henrique. 2010. **Catadores se despedem de Lula e agradecem por vida melhor.** Disponível em: <<http://noticias.r7.com/brasil/noticias/catadores-se-despedem-de-lula-e-agradecem-por-vida-melhor-20101224.html>>. Acesso em: 03 fev 2011.
- MALAQUIAS, Neli G. L. **Uso dos algoritmos genéticos para a otimização de rotas de distribuição.** 2006. 111f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós Graduação em Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

- MEDEIROS, Luiza F.B.; MACÊDO, Kátia B. Catador de material reciclável: uma profissão para além da sobrevivência? **Psicologia e sociedade**, v.18 (2), p. 62-71, mai./ago. 2006
- MEDINA, Martin. **Major Occupational Groups: Waste Collectors**. 2011. Disponível em: <<http://www.trunity.net/medina2/news/view/164522/>>. Acesso em 30 ago. 2011.
- MEDINA, Martin. **Scavenger Cooperatives in Asia and Latin America**. 2000. Disponível em: <[http://www.wiego.org/occupational\\_groups/waste\\_collectors/Medina%20Scavenger%20Cooperatives%20in%20Asia%20and%20LAC.pdf](http://www.wiego.org/occupational_groups/waste_collectors/Medina%20Scavenger%20Cooperatives%20in%20Asia%20and%20LAC.pdf)>. Acesso em: 17 jan 2011.
- MEDINA, Martin. **Scrap and trade: scavenging myths**. 2010. Disponível em: <<http://ourworld.unu.edu/en/scavenging-from-waste/>>. Acesso em: 17 jan 2011.
- MELLO J. A. B. et al. Uma metodologia para engenharia de requisitos para pequenas equipes de desenvolvimento de software. **Ciências empresariais da UNIPAR**, Toledo, PR, v.6, n.1, jan./jun., 2005.
- MINISTÉRIO DA AÇÃO SOCIAL. **O que é preciso saber sobre Limpeza Pública**. [Brasília]: [19--?].
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos – Versão Preliminar**. 2011.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO (MTE). **Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)**. Disponível em: <<http://www.mtebo.gov.br/cbosite/pages/pesquisas/BuscaPorTituloResultado.jsf>>. Acesso em: 28 jun. 2011.
- MONTEIRO, José H. P.; et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.
- MONTIBELLER-FILHO, Gilberto. **O mito do desenvolvimento sustentável: meio ambiente e custos sociais no moderno sistema produtor de mercadorias**. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2004.

NATIONAL SOLID WASTE MANAGEMENT COMMISSION (NSWMC). **National Framework Plan For Informal Waste Sector in Solid Waste Management**. 2009. Disponível em: < [http://www.3rkh.net/3rkh/files/Final\\_IS\\_Report\\_07152009\\_\(NSWMC\).pdf](http://www.3rkh.net/3rkh/files/Final_IS_Report_07152009_(NSWMC).pdf) >. Acesso em: 15 ago. 2011.

NETO, A. F., LIMA, R. S. **Roteirização de veículo de uma rede atacadista com o auxílio de Sistemas de Informações Geográficas (SIG)**. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPAD, 25., 2005, Porto Alegre: 2005. p.962-969.

OLIVEIRA, Liliane et al. Carroceiros e equídeos de tração: um problema Socioambiental. **Caminhos da Geografia**, Uberlândia, v.8, n. 24, p. 204-216, dez. 2007.

OLIVEIRA, Michele M. **Vulnerabilidade e exclusão social: uma abordagem sobre representações sociais de catadores de materiais recicláveis em Ipatinga, MG**. 2007. 102 f. Dissertação (Mestrado em Economia Doméstica) – Programa de Pós Graduação em Economia Doméstica, Universidade Federal de Viçosa, MG, 2007.

PAES, Frederico C. **Otimização de rotas para a coleta de lixo doméstico: um tratamento GRASP do Problema do Carteiro Chinês Misto (PCCM)**. 2004. 116 f. Dissertação (Mestrado em Ciências de Engenharia) – Engenharia de Produção, Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos dos Goytacazes, RJ, 2004.

PETERSON, Charles. **Waste management perspectives in developing countries**. 2009. Disponível em: < <http://siteresources.worldbank.org/INTCARBONFINANCE/Resources/P.MSW.ISWAWorldCongress.DevelopCountries.pdf> >. Acesso em 08 ago. 2011.

PHILLIPS, Peter L. **Briefing: A Gestão do projeto de design**. São Paulo: Blucher, 2008.

POVOA, Carlos L. R. **Otimizando o serviço de delivery em redes de fast food, utilizando o Sistema de Informação Geográfica Geo-Rota**. In: IX Simpósio da Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2006, São Paulo. Anais do IX Simpósio da

Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais, 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS (PMF). **Plano Integrado de Saneamento Básico**. Florianópolis, 2009. Disponível em:  
<[http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/23\\_02\\_2011\\_14.10.48.ef4fafff9080123c24722cf58ca7eb78.pdf](http://www.pmf.sc.gov.br/arquivos/arquivos/pdf/23_02_2011_14.10.48.ef4fafff9080123c24722cf58ca7eb78.pdf)>. Acesso em: 17 out 2011.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS. **Diagnóstico da produção, coleta formal e informal e comercialização dos resíduos sólidos recicláveis no município de Florianópolis**. Florianópolis, 2004.

REDE NACIONAL DE CAPACITAÇÃO E EXTENSÃO TECNOLÓGICA EM SANEAMENTO (RECESA). **Resíduos Sólidos: Otimização de Rotas para Veículos Coletores**. 2009.

RENAN. **Redesign de carrinho de coleta**. 2010. Disponível em: <<http://renanfvenancio.blogspot.com/2010/04/redesign-de-carrinho-de-coleta-de.html>>. Acesso em: 23 nov.2010.

REZENDE, Oscar L T de; STOCCO (2010). **Uma Instância Do Problema De Roteamento De Veículos Aplicado À Coleta De Lixo No Bairro Jardim Da Penha Em Vitória ES**. In: XXIV Congresso Brasileiro De Cartografia - II Cong. Bras. Geoprocessamento, 2010, Aracaju. Anais Do XXIV Congresso Brasileiro de Cartografia E Ii Cong. Bras. de Geoprocessamento, 2010.

ROMANI, Andréa P. **O poder público municipal e as organizações de catadores: Formas de diálogo e articulação**. 2004. Disponível em: [http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/org\\_catadores.pdf](http://www.ibam.org.br/media/arquivos/estudos/org_catadores.pdf). Acesso em: 04 ago. 2011.

ROMANSINI, Sandra R. M. **O catador de resíduos sólidos recicláveis no contexto da sociedade moderna**. 2005. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) – Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais, Universidade do Extremo Sul Catarinense. Criciúma, SC, 2005.

ROZENFELD, H. et al. **Gestão de Desenvolvimento de Produtos: Uma referência para a melhoria do processo.** São Paulo: 542p, Saraiva, 2006.

SANTA CATARINA. **Lei Nº 13.557 de 17 de novembro de 2005.** Disponível em: <  
[http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd\\_carboniferas/residuo/lei\\_estadual\\_13557-2005.pdf](http://www.carvaomineral.com.br/abcm/meioambiente/legislacoes/bd_carboniferas/residuo/lei_estadual_13557-2005.pdf)>. Acesso em: 31 jan 2011.

SANTA CATARINA. **Lei Nº 14675 de 13 de abril de 2009.** Disponível em:< [http://www.sc.gov.br/downloads/Lei\\_14675.pdf](http://www.sc.gov.br/downloads/Lei_14675.pdf)>. Acesso em: 31 jan 2011.

SANTOS, Jacinta. **Os caminhos do lixo em Campo Grande.** Campo Grande: UCDB, 2000.

SEBRAE. **Diferenças entre associações e cooperativas.** (s.d). Disponível em:  
 <<http://www.sebraemg.com.br/culturadacooperacao/associacoes/05.htm>>. Acesso em: 05 ago. 2011.

SILVA, Gabriel B.; COSTA, Maria do Socorro C. **Estudo dos riscos ocupacionais e implementação de propostas em educação aos catadores de resíduos recicláveis do lixão em Parnaíba, PI.** 2010. Disponível em:  
 <<http://www.uespi.br/prop/XSIMPOSIO/TRABALHOS/INICIACAO/Ciencias%20da%20Saude/ESTUDO%20DOS%20RISCOS%20CUPACIONAIS%20E%20IMPLEMENTACAO%20DE%20PROPOSTAS%20DE%20EDUCACAO%20EM%20SAUDE%20AOS%20CATADORES%20DE%20RESIDUOS%20RECICLAVEIS%20DO%20LIXAO%20DE%20PARNAIBA-PI.pdf>>. Acesso em: 23 nov. 2011.

VIEIRA, M. E. A. **Percepção de autonomia entre catadores de materiais recicláveis de associações e organizações privadas de Fortaleza.** 2011. Disponível em:  
 <[http://www.abrapso.org.br/siteprincipal/images/Anais\\_XVENABRAPSO/138.%20percep%C7%C3o%20de%20autonomia%20entre%20ocatadores%20de%20materiais%20recicl%C1veis%20de%20associa](http://www.abrapso.org.br/siteprincipal/images/Anais_XVENABRAPSO/138.%20percep%C7%C3o%20de%20autonomia%20entre%20ocatadores%20de%20materiais%20recicl%C1veis%20de%20associa)

%C7%D5es%20e%20organiza%C7%D5es%20privadas%20de.pdf>  
. Acesso em : 21 fev 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. **Veículo motorizado para a coleta de materiais recicláveis**. Boletim N° 1618 - Ano 34 de 28.07.2008. Disponível em: <<http://www.ufmg.br/boletim/bol1618/4.shtml>>. Acesso em: 21 nov. 2001.

VILHENA, André (org). **Guia da coleta seletiva de lixo**. São Paulo: CEMPRE, 1999.

ZANTA, Viviana M.; FERREIRA, Cynthia F. A. Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos. In: CASTILHOS JR (Coo). **Resíduos Sólidos Urbanos: Aterro Sustentável para município de pequeno porte**. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 2003.

WOMEN IN INFORMAL EMPLOYMENT: GLOBALIZING AND ORGANIZING (WIEGO). **Waste pickers**. Disponível em: <<http://wiego.org/informal-economy/occupational-groups/waste-pickers#page-top-link>>. Acesso em: 25 ago. 2011.

II CONFERÊNCIA NACIONAL DE ECONOMIA SOLIDÁRIA: **Pelo direito de produzir e viver em cooperação de maneira sustentável**. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/conaes/doc\\_sistematizado.pdf](http://www.mte.gov.br/conaes/doc_sistematizado.pdf)> Acesso em: 26 set 2010.



## ANEXO

Cará Amiga Naiara

eu quero te contar sobre o  
nosso trabalho que é muito  
soprido, mas vale a pena  
por que eu sei que estão combati-  
do com a limpeza do  
nosso planeta.

peço que você nos Ajude  
Acha uma maneira de convenci-  
za os nossos governante A  
olha muito para a classe  
de catador do Brasil.

O sonho dos catadores de  
Fortaleza e a implantação da  
coleta seletiva, não foi impla-  
tado. A nossa luta é pela  
Coleta seletiva



## APÊNDICES

### Apêndice A – Questionário aplicado aos catadores durante entrevista.



Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental - PPGEA  
Grupo de Engenharia de Produto, Processo e Serviço - GEPPS

#### QUESTIONÁRIO

- Quanto anos você tem?
 

<input type="checkbox"/> Até 15 anos	<input type="checkbox"/> De 16 até 20 anos	<input type="checkbox"/> De 21 até 30 anos	<input type="checkbox"/> De 31 até 40 anos
<input type="checkbox"/> De 41 até 50 anos	<input type="checkbox"/> De 51 até 60 anos	<input type="checkbox"/> Acima de 60 anos	
- Sexo:
 

<input type="checkbox"/> Masculino	<input type="checkbox"/> Feminino
------------------------------------	-----------------------------------
- Em relação a seus estudos, você:
 

<input type="checkbox"/> Não estudou	<input type="checkbox"/> Tem ensino fundamental – séries iniciais- incompleto (primário)
<input type="checkbox"/> Tem ensino fundamental – séries iniciais- completo (primário)	
<input type="checkbox"/> Tem ensino fundamental – séries finais – incompleto (ginásio)	
<input type="checkbox"/> Tem ensino fundamental – séries finais – completo (ginásio)	<input type="checkbox"/> EJA (supletivo) <input type="checkbox"/> Outro: _____
- Quanto você ganha por mês com a atividade de coleta de materiais?
 

<input type="checkbox"/> Até R\$200,00	<input type="checkbox"/> Entre R\$201,00 e R\$400,00	<input type="checkbox"/> Entre R\$401,00 e R\$600,00
<input type="checkbox"/> Entre R\$601,00 e R\$800,00	<input type="checkbox"/> Entre R\$801,00 e R\$1000,00	<input type="checkbox"/> Acima de R\$1000,00 <input type="checkbox"/> Não sei
- Quanto tempo você trabalha como catador?
 

<input type="checkbox"/> Até 1 ano	<input type="checkbox"/> De 1 a 2 anos	<input type="checkbox"/> De 3 a 5 anos	<input type="checkbox"/> De 6 a 10 anos
<input type="checkbox"/> De 11 a 15 anos	<input type="checkbox"/> De 16 a 20 anos	<input type="checkbox"/> De 21 a 25 anos	<input type="checkbox"/> Mais de 25 anos
- Já teve outra profissão?
 

<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim - Qual profissão? _____
------------------------------	--
- Se você já trabalhou em outra profissão, responda:
 

<input type="checkbox"/> Era melhor antes, trabalhando em outra profissão	<input type="checkbox"/> A situação não mudou
<input type="checkbox"/> Está melhor agora, na atividade de catador	
- Se para você **está melhor** agora, como catador, responda o porquê:
 

<input type="checkbox"/> Como catador ganha-se mais
<input type="checkbox"/> Há mais liberdade, pois não há patrão nem horários
<input type="checkbox"/> Todos os dias há dinheiro no bolso, pois todos os dias há venda de material
<input type="checkbox"/> O trabalho de catador é menos sofrido que as outras profissões anteriores
<input type="checkbox"/> Na catação há sempre trabalho, não corre o risco de ficar sem emprego
<input type="checkbox"/> O catador recebe ajuda das pessoas, como roupas, eletrodomésticos...
<input type="checkbox"/> Outro
- Se para você **era melhor** em outra atividade, responda o porquê:
 

<input type="checkbox"/> A renda era maior
<input type="checkbox"/> Em outra atividade tinha salário fixo e emprego garantido
<input type="checkbox"/> Tinha a carteira assinada e todos os outros direito garantidos
<input type="checkbox"/> Essa profissão é pesada, muito sofrida
<input type="checkbox"/> O catador anda sempre sujo, pois mexe com muita sujeira
<input type="checkbox"/> Há muitos catadores na rua, o que diminui a quantidade de material a ser coletado
<input type="checkbox"/> A sociedade tem preconceito em relação ao catador, discriminando quem trabalho nesta profissão
<input type="checkbox"/> Outro
- Quantas vezes você já trabalhou com carteira assinada?
 

<input type="checkbox"/> Nenhuma vez	<input type="checkbox"/> 1 vez	<input type="checkbox"/> 2 vezes	<input type="checkbox"/> Mais de 2 vezes
--------------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	--

11. Por que você é catador?

- Porque não estudou     Não consegue outro emprego     Doenças que impedem outro emprego  
 Porque é a melhor opção de trabalho no momento     Porque não tem chefe     Porque gosta  
 Complementar a renda

12. Marque os dias da semana que você trabalha:

- Segunda-feira     Terça-feira     Quarta-feira     Quinta-feira     Sexta-feira  
 Sábado     Domingo

13. Quantas viagens de coleta você faz por dia?

- Uma     Duas     Três     Quatro     Cinco     Outro: \_\_\_\_\_

14. Quantas horas você trabalha por dia?

- Três     Quatro     Cinco     Seis     Sete     Oito     Outro: \_\_\_\_\_

15. Quantas pessoas saem para coletar junto com você?

- Nenhuma     Uma     Duas     Três     Quatro     Outro: \_\_\_\_

16. Qual é o tipo de equipamento que utiliza para realizar as coletas de materiais?

- Carrinho (gaiola)     Carroça (tração animal)     Carrinho de mão     Bicicleta  
 Sacolas (coleta a pé)     Veículo motorizado     Carrinho de supermercado     Outro: \_\_\_\_\_

17. O veículo utilizado na coleta é:

- Próprio     Alugado     Empréstado

18. Se o seu carrinho não é próprio, de onde ele vem?

- Do depósito para onde vão os resíduos coletados     De um familiar     De um amigo  
 De outro catador     Da associação     Supermercado     Outro: \_\_\_\_\_

19. Você sempre utilizou o mesmo carrinho de coleta?

- Sim     Não

20. Se você respondeu **NÃO**, qual tipo de equipamento que você utilizava antes?

- Carrinho (gaiola)     Carroça (tração animal)     Carrinho de mão     Bicicleta  
 Sacolas (coleta a pé)     Veículo motorizado     Carrinho de supermercado     Outro: \_\_\_\_\_

21. Há quanto tempo você está usando o mesmo equipamento de coleta?

- Menos de um ano     De 1 a 3 anos     De 3 a 5 anos     De 5 a 10 anos     Mais de 10 anos

22. Para desenvolver a atividade e coleta, você sempre anda pelas mesmas ruas?

- Sim     Não     Às vezes

23. Onde os materiais coletados por você são separados?

- No local da coleta     Na associação     Em casa     No lixão mais próximo  
 No depósito para onde você vende os materiais     Em um terreno baldio     Na rua

24. Que tipo de material você coleta?

- Plástico     Papelão     Papel Branco     Papel Misto     Vidro  
 Latinha (alumínio)     Ferro     Cobre     Orgânico

25. Quais foram os tipos de acidentes de trabalho sofridos por você?

- Nunca sofreu acidentes de trabalho     Cortes e arranhões     Acidentes de trânsito  
 Quedas     Dor nas costas     Problemas de saúde relacionados à atividade  
 Outro

26. Você utiliza material de proteção no trabalho? Quais?

- Boné       Luva       Bota       Triângulo de sinalização       Máscara  
 Outro: \_\_\_\_\_       Não utiliza material para a proteção

27. Você possui carteira de habilitação? Se sim, de que tipo?

- Sim, de moto (Categoria A)       Sim, de caminhão (Categoria C)  
 Sim, de carro (Categoria B)       Sim, de ônibus (Categoria D)  
 Não possui carteira de habilitação

28. Em sua opinião, esse veículo que você utiliza está adequado para o seu trabalho?

- Sim, totalmente       Não, ele poderia ser melhorado       Não utilizo veículo para trabalhar

29. Quais os maiores problemas que você identifica:

- PESO (É muito pesado para carregar)       ACESSO (É difícil de alcançar para colocar os materiais)  
 CAPACIDADE (Quando está cheio alguns materiais acabam caindo)  
 INTEMPERISMO (No caso de chuva, alguns materiais ficam estragados)  
 MANUTENÇÃO (O veículo estraga com facilidade)       AGRADABILIDADE (O veículo é feio)  
 BEM-ESTAR (O veículo não proporciona nenhum tipo de abrigo para quem está catando)

30. Você tem alguma reclamação com relação ao seu trabalho?

- Dor nas costas       Dor nos braços, pernas e pés       Dor nos joelhos, ombros e cotovelos  
 Acidentes de trabalho (atropelamentos, quedas)       Agressões verbais ou físicas       Cansaço  
 Outras: \_\_\_\_\_       Não tenho reclamação

## Apêndice B- Checklist aplicado as associações

PROJETO CATADORES   UFSC	
<p><b>Checklist</b></p> <p>Assinale o que a <b>associação</b> possui:</p> <p><input type="checkbox"/> Sede própria</p> <p><input type="checkbox"/> Carrinhos para coleta</p> <p><input type="checkbox"/> Computador</p> <p><input type="checkbox"/> Internet</p> <p><input type="checkbox"/> Botas</p> <p><input type="checkbox"/> Luvas</p> <p><input type="checkbox"/> Protetores auriculares</p> <p><input type="checkbox"/> Jalecos</p> <p><input type="checkbox"/> Bonés</p> <p><input type="checkbox"/> Camisetas próprias</p> <p><b>Perguntas</b></p> <p>1. Qual é o destino dos materiais coletados pelos catadores associados?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	<p>2. A cada quanto tempo os materiais são vendidos pela associação?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>3. Quanto de material é coletado por mês no total da associação?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>4. A associação indica quais roteiros devem ser seguidos pelos catadores?</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>5. Espaço para comentários/sugestões.</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p style="text-align: right;"><b>Obrigado!</b></p>

## Apêndice C – Constações acerca do trabalho realizado junto aos catadores

Durante as entrevistas semi-estruturadas foi possível ouvir vários desabafos por parte dos catadores. Os mesmos apresentaram reclamações diversas acerca do trabalho realizado por eles e a maneira com que a sociedade e os demais envolvidos na cadeia da reciclagem se relacionam com os mesmos (Anexo 1).

Uma das reclamações é que as indústrias que fazem a reciclagem dos materiais por eles coletados, de um modo geral, não incentivam (ou pouco o fazem) o trabalho das organizações de catadores. Isso verifica-se pelo fato de que apenas negociam com estas entidades havendo

demanda de materiais num volume que a maioria das associações/cooperativas visitadas não conseguem atingir em virtude de não contarem com espaço para estocagem dos materiais até atingir a quantidade necessária para a negociação. Além disso, estas indústrias, geralmente, demoram alguns dias para pagar os materiais adquiridos dos catadores e geralmente o fazem através de cheques pré-datados. Por outro lado, os atravessadores pagam os catadores no momento da compra e o fazem em dinheiro. Também foi relatado que as indústrias não buscam os materiais nas organizações, fazendo com que estas, além de receberem um pagamento muito baixo, tenham que gastar com o aluguel de algum meio de transporte dos materiais coletados. Assim, mesmo sendo exploradas por preços baixos, as organizações de catadores preferem negociar com os atravessadores.

A baixa remuneração pelos materiais recicláveis recai sobre o trabalho dos catadores, visto que os mesmos não conseguem negociar diretamente com as indústrias (com poucas exceções) mesmo estando organizados em associações e cooperativas.

Também foi relatado que o trabalho dos catadores não é bem visto pela sociedade e, em partes, isto se deve aos próprios programas de coleta seletiva que não incluem os catadores como componentes fundamentais deste processo, mesmo que estes indivíduos sejam responsáveis pela coleta da maior parte dos resíduos que chegam às indústrias de reciclagem. Mesmo executando trabalho semelhante ao das empresas de limpeza pública, que para isso, estabelecem contratos que envolvem uma elevada quantia de dinheiro, os catadores não são remunerados pelos serviços que prestam. Geralmente, a ajuda que as organizações dos catadores recebem dos governantes se restringe à cessão de espaços para a triagem dos materiais ou, em casos mais raros, cessão de caminhões para a coleta em pontos mais distantes e com maior volume de resíduos. Muitas vezes esses espaços cedidos são pequenos ou estão em péssimas condições de conservação, colocando em risco a vida dos trabalhadores como foi observado em algumas visitas. Ouviu-se em uma das organizações visitadas que o prefeito do município recusava-se a atender os representantes daquela entidade, ignorando-os. Entretanto, pelos relatos apresentados, essa parece ser uma postura muito comum em gestores municipais. O marketing sobre esses auxílios dados aos catadores é grande, muitas vezes, maior que a própria ajuda que estes trabalhadores recebem.

As humilhações e constrangimentos são bastante frequentes no cotidiano dos catadores e partem de fontes diversas: dos gestores municipais, das empresas de limpeza pública que possuem parceria com

as organizações de catadores, das indústrias que compram materiais recicláveis, dos atravessadores e dos municípios. O preconceito sobre o trabalho dos catadores ainda é bastante forte, sendo que muitas vezes eles são tratados como os próprios materiais que coletam. Assim, eles recebem vários apelidos, tais como burro sem rabo, lixeiro, entre outros. É freqüente nas falas dos catadores que a sociedade deveria reconhecer mais o trabalho que prestam como sendo essencial, principalmente, considerando o benefício ambiental que esta atividade proporciona. Ainda, os catadores esperam que a população abrangida pela coleta seletiva demonstre um maior apoio ao seu trabalho ao procederem a limpeza e a separação adequada dos materiais recicláveis. No entanto, o que se verifica, é a figura do catador associada ao preconceito, exclusão e marginalidade, sendo constantemente tidos como parte do problema da desigualdade social e produção excessiva de RSU, não sendo associados às possíveis soluções destas questões (ROMANSINI, 2005).

As conquistas profissionais que os catadores têm obtido recentemente são frutos de esforços de uma entidade que os representa em nível nacional e que vêm lutando para proporcionar melhorias à esta classe. Entretanto, as ações deste grupo não parecem atingir plenamente sua proposta, demonstrando ter um relacionamento distante com as organizações que não possuem representantes nesta entidade. Percebeu-se ser um grupo bastante fechado e com a postura de prestar auxílio mediante benefícios.

Os programas de inclusão social dos catadores que têm como objetivo diminuir a invisibilidade que os cerca e promover o trabalho dos mesmos, muitas vezes não cumprem os objetivos que possuem, por não levarem em consideração as necessidades e opiniões dos catadores, não cabendo a eles nenhuma forma de autonomia. É comum esses programas “empurrarem” para associações e cooperativas indivíduos com antecedentes criminais, o que pode acabar por denegrir a imagem da classe dos catadores, prejudicando as organizações nas quais eles estão atrelados. É o caso de um indivíduo, com histórico de estupro, que foi inserido em uma das cooperativas visitadas por ação do trabalho de uma assistente social e que, posteriormente a inserção, estuprou uma senhora em frente à sede da entidade, no final da jornada de trabalho.

Ainda, percebeu-se que nem sempre os cursos e capacitações dados aos catadores de fato contribuem para o desenvolvimento de trabalho deles, sendo, quase sempre uma repetição de tudo o que os trabalhadores já sabem sobre seu ofício.

Os perigos enfrentados pelos catadores em seu cotidiano incluem acidentes de trânsito, cortes e arranhões durante as coletas, quedas e

demais acidentes que podem ocorrer até mesmo dentro dos galpões de triagem. Entretanto, os catadores não recebem ajuda alguma nesses casos, isso é decorrente do fato de não possuírem vínculos empregatícios nem seguridade social. Algumas ajudas que foram relatadas estão em forma de medicamentos ou de alimentos para o sustento da família em caso de impossibilidade de trabalho, sendo estas ajudas, oriundas da própria organização (mesmo possuindo recursos escassos), de atravessadores compradores de seus materiais, ou de alguma outra entidade.

Os presidentes das organizações de catadores são pessoas que se destacam em meio aos demais colegas de profissão, pois geralmente são aqueles indivíduos que exercem ou exerceram atividades sociais na comunidade onde vivem, possuem maior escolaridade, maior proatividade além de possuírem grande amor e dedicação pela coleta.

A falta de subsídios governamentais para a aquisição de veículos de coleta e melhorias das condições de trabalho dos catadores ficou bastante evidenciada nas entrevistas, o que comprova o que já foi dito por Gonçalves e Abegão (2004) quando estes autores afirmaram que a inexistência da parceria entre catadores e poder público acaba por comprometer a possibilidade de ações conjuntas, que só tendem a favorecer a comunidade local, ao próprio poder público e aos catadores. Ainda, o não estabelecimento da parceria pode até mesmo onerar os custos do poder público na coleta seletiva, visto que, geralmente, o catador separa os materiais recicláveis com muito mais cuidado, livrando-os das impurezas indesejáveis.

Por outro lado, várias associações relataram estarem obtendo ajuda das prefeituras de seus municípios através de empréstimos de veículos coletores motorizados para realização da coleta, da doação de carrinhos de tração humana e outros bem materiais essenciais para o desenvolvimento da atividade.

Espera-se que este trabalho tenha continuidade ao servir de inspiração ou mesmo ao subsidiar outros estudos que possam efetivamente promover melhorias nas condições de trabalho, e desta forma, refletir em reconhecimento social e incremento salarial destes indivíduos.