

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DA CONSTRUÇÃO CIVIL  
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÕES SUSTENTÁVEIS

RENATA DOS SANTOS PINA

**ANÁLISE DO SISTEMA DE COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS  
COM ÊNFASE NA ATUAÇÃO DOS CATADORES, E SUA UTILIDADE  
PARA O MERCADO DA CONSTRUÇÃO CIVIL- CURITIBA, PR**

MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO

CURITIBA

2014

RENATA DOS SANTOS PINA

**ANÁLISE DO SISTEMA DE COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS  
COM ÊNFASE NA ATUAÇÃO DOS CATADORES, E SUA UTILIDADE  
PARA O MERCADO DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CURITIBA, PR**

Monografia de Especialização, do Departamento Acadêmico da Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, apresentada como requisito parcial para obtenção do Certificado de Conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Construções Sustentáveis.

Orientador: Prof. Dr. André Nagalli.

CURITIBA  
2014

RENATA DOS SANTOS PINA

**ANÁLISE DO SISTEMA DE COLETA DE MATERIAIS RECICLÁVEIS  
COM ÊNFASE NA ATUAÇÃO DOS CATADORES E SUA UTILIDADE  
PARA O MERCADO DA CONSTRUÇÃO CIVIL – CURITIBA, PR**

Esta monografia de especialização foi apresentada no dia 30 de abril de 2014, como requisito parcial para obtenção do Certificado de Conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Construções Sustentáveis, emitido pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O aluno foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

---

Eloy Casagrande Jr.  
Coordenador de Curso

**BANCA EXAMINADORA**

Curitiba, 30 de abril de 2014.

---

Patrícia Peralta  
UTFPR

---

Tamara S. Van Kaick  
UTFPR

---

Prof. André Nagalli  
Orientador – UTFPR

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre comigo me proporcionar conhecimento suficiente para produzir trabalhos como este.

À minha família por sempre me apoiar e me incentivar nos momentos mais difíceis.

Em especial, mãe, tia Georgina, tia Julieta (que me ajudava nas tarefas de casa) às primas e até mesmo àquelas pessoas que não estão aqui para me prestigiar, mas que tenho certeza que ficariam muito contentes com esta conquista: Vó e Ariane.

Ao orientador André Nagalli, pela motivação, paciência em analisar meus relatórios aos finais de semana e por estar sempre disposto a ajudar.

Ao Instituto de Pró-Cidadania de Curitiba, IPCC, especialmente o Johnny pelo fornecimento de dados essenciais para resultados da pesquisa.

A Yara Mendes, parceira de trabalho, pela paciência e por sempre me apoiar em minhas pesquisas.

Às amigas Marina Souza e Nara Massena pelo incentivo, carinho e conselhos.



“Viver ultrapassa qualquer  
entendimento”(LISPECTOR, Clarice, 1969).

## RESUMO

PINA, Renata. **Análise do Sistema de Coleta de Materiais Recicláveis Com Ênfase na Atuação dos Catadores e sua Utilidade Para O Mercado Da Construção Civil – Curitiba, PR.** 2014. 75 f. Monografia de Especialização para obtenção do Certificado de Conclusão do Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu* em Construções Sustentáveis do Departamento Acadêmico de Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2014.

O presente trabalho teve como objetivo o estudo sobre a atuação dos catadores de resíduos no meio urbano da cidade de Curitiba – PR. Discute sobre a atual condição de trabalho em que eles se encontram, visando especificar os obstáculos em que a questão social enfrenta atualmente. Investiga e faz análises, sobre a atual destinação dos materiais coletados pelos catadores e destinados à cooperativas. Estas, vinculadas ao programa Eco Cidadão gerenciado pelo Instituto de Pró-Cidadania - IPCC em parceria com a Prefeitura de Curitiba, onde posteriormente é feito um prognóstico do potencial do que é coletado tendo em vista a fabricação e aplicação desses materiais na construção civil. A investigação conta ainda, com análises que estão inseridas no contexto urbano, regional e local, abordando quesitos como renda, atividades econômicas voltas à região, zoneamento, dentre outros aspectos pertinentes para análise. Para obtenção de dados mais precisos para os resultados da pesquisa, foram aplicados questionários para os fabricantes de materiais com certificação no *Green Building Council* – GBC Brasil, (considerados materiais sustentáveis e com responsabilidade ambiental) onde os materiais são voltados para aplicação na construção civil, de maneira a averiguar a matéria-prima que diferentes fabricantes necessitam para a produção dos mesmos. Além disso, a investigação realiza abordagem crítica entre os contrastes sociais e econômicos estabelecidos pelos fabricantes *versus* catadores, onde aponta a reciclagem como meio eficiente para a minimização de impactos ambientais, porém na perspectiva dos catadores, a maximização dos aspectos sociais.

**Palavras-chave:** Resíduos Sólidos Urbanos. Reciclagem. Cooperativas. Catadores.

## ABSTRACT

PINA, Renata. **Analysis of Collection System Recyclable Materials with Emphasis on Performance of its Utility Catadorese For The Construction Market – Curitiba, PR.** 2014. 75 p. Specialization monograph for obtaining the Certificate of Completion of Post – *Lato Sensu* in Sustainable Construction of the Academic Department of Civil Construction, Federal Technological University of Paraná. Curitiba, 2014.

The present work aimed to study the performance of garbage collectors in the urban environment of the city of Curitiba - PR. Discusses the current status of work in which they are aiming to specify the obstacles in the social issue currently facing. Investigates and makes determinations on the current allocation of materials collected by scavengers and intended to cooperatives. These, linked to Citizen Eco program managed by the Office of Pro- Citizenship - IPCC in partnership with the City of Curitiba, which is subsequently made a prediction of the potential that is collected in order to manufacture and application of construction materials. Research also has, with analyzes that are located in urban, regional and local context, addressing issues such as income, economic activity turns to the region, zoning, among other relevant aspects. For obtaining more accurate search results for data, questionnaires for manufacturers of certified materials were applied at the Green Building Council - GBC Brazil, (considered sustainable and environmentally responsible materials) which are intended for application in construction, so to ascertain the raw material in which different manufacturers need to produce them. Further Research is critical approach between social and economic contrasts established by manufacturers versus scavengers, where recycling points as an efficient way to minimize environmental impacts, but the perspective of collectors, maximizing the social aspects.

**Keywords :** Municipal Solid Waste . Recycling. Cooperatives. Scavengers.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Reciclagem Global de Resíduos Sólidos no Brasil, 1999-2008.....	16
Figura 2 - Quantidades / Percentuais de Municípios por Região e Brasil Em Que Existem Iniciativas de Coleta Seletiva.....	22
Figura 3 – Disposição Final dos RSU – Municípios – ERCBA.....	24
Figura 4 – Disposição Final dos RSU – População Atendida – ERCBA.....	24
Figura 5 - Coleta de Lixo através do Programa Lixo que não é Lixo na Rua de Santa Bertila Boscardin, Santa Felicidade.....	30
Figura 6 - Esteiras de Triagem da UVR.....	31
Figura 7 - Ponto De Troca Câmbio Verde Na Vila Leão, Curitiba.....	32
Figura 8 - Processamento das garrafas PET Em <i>Flake</i> .....	33
Figura 9 – Catador de lixo coletando materiais na região central de Curitiba.....	34
Figura 10 – Caminhão Que Realiza Coleta De Resíduos Especiais.....	35
Quadro 11 – Classificação das Aparas De Papel No Brasil.....	41
Quadro 12 – Simbologia Utilizada Para Identificação de Embalagens Plásticas.....	42
Quadro 13 – Sucatas de Alumínio.....	44
Quadro 14 - Classificação Sucatas de Vidro.....	45
Figura 15 – Mapeamento Das Regionais E Seus Respectiveiros Bairros em Curitiba.....	47
Figura 16 – Plano de Coleta Seletiva Porta-A-Porta – Frequência.....	48
Figura 17 - Mapeamento Sedes Voltadas a Coleta Seletiva: Inserção no Contexto Urbano.....	49
Figura 18 – Registro Coleta Realizada Pelos Catadores No Contexto Urbano – Papel.....	54
Figura 19 - Registro Coleta Realizada Pelos Catadores No Contexto Urbano – Plástico.....	55
Figura 20 - Registro Coleta Realizada Pelos Catadores No Contexto Urbano – Metal.....	56
Figura 21 - Registro Coleta Realizada Pelos Catadores No Contexto Urbano – Vidro.....	57

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1– Dado Diagnóstico de RSU referentes à ERCBA.....	23
Tabela 2 - Comparativo onde indica a proporção da população <i>versus</i> quantidade gerada por habitante de acordo com o tempo.....	26
Tabela 3 – Quantitativo de Resíduos por gerador.....	27

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
AVINA	Associação Aliança Empreendedora e Fundação
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRAS	Centro de Referência e Assistência Social –
ERCBA	Escritórios Regionais de Curitiba
GBC	<i>Green Building Council</i> –
IPPUC	Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba -
IPCC	Instituto de Pró-Cidadania
PGIRS	Plano De Gestão Integrada Dos Resíduos Sólidos
PEV	Pontos de Entrega Voluntária
RMC	Região Metropolitana de Curitiba
RCC	Resíduos Provenientes da Construção Civil
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
UVR	Unidade de Valorização de Recicláveis
UPET	Unidade de Gerenciamento de PET
SMMA	Secretaria Municipal do Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
1.1 TEMA.....	13
1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO.....	14
1.3 PROBLEMA.....	15
1.4 JUSTIFICATIVA.....	15
1.5 OBJETIVOS.....	17
1.5.1 Objetivo Geral.....	17
1.5.2 Objetivo Específico.....	17
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>19</b>
2.1 DIAGNÓSTICO NACIONAL E REGIONAL.....	19
2.2 DIAGNÓSTICO CURITIBA.....	26
2.3 INICIATIVAS CURITIBANAS VOLTADAS A COLETA SELETIVA.....	28
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>36</b>
3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	36
3.2 COLETA DE INFORMAÇÕES.....	36
3.2.1 Órgãos Pertinentes.....	36
3.2.2 Fabricantes de Materiais Recicláveis na Construção Civil.....	37
3.2.3 Atuais Compradores de Resíduos Coletados Na RMC.....	38
3.3 DIAGNÓSTICO.....	38
3.4 COMPATIBILIZAÇÃO.....	39
3.5 ANÁLISE CRÍTICA .....	39
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>40</b>
4.1 TIPOLOGIA DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS.....	40
4.2 DIAGNÓSTICO PONTOS QUE TRATAM DE RESÍDUOS NA RMC: IDENTIFICAÇÃO NA MALHA URBANA.....	45
4.3 MATERIAIS COLETADOS PELOS CATADORES NA RMC: LEVANTAMENTO QUANTITATIVO E IDENTIFICAÇÃO NA MALHA URBANA.....	52
4.4 PROJEÇÃO/PROGNÓSTICO DO POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO E APLICAÇÃO DOS MATEIRIAIS RECICLÁVEIS NO MERCADO DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	60
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>62</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>64</b>
<b>ANEXO A – MEMORIAL DE CÁLCULO QUANTITATIVO DE RESÍDUOS SÓLIDOS POR COOPERATIVA: COLETA CATADORES.....</b>	<b>67</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente, uma das grandes preocupações com relação à questão ambiental está aliada a destinação final dos resíduos sólidos. Hoje em dia, na sociedade em que se vive, onde pregam que quem tem mais é quem tem status, onde quem tem mais é visto com melhores olhos e de certa forma, onde quem tem mais é quem está incluso em um sistema que nos foi imposto.

O consumismo está diretamente ligado ao que a sociedade espera de cada um, e todos querem estar inseridos neste meio tanto para obter mais conforto e “qualidade de vida” quanto para se afirmar como pessoa no meio social.

Visto que, o que acontece na atualidade é que cada vez mais se consome mais do que o necessário e como consequência, gera-se cada vez mais impactos ambientais para suprir toda essa demanda e conseqüentemente, gerando cada vez mais resíduos sólidos.

Uma prova disto, é que de acordo com os dados (IBAM, 2001) apesar de a população ter aumentado entre 1991-2000 em torno de 15,6%, neste período o aumento do lixo domiciliar ficou em torno de 49% a mais. Aproximadamente três vezes mais que o índice demográfico.

A saída que os órgãos públicos da atualidade encontraram para “conter”/aliviar os impactos ambientais gerados para toda essa demanda de geração de resíduos, foi estabelecer leis federais, municipais e decretos com políticas de separação dos resíduos para que enfim haja um reuso ou reciclagem dos materiais.

Mais recentemente, um relatório técnico elaborado pela ABRELPE sobre o “Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil” versão do ano de 2011, constatou-se que para 2009 um crescimento de 6,6% na geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos- RSU – com relação a 2008, sendo que no mesmo período, o crescimento populacional foi somente de 1%.

Frente a esta condição de coleta, processamento e venda, surgiram os catadores de resíduos sólidos urbanos – RSU – com interesse de tornar este processo o seu modo de sobrevivência. De maneira despretensiosa, atuam no meio urbano coletando materiais recicláveis, e cumprem um papel essencial dentro do meio urbano para minimização de impactos ambientais previstos nos programas de coleta seletiva.



Diante do grande desenvolvimento que está enfrentando, a construção civil busca artifícios para suprir as necessidades da matéria prima e como consequência vem transformando as paisagens naturais, degradando o meio ambiente e gerando cada vez mais resíduos provenientes da construção civil. A questão ambiental está fazendo com que construtoras e demais profissionais envolvidos na área, comecem a se adaptar à nova realidade que a construção civil está se deparando. Mais do que nunca, as empresas que atuam no ramo da construção civil estão sendo obrigadas a se responsabilizarem pela tarefa de proporcionar aos seus empregados atitudes mais éticas e responsáveis quando se tratando de meio ambiente (PARISOTTO, 2013). De acordo com Kotalunga et al (2006) apud Hongping (2012), a construção civil consome 25% de toda a madeira virgem e 40% das pedras brutas, cascalhos e areia do mundo. Na China, atividades relacionadas à construção civil “são responsáveis pelo consumo de 40% de todos os recursos naturais e cerca de 40% da energia” segundo Wang et al., 2010 apud Hongping et al, 2012.

## **1.1 TEMA**

A escassez de recursos naturais com os atuais problemas ambientais vem salientando a necessidade de preservar nossos recursos e diminuir os impactos negativos ao ambiente. Segundo Rodrigues (2010) um dos principais causadores desses impactos são os “resíduos sólidos urbanos que em muitos lugares não são gerenciados de forma adequada acarretando em poluição, doenças e muitos outros males”.

O crescimento da demanda da construção civil, a crescente urbanização, o aumento populacional, o consumo de produtos industrializados e o desperdício excessivo, são fatores que levam cada vez mais um aumento significativo desses resíduos sólidos urbanos.

Em contrapartida, programas de iniciativas de coleta seletiva só têm aumentado no decorrer dos anos. Estes índices refletem a transição na preocupação ambiental não só que o Brasil está passando, mas em organizações do mundo inteiro.

Frente a esta condição, o método de coleta seletiva e sua posterior venda, aliou o útil ao agradável ao minimizar os impactos em função da geração de resíduos, e ainda gerar economia através da venda destes materiais.

Neste âmbito, surgiram os catadores de lixo. Que se inseriram neste quadro não pela preocupação ambiental, mas sim pela sua própria sobrevivência, já que, se antes era

necessário implantar o sistema de coleta seletiva, hoje é essencial quem faça este tipo de coleta, ainda que haja outros meios que não sejam os catadores.

Segundo Teixeira e Malheiros (2003) as “cooperativas de catadores de lixo integram-se às políticas de desenvolvimento como uma medida que abrange além da questão do lixo, também o problema da desigualdade social e da cidadania, gerando renda para pessoas excluídas do mercado de trabalho formal”.

Sendo assim, é explorada a temática dos resíduos sólidos urbanos – RSU - onde dados apontam que em grandes centros urbanos, os resíduos provenientes da construção civil representam quase metade dos resíduos produzidos - *versus* a inclusão social dos catadores e sua influência para o meio da construção civil.

## 1.2 DELIMITAÇÃO DO ESTUDO

Esta monografia trata dos meios de coleta seletiva e destinação dos resíduos sólidos inerentes ao município de Curitiba – PR e região metropolitana – RMC em abril do ano de 2014.

Curitiba, capital do Estado do Paraná, com 317 anos e está localizada no centro da região mais industrializada da América do Sul. Sua área é 432,17 km<sup>2</sup> e sua população, 1.851.215 habitantes (IBGE, 2009), distribuídos em 75 bairros.

É a cidade polo do conjunto de 26 municípios, que formam a Região Metropolitana de Curitiba e ocupa uma área de 15.418 km<sup>2</sup> (IBGE, 2009). Vive nesse espaço uma população estimada de 3.307.945 habitantes (IBGE, 2009). Localiza-se no Primeiro Planalto Paranaense, na porção Leste do Estado, limita-se ao Norte com o Estado de São Paulo; ao Sul com o Estado de Santa Catarina; a Leste com a Serra do Mar e a Oeste com o segundo planalto paranaense (PGIRS, 2010).

Dentre as abordagens: processamento de resíduos, cooperativas de lixo, construção civil, meio ambiente e sustentabilidade. Os limites da pesquisa fizeram com que a argumentação convergisse para o exame das situações de coleta seletiva através dos catadores de lixo, sobre as empresas fabricantes de materiais de uso da construção civil que tem como matéria-prima materiais recicláveis. E assim sendo, a influência dos catadores para o meio da construção civil neste mesmo local.

A investigação objetiva ainda, dar ênfase a ação dos catadores de lixo no meio urbano, bem como e sua contribuição para o meio ambiente, através da minimização de impactos; para o meio urbano, local de trabalho e coleta dos resíduos; e sua contribuição para a construção civil em paralelo com abordagem crítica.

### **1.3 PROBLEMA**

Esta investigação origina-se através da posição em que o mundo se encontra atualmente: os efeitos negativos do lixo urbano produzido são decorrentes da prática de disposição inadequada de resíduos sólidos em fundos de vale, às margens de ruas ou cursos d'água. “Essas práticas habituais que podem provocar, entre outras coisas, a contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças [...]. Some-se a isso a poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente” afirma Mucelin & Bellini (2008).

De acordo com Tavares (2006), “seis dos setores industriais que mais consomem energia no país estão relacionados à Indústria da Construção Civil. Estes setores em conjunto fazem uso 75% de fontes não renováveis”, onde abastecem outros meios e que se encontram altamente capitalizados e consolidados no mercado.

Em contraste a estas circunstâncias, o trabalho dos catadores acontece de maneira encaminhar os resíduos sólidos, qualifica-los como materiais e para reutilização e reciclagem. Com base nestas constatações, formula-se a seguinte pergunta:

Os materiais coletados pelos catadores podem ser utilizados para produtos da construção civil que possuem selo sustentável?

## 1.4 JUSTIFICATIVA

A tendência mundial no aumento da geração de resíduos sólidos é clara. A geração de lixo urbano no Brasil está em torno de 62.000.000 t/ano, sendo que as estimativas dos órgãos de fiscalização ambiental competentes apontam para um índice de 55 a 60% ainda sendo destinado a lixões (ABRELPE, 2011).

A coleta seletiva é introduzida como o meio de conter a geração desenfreada dos resíduos gerados. No gráfico a seguir, é notável a o aumento de programas com iniciativas em coleta seletiva no Brasil:

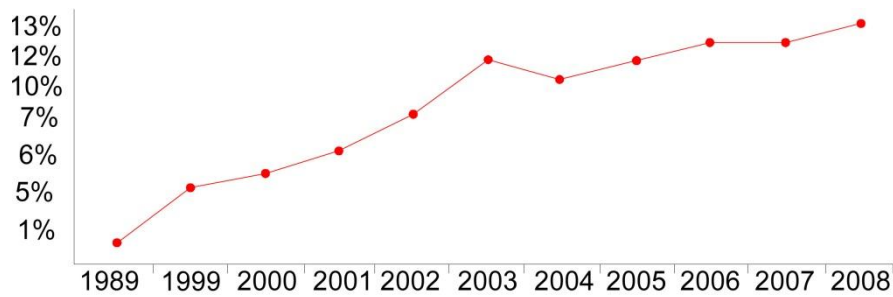


Figura 1 - Reciclagem Global de Resíduos Sólidos no Brasil, 1999-2008 (%)

Fonte: Scripta Nova (2012)

Neste sentido, apenas a cidade de Curitiba, o relatório da (PGIRS, 2010) indica que são gerados e coletados em média de 2.560 toneladas de resíduos por dia. Este relatório ainda afirma que entre os anos de 1991 até 2010 o equivalente aproximado em 252 vezes mais. Conseqüentemente, a geração de resíduos sofreu aumento de quase sete vezes do que foi registrado em 1991.

Neste contexto, este trabalho prevê dentre os números assustadores de geração de RSU descritos anteriormente, analisar a influência desses resíduos coletados pelas cooperativas em novos métodos alternativos e de menor impacto de materiais para a construção civil.

Visto que há, no decorrer dos anos, aumento significativo no número de fabricantes de materiais com finalidade de uso na construção civil em busca matérias-primas recicláveis. Essa matéria-prima consiste em grande parte, provenientes da mesma classificação coletada pelos catadores, em grande maioria materiais de classificação B. Onde de acordo com a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA – nº 307 de 2002, indicam

resíduos de classificação B consistindo em: Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plástico, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gessos.

Um aspecto matricial desta tendência está na criação de certificações de materiais construtivos, como por exemplo, o *Green Building Council* – GBC. Implantado no Brasil em 2007, a organização que utiliza forças de mercado para conduzir a indústria de construção civil sustentável, avalia em vários aspectos, sendo um deles a fonte de matéria-prima. Faz análises, e os certifica como ‘material sustentável’.

Esta medida, considerada por muitas vezes como *marketing* do bem, é bem vinda para o meio construtivo já que de acordo com (BRASIL, 2005) os resíduos provenientes da construção civil - RCC - no Brasil podem representar de 50 a 70% da massa de RSU.

Em contrapartida a este meio comercial da construção civil e arquitetura sustentável, é abastecido um setor de mercado consolidado e altamente capitalizado em que fabricantes, organizações, empresas etc. se unem para avaliar se o elemento arquitetônico é sustentável ou não há o contraste da forma de coleta desses materiais frente às condições de trabalho dos catadores.

No âmbito da coleta seletiva de RSU, se faz necessário incluir a análise do processo da coleta realizada pelos catadores. Visto que, em grande parte deles, com raras exceções, encontram-se trabalhando de maneira desumana, a procura de melhores condições de vida ou até mesmo da sua própria sobrevivência.

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo Geral**

O trabalho visa investigar a possível colaboração dos resíduos sólidos urbanos coletados na cidade de Curitiba com ênfase nos catadores de lixo abordando fabricação de materiais de uso da construção civil.

### 1.5.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos deste trabalho visam investigar:

A logística de gestão dos resíduos sólidos coletados pelos programas de iniciativa de coleta seletiva na cidade de Curitiba, avaliando o sistema desde a coleta até a destinação final. Neste caso, só será avaliado o processamento dos resíduos sólidos através da coleta seletiva de RSU de Classe B. Ainda existem outras normas de classificação, porém a que foi considerada foi a de acordo CONAMA – nº 307 de 2002.

Avaliação da minimização de impactos ambientais ocasionados pelos programas de coleta seletiva atuantes em Curitiba, pela iniciativa dos geradores e pelos catadores de resíduos sólidos com ênfase na questão social.

Abordagem sobre a destinação final dos Resíduos Sólidos Urbanos – RSU – para a classe B na cidade de Curitiba. Além disso, trata sobre a tendência mercadológica que está sendo implementada atualmente (também como *marketing* dos fabricantes) sobre os novos métodos de fabricação de materiais utilizados através de RSU, no caso, classificação B (exceto gesso) para uso final de produtos para a construção civil.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 DIAGNÓSTICO NACIONAL E REGIONAL

Devido à crescente demanda que a construção civil está exigindo atualmente, Parisotto (2013) afirma que a destinação correta e a reciclagem de resíduos estão cada vez mais pertinentes ao meio. Sendo esses resíduos materiais provenientes de reformas, construções e demolições, e que de certa forma, não terão utilização de caráter construtivo.

Em centros urbanos consolidados, em especial nas capitais brasileiras, o percentual da perda de materiais e a quantidade de resíduos da construção no decorrer de uma obra é de aproximadamente 50%, sendo a outra metade para resíduos da demolição Pinto (1999).

Esses fatores podem ser resultados de projetos com detalhamentos insuficientes (John, 2010), orçamentos com previsões acima da taxa de quebra (considerada padrão 10%) ou até mesmo o desperdício originado pelos operários, que por muitas vezes, não possuem nível educacional o suficiente para obter consciência ambiental do impacto que é gerado pela dissipação dos materiais.

Estes resíduos, dispostos de forma incorreta, “causam impactos tanto ambientais quanto sociais, pois suas consequências geram a degradação da qualidade de vida urbana em diferentes aspectos, como: transportes, enchentes, poluição visual e proliferação de diferentes doenças” Fagury (2007).

Frente a essas condições, de maneira a conter a geração desenfreada desses resíduos, foram aplicadas leis federais, municipais e decretos que estabelecem critérios e procedimentos para a gestão de resíduos sólidos da construção civil. Dentre elas, destaca-se lei federal estabelecida pelo CONAMA – nº 307 de 2002, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil - e a lei estadual 12.493 de 1999 – que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, condicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais.

De acordo com CONAMA – nº 307 de 2002, são definidos resíduos da construção civil, como:

Resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concretos em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica etc, comumente chamados de entulhos de obras, caliça ou metralha.

De maneira a obter menor geração de impactos e prever maior eficiência do sistema de coleta, a lei federal ainda prevê a separação resíduos da construção civil pela sua classificação. Que acontece da seguinte forma:

Classe A – Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados de construções, reformas e demolições de pavimentos, de obras de infraestrutura (incluindo o solo), de edificações (tijolos, argamassa, concreto, etc.) e de fabricação e/ou demolição de pré-moldados de concreto produzidos em obras.

Classe B – Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, metais, madeiras e gesso.

Classe C – Resíduos para cuja reciclagem/recuperação não foram desenvolvidas tecnologias economicamente viáveis.

Classe D – Resíduos perigosos, como tintas, solventes e óleos, e oriundos de obras em clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Além disso, o CONAMA – nº 307 de 2002 ainda prevê planos de gestão integrada dos resíduos de maneira a obter a coleta e captação geral desses materiais pela sua classificação. Onde a define como “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social sobre a premissa do desenvolvimento sustentável”. Esta medida é vista como uma boa solução no caso de reciclagem. Visto que, para o destinador final, o importante é a composição do material, não sua origem.

De acordo com o relatório elaborado pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem – CEMPRE - no Guia de Coleta Seletiva de Lixo elaborado em 2014, o ciclo de coleta seletiva pode ser caracterizado da seguinte forma:

- Diagnóstico – Estudo socioeconômico da população, composição do lixo e panorama do mercado de materiais recicláveis. Identificação das fontes de financiamento e ações de coleta seletivas já existentes envolvendo escolas, catadores, ONGs, etc..



- Planejamento - Definição método de coleta seletiva, sua abrangência geográfica e sensibilização da população. Dimensionam-se mão de obra, veículos, contêineres e demais equipamentos. Mapeiam-se compradores de sucata do entorno e avaliar a possibilidade de parcerias locais e consórcios com municípios vizinhos.
- Implantação - Estabelecimento da periodicidade da coleta, dias da semana e número de viagens do veículo, no caso do modelo “Porta-A-Porta”. Instalação de Pontos de Entrega Voluntária – PEV, apoio logístico e capacitação de cooperativas de catadores e construção de galpões de triagem.
- Operação e Monitoramento - Avaliação de indicadores de desempenho: custo por tonelada coletada, quantidade recolhida por domicílio e por PEV, receita com a venda dos materiais recicláveis. Monitoramento de preços, etc..
- Análise de Benefícios – Contabilidades ambientais: aumento da vida útil de aterros sanitários, redução dos gastos com limpeza pública, etc. Contabilidades econômicas: recursos gerados pela operação de novos negócios de reciclagem. Contabilidades sociais: geração de empregos diretos e indiretos, inclusão e cidadania.

Os municípios detêm a responsabilidade pela coleta e destinações finais dos resíduos urbanos sejam aqueles decorrentes de residências ou aqueles decorrentes de qualquer outra atividade que gere resíduos com características domiciliares, bem como, os resíduos originados da limpeza pública urbana (Gollo et al, 2010 apud Rodrigues, 2010).

De acordo com o Relatório preliminar da Política Nacional de Resíduos Sólidos no capítulo I, Art. 2º define a coleta seletiva como o recolhimento diferenciado de resíduos sólidos previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-las para a reciclagem, compostagem, reuso, tratamento e outras destinações alternativas como aterros, co processamento e incineração.

Em um panorama geral dos resíduos, segundo a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE – em 2011, no Brasil haviam 5.565 municípios, sendo que 3.263 (58,6%) indicaram a existência de iniciativas de coleta seletiva,

conforme mostra a Figura 2, que também apresenta a quantidade destas iniciativas nas diversas regiões do país.

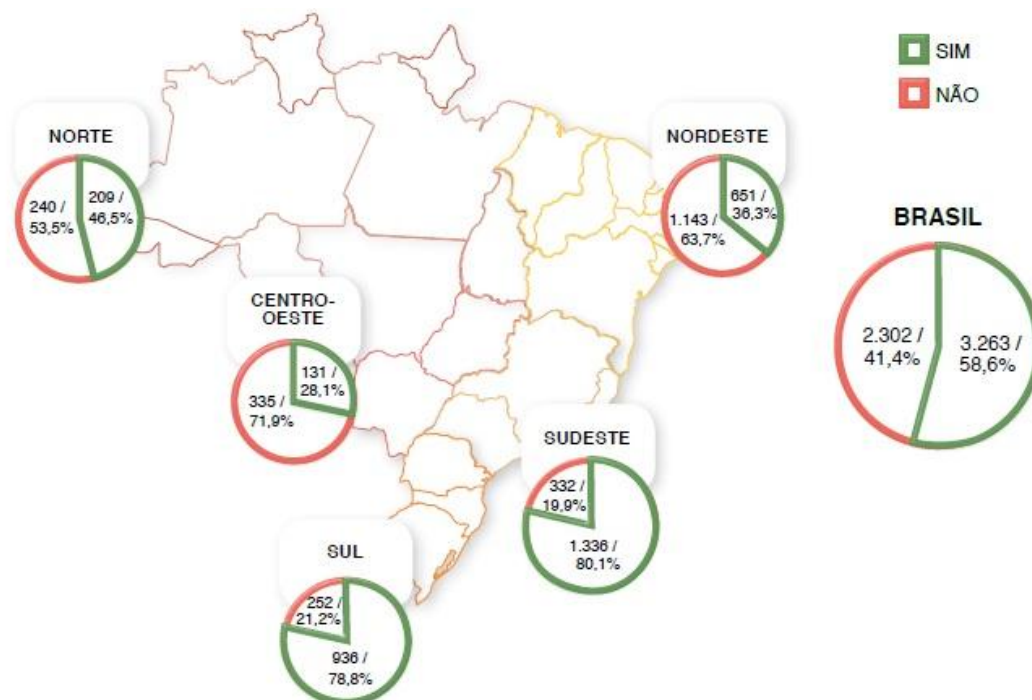


Figura 2 - Quantidades / Percentuais de Municípios por Região e Brasil Em Que Existem Iniciativas de Coleta Seletiva

Fonte: ABRELPE, 2011

Para a região sul, conforme ilustra a Figura 2, é a segunda região em que oferece maiores percentuais de iniciativas de programas de coleta seletiva, com total de 78,8%, perdendo apenas para a região sudeste com 80,1%.

No âmbito do estado do Paraná, (ABRELPE, 2011) indica que para população de 8.974.350 habitantes, a quantidade de resíduo sólido urbano coletado atingiu 0,855 kg/hab/dia e 7.632 t/dia, sendo a quantidade de resíduos gerados em torno de 8.401 t/dia.

Segundo pesquisa elaborada pelo Instituto Ambiental do Paraná – IAP, “Relatório da Situação da Disposição Final de Resíduos Sólidos Urbanos no Estado do Paraná” de 2012, os municípios de abrangência dos “Escritórios Regionais de Curitiba” – ERCBA, compreendem por:

Resíduos Sólidos Urbanos - RSU				
Município	População	Disposição dos Resíduos		
		Lixão	Aterro Controlado	Aterro Sanitário
ERCBA-Escrifório Regional de Curitiba				
Doutor Ulysses	5 727		X	
Adrianópolis	6 376			X
Cerro Azul	16 938	X		
Tunas do Paraná	6 256			X
Rio Branco do Sul	30 650			X
Bocaiuva do Sul	10 987			X
Campina Grande do Sul	38 769			X
Campo Magro	24 843			X
Almirante Tamandaré	103 204			X
Colombo	212 967			X
Quatro Barras	19 851			X
Curitiba	1 751 907			X
Balsa Nova	11 300			X
Pinhais	117 008			X
Piraquara	93 207			X
São José dos Pinhais	264 210			X
Araucária	119 123			X
Lapa	44 932			X
Contenda	15 891			X
Fazenda Rio Grande	81 675			X
Mandirituba	22 220			X
Tijucas do Sul	14 537			X
Quitandinha	17 089			X
Campo do Tenente	7 125	X		
Agudos do Sul	8 270			X
Rio Negro	31 274			X
Piên	11 236			X
Itaperuçu	23 887			X
Campo Largo	112 377			X

Tabela 1– Dado Diagnóstico de RSU referentes à ERCBA.  
Fonte: (IAP, 2012)

Conforme dados indicados pela Tabela 1, a grande maioria dos municípios que abrangem a região ERCBA, tem como a destinação final dos resíduos o aterro sanitário. Exceto o município de Doutor Ulysses onde é destinado para aterro controlado, e os municípios de Cerro Azul e Campo do Tenente como disposição final para os lixões.

### Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos Municípios

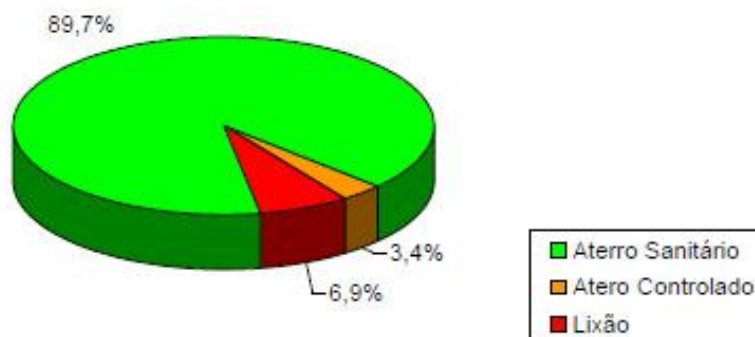


Figura 3 – Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos – Municípios – ERCBA.  
Fonte: (IAP, 2012)

Através da Figura 3, têm-se esses dados em porcentagem. Que representam 89,7% de destinação total para aterros sanitários; 6,9% para lixões e 3,4% para aterros controlados.

No âmbito do atendimento populacional, é constatado conforme figura a seguir:



Figura 4 – Disposição Final dos Resíduos Sólidos Urbanos – População Atendida – ERCBA.  
Fonte: (IAP, 2012)

Ilustrado na Figura 4, a destinação com relação à quantidade populacional indica que 99,1% dos resíduos são destinados a aterros sanitários; 0,7% para lixões e 0,2% para aterros controlados.

Em meio aos números assustadores da geração de Resíduos Sólidos Urbanos - RSU, a preocupação na destinação correta dos resíduos só tende a aumentar. A pressão sobre os profissionais que atuam na área, como engenheiros, arquitetos, fabricantes de materiais de uso da construção civil tem se mostrado cada vez mais uma obrigação, do que um mero diferencial construtivo. Visto que, estes são abordados em muitas situações como verdadeiros vilões em impactos do meio ambiente.

A tendência e o aumento do número de fabricantes de materiais com finalidade de uso na construção civil em buscar matérias-primas recicláveis só vêm crescendo por conta da ‘demanda sustentável’ em que os profissionais da área e até mesmo população está voltando o olhar preferencial. Essas matérias-primas consistem em grande parte, de materiais na classificação B, onde conforme indica (CEMPRE, 2000) o catador de lixo, “figura já conhecida nos grandes centros, é o principal responsável pelos altos índices de reciclagem de materiais desta classificação, como por exemplo, o alumínio (73%) e papelão (71%), tornando o Brasil um dos maiores recicladores desse tipo de material”.

De acordo com CONAMA – nº 307 de 2002, indica resíduos de classificação B consistindo em: Resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plástico, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gessos.

No âmbito da coleta seletiva de RSU, se faz necessário incluir a análise do processo da coleta realizada pelos catadores. Visto que de acordo com Mucelin & Bellini (2008), grande partes desses catadores, com raras exceções, encontram-se trabalhando de maneira desumana, a procura de melhores condições de vida ou até mesmo da sua própria sobrevivência.

Abreu (2001), afirma que as “condições de trabalho geralmente são precárias, porém o cooperado tem sido valorizado como um agente de desenvolvimento à medida que este trabalho está atrelado às ideias de cidades sustentáveis”.

Waldman (2008) define algumas barreiras sociais em que os catadores enfrentam atualmente:

Por fim, no que seria exemplar da longa série de preconceitos alimentados pelas elites nacionais contra seus compatriotas “de baixo”, a capital importância do trabalho dos catadores encontra, apesar do seu papel econômico e ambiental, forte resistência em muitos setores da sociedade. Não há dúvida alguma, trata-se de uma força de trabalho necessária para o funcionamento da economia urbana. Mas, cuja presença visual precisa ser reduzida o máximo possível. Uma pregação constante, por vezes apaixonada, coberta de objeções éticas e morais, eventualmente apelando para um receituário com óbvias conotações racistas, pode ser notada no discurso de muitos setores de classe média e alta contra os catadores. Eles

perturbariam o trânsito (embora as ruas dos colégios particulares sejam um estorvo para bairros inteiros), seriam pouco asseados (ainda que retirem o lixo dos ricos das ruas) e para piorar, num país com passado escravagista e de opressão racial, seriam negros, mestiços e assemelhados.

De maneira a dar suporte a forma de gestão dos RSU coletados pelos catadores, surgiram as cooperativas onde além de servir para armazenar os materiais recicláveis, Abreu (2001) afirma que a função delas exerce uma “função social importante à medida que proporciona a estruturação do trabalho dos catadores e ajuda na inserção dos mesmos na sociedade como profissionais e cidadãos ajudando a resolver o problema do desemprego e da miséria nas cidades”.

## 2.2 DIAGNÓSTICO CURITIBA

Em 1991, segundo o (PGIRSC, 2010) Curitiba possuía cerca de 6.970 habitantes, com uma provável produção diária de resíduos em torno de 0,2 kg/habitante/dia.

Gaieski (1991) afirmara que:

A expansão da área urbana, o aumento da produção de detritos e o crescimento demográfico foram fatores influentes na limpeza pública da cidade. A migração estrangeira favoreceu o aumento da população no Estado, principalmente a partir de 1860 e conseqüentemente, favoreceu o aumento da produção de resíduos. Segundo o Anuário Estatístico do Brasil de 1988, Curitiba passou de uma população de 24.533 habitantes, em 1880 para 49.755 habitantes, em 1900.

No ano de 2010, Curitiba coletava em torno de 2.560 toneladas de resíduos por dia sendo seu per capita estimado em 1,383 kg/hab/dia (PGIRSC, 2010).

Conforme Tabela 2, fica mais visível o comparativo no decorrer do tempo:

	Primeiros registros	Registros atuais
População	6.970 habitantes <sup>(1)</sup>	1.751.907 habitantes <sup>(2)</sup>
Produção de lixo por habitante	0,2 kg/dia <sup>(1)</sup>	1,383 kg/dia <sup>(3)</sup>

Tabela 2 - Comparativo onde indica a proporção da população *versus* quantidade gerada por habitante de acordo com o tempo.

Fonte: (1): Plano de gestão de resíduos sólidos da prefeitura de Curitiba (2010), citando Gaieski (1991)

(2): IBGE censo de 2010

(3): Plano de gestão de resíduos sólidos da prefeitura de Curitiba (2010)

A tabela anterior indica que a população além de ter aumentado entre os anos de 1991 até 2010 o equivalente em torno de 252 vezes mais. Consequentemente, a geração de resíduos sofreu aumento de quase sete vezes do que foi registrado em 1991.

Para o meio urbano, estes valores trazem impactos inestimáveis, pois além da cidade ter que dar suporte a esses números preocupantes em um relativo curto intervalo de tempo, ainda necessita criar meios para fazer com que cidade suporte tal demanda.

Hoje na grande parte dos centros urbanos no Brasil, sucede-se a falta de infraestrutura e mecanismos para suportar a demanda aceleradora da geração dos RSU, o que consequentemente, ocorre à destinação final em espaços clandestinos, como bairros periféricos das regiões metropolitanas (geralmente com população residente de baixa renda), bem como, os chamados ‘bota-fora’ – onde o transportador descarrega os materiais em áreas consideradas ilegais – impactando ainda mais o ambiente urbano, visto que na grande maioria aquele resíduo que é depositado naquele local, dificilmente terá usos posteriores ou passará pelo processo de reciclagem.

Em contrapartida, no ano de 2012, somente da cidade de Curitiba, foram reciclados através da atuação dos catadores cerca de 1.300.000/ton de resíduos através de iniciativa das cooperativas em parceria com programas de reciclagem e quase 6.000.000/ton através do programa de coleta seletiva em que há coleta programada regular (IPCC, 2012).

No âmbito da geração da tipologia de resíduos, dados do PGIRSC (2010) indicam que totaliza por dia em torno de 2.560,06 toneladas.

SERVIÇO	QUANTIDADE TONELADA/DIA
Resíduos Domiciliares da Coleta Convencional	1.472,70
Resíduos Recicláveis provenientes da coleta seletiva	89,16
Resíduos Recicláveis provenientes da coleta seletiva informal	445,00
Resíduos Vegetais	70,83
Resíduos Oriundos do Serviços de Limpeza Pública (Varrição Manual, Varrição Mecanizada, Serviços de Roçada, Limpeza de Feiras-Livres e Limpeza Mecanizada)	266,37
<b>TOTAL</b>	<b>2.560,06</b>

Tabela 3 – Quantitativo de Resíduos por gerador  
Fonte: PGIRSC, 2010

Para o cálculo da quantidade de resíduos da Tabela 3, não foram contemplados a quantidade proveniente da construção civil. Estes, que somente em Curitiba, representam cerca de 48% do volume total de resíduos gerados. Isso representa em torno de 3.000m<sup>3</sup>/dia. (PMC & Gazeta do Povo, 2010).

### 2.3 INICIATIVAS CURITIBANAS VOLTADAS A COLETA SELETIVA

A coleta de resíduos domiciliar em Curitiba é feita de forma frequente de acordo com os dias da semana e horários previstos. Os resíduos sólidos previstos em programas de parceria com a PMC e o Instituto de Pró-Cidadania - IPCC são coletados e transportados por caminhões em dias regulares ou através do pré agendamento discando na central da prefeitura 156.

Atualmente, o IPCC é quem dispõe e faz ações voltadas em prol dos catadores de resíduos sólidos. Criado em 1984, como antigo Programa de Voluntariado Paranaense – PROVOPAR – onde este entrou para o âmbito estadual (ainda governamental) e se dissociou como não governamental em 1993 como IPCC, atende toda a Região Metropolitana de Curitiba - RMC.

A instituição que hoje dá suporte e melhores condições aos catadores e funciona sem fins lucrativos. Todavia, uma das fontes de recursos é oriunda dos resíduos do programa “Lixo que não é Lixo” onde os resíduos sofrem um processamento até serem destinados para a Unidade de Valorização de Recicláveis – UVR – localizada em Campo Magro na RMC.

Outra forma para obtenção de recursos do instituto provém da venda de alimentos regionais como os “Bistrôs Curitiba” e acessórios de lembranças da capital como os pontos “Leve Curitiba”.

Para gerenciar os resíduos sólidos urbanos de forma adequada diminuindo os impactos ambientais, é necessário enviá-los para destinação correta. Para que se faça essa destinação adequada é necessário separar e acondicionar corretamente e coletá-los separadamente.

Podem ser caracterizadas as seguintes modalidades para coleta seletiva em Curitiba:

- Coleta Convencional:

De acordo com o (PGIRS, 2010), a coleta convencional consiste na coleta dos resíduos comuns e rejeitos, tais como: papéis sanitários, restos de alimentos, oriundos das residências e comércios do Município de Curitiba quer sejam coletados porta a porta ou de forma indireta.

Na coleta porta-a-porta direta, a coleta domiciliar é composta por 164 setores de coleta, sendo 94 setores diurnos e 70 noturnos. A coleta diurna tem início às 7 horas e a noturna às 19 horas. É realizada diariamente pela manhã em 6 setores e em 22 no turno da noite. Acontece três vezes por semana em 88 setores no turno da manhã e em 48 no turno da



noite. A separação, acondicionamento e disposição dos resíduos para a coleta pública é de responsabilidade do gerador de acordo com os dias previstos no Plano de Coleta Domiciliar.

“Todos os resíduos coletados neste serviço são encaminhados ao Aterro Sanitário de Curitiba onde são pesados e a empresa contratada é remunerada mensalmente pela quantidade total de resíduos coletados no período de um mês” (PGIRS, 2010),

Para o meio de coleta porta-a-porta indireta, consiste numa forma alternativa de coleta regular de resíduos domiciliares em áreas desprovidas de urbanização e de difícil acesso aos caminhões da coleta, como áreas que se localizam em encostas de morros, fundos de vale e ruas muito estreitas, por exemplo. “Para que haja a coleta, uma empresa terceirizada é contratada e remunerada mensalmente pelo número de equipes apresentadas e coleta uma média de 470 ton/mês (18 ton/dia) de resíduos que são encaminhados ao Aterro Sanitário de Curitiba” (PGIRS, 2010).

- Coleta Seletiva

Os resíduos potencialmente recicláveis, como: papéis, plásticos, metais e vidros, entre outros, no Município de Curitiba são coletados nos serviços de porta a porta denominado Programa Lixo que não é lixo e em Pontos de Troca denominado Programa Câmbio Verde (PGIRS, 2010). A coleta é realizada através de caminhões baús, onde estes, após a conclusão dos setores de coleta e pontos de câmbio verde, são pesados, lacrados e seguem às Unidades de valorização de recicláveis.

Os programas, bem como o processamento de resíduos através da coleta seletiva se caracterizam, cronologicamente:

- Lixo que não é lixo (1989)

O programa implantado em 1989 fez frente ao ineditismo ambiental e a cidade posteriormente vir a ser conhecida como cidade “ecologicamente correta”. E que mais adiante contribuiria para o prêmio como a cidade mais sustentável do mundo. Prêmio conquistado em 2010 pela *Globe Award Sustainable City*.

O programa tem como principal função a coleta de resíduos recicláveis, especificadamente na classificação B (CONAMA – nº 307 de 2002). Posteriormente, esses materiais são processados e enviados a Unidade de Valorização de Recicláveis – UVR.



Figura 5 - Coleta de Lixo através do Programa Lixo que não é Lixo na rua de Santa Bertila Boscardin, Santa Felicidade.

Foto: Luiz Costa/SMCS

- Unidade de Valorização de Recicláveis – UVR – (1990)

Localizada em Campo Magro, a Unidade de Valorização de Recicláveis – UVR objetiva tratar do processamento, triagem e comercialização dos resíduos. Estes, provenientes do programa “Lixo que não é Lixo”, são despejados na usina de maneira regular e contínua durante dias da semana dependendo da região coletada. Além de visar à minimização de impactos ambientais pela reciclagem e posterior venda destes materiais, o programa ainda busca atentar para a educação ambiental, onde muito dos materiais que são destinados para UVR compõem peças do museu criado pelo programa onde são inclusos artefatos e utensílios curiosos.

Além disso, também foi concebida uma biblioteca originada através da destinação de livros para UVR. O acervo “conta com mais de 1.500 livros encontrados nas esteiras de triagem. Atende principalmente os filhos dos funcionários da usina que fazem no local as pesquisas escolares” (IPCC, 2014). De acordo com o coordenador administrativo da usina, o “lugar se transformou em um centro de estudos e pesquisas para os estudantes de toda região, mas que tem atraído cada vez mais o interesse de visitantes estrangeiros” (IPCC, 2014).



Figura 6 - Esteiras de Triagem da UVR

Fonte: <http://www.curitiba.pr.gov.br/conteudo/cambio-verde-smma/344> (Acessado em 2 de abril de 2014).

- Câmbio verde (1991)

O programa Câmbio Verde foi originado de forma a estabelecer a troca de materiais reciclados e óleos de origem vegetal e animal após o consumo por produtos hortifrúti da estação. De acordo com o (PGIRS, 2010), os pontos em que acontecem estas trocas, estão localizados em espaços públicos e a troca é efetuada de maneira quinzenal, conforme indica Figura 7.

Neste sentido, o programa visa promover e incentivar a reciclagem bem como, garantir o reforço através do incentivo, na alimentação das famílias mais carentes.



Figura 7 – Ponto De Troca Câmbio Verde Na Vila Leão, Curitiba.  
 Fonte: IPPUC, 2009. Acessado em 3 de abril de 2014 Disponível em  
 <<http://ippucweb.ippuc.org.br/BancoDeDados/Curitibaemdados/alb-umfotos.php?N2=27&pagina=1>>.

- Unidade de Beneficiamento de PET – UPET - (2007)

Localizada no bairro Cidade Industrial – CIC, a Unidade de Beneficiamento de PET foi criada de maneira à “transformar, em média, 56 toneladas de garrafas pets por mês em insumo utilizado nas indústrias plásticas e têxteis. O beneficiamento representa um ganho direto na renda dos catadores, pois 70% do que é arrecadado com a venda de insumos que vai direto para eles” (IPCC, 2014).

O material que é composto por *politereftalato de eliteno*, é destinado à unidade e selecionado. Após isto, o ele é processado de e transformado em *Flake*, “insumo utilizado nas indústrias plásticas e têxteis “ (IPCC, 2014).



Figura 8 - Processamento das garrafas PET Em *Flake*.

Fonte: IPCC, 2014. Acessado no dia 3 de abril de 2014, disponível em <<http://www.ipcc.org.br/conteudo.aspx?idf=137>>.

- Eco Cidadão (2007)

O Programa de Reciclagem Inclusão Social – Eco Cidadão foi criado de maneira a tornar formal e conseqüentemente estabelecer melhores condições de trabalho a atuação dos catadores na prática da coleta de resíduos. Em 2007, foi estabelecido o ‘ ‘termo de parceria entre o Município de Curitiba, através da SMMA, Fundação de Ação Social e a Associação Aliança Empreendedora e Fundação AVINA para a execução do projeto, com especial ênfase na implantação dos Parques de Recepção de Recicláveis’ ’ (PGIRS, 2010).

Os parques se caracterizam basicamente em barracões físicos dispostos na RMC onde “recebem, classificam e vendem os materiais coletados pelos catadores com vínculo em sistemas de associações ou cooperativas”, afirma (PGIRS, 2010).

A adesão dos catadores acontece através do Centro de Referência e Assistência Social – CRAS, além disso, trata em atender as “famílias e indivíduos em situação de vulnerabilidade social, com oferta de programas, projetos, serviços e benefícios direcionados para prevenção de situações de risco e fortalecimento de vínculos familiares e comunitários (PGIRS, 2010).





Figura 9 – Catador de lixo coletando materiais na região central de Curitiba  
Fonte: <http://www.circulandoporcuritiba.com.br/2010/09/catadores-de-papel.html>  
(acessado em 04 de março de 2014)

Para os resíduos orgânicos, a coleta é feita de forma convencional onde o resíduo pode ser feita de maneira direta, denominada de “Porta-a-Porta” que abrange a área urbanizada, ou de forma indireta, que consiste na coleta em áreas sem infraestrutura urbana e/ou dificuldade de acessibilidade, como: encostas, morros, ruas estreitas, entre outros.

Ainda existem as coletas denominadas como “Coletas Especiais”, onde são coletados resíduos: Tóxicos domiciliares, onde se caracterizam pela coleta de materiais com substâncias tóxicas (ver ABNT 10.004) como pilhas, baterias entre outros; Resíduos Vegetais, que consiste na poda e retirada da vegetação pública bem como, limpeza de jardins; Coleta de Resíduos da Construção Civil e Mobiliário Inservível coleta-se mobiliários residenciais como sofás, estantes, cadeiras etc e pequenos resíduos provenientes da construção civil, como: calça, bloco de alvenaria, entre outros; e materiais reaproveitáveis, onde são doados produtos em geral para a Fundação de Ação Social – FAS – onde doa os produtos para “pessoas e famílias em vulnerabilidade social” (PIGRSC, 2010) e Coleta de Cadáveres de Animais. A coleta dos resíduos especiais são todas feitas pelo acionamento da Prefeitura Municipal de Curitiba – PMC – onde pode ser contatar pela central discando 156, tendo caminhões como meios de transporte. Exceto a coleta dos resíduos tóxicos domiciliares, onde é previsto anualmente dia e horários regulares.



Figura 10 – Caminhão Que Realiza Coleta De Resíduos Especiais

Fonte: [www.jornalcomunicacao.ufpr.br/materia-2933.html](http://www.jornalcomunicacao.ufpr.br/materia-2933.html). Acessado em 4 de março de 2014.

### **3 METODOLOGIA**

A metodologia deste trabalho tem como premissa fazer uma análise crítica comparando a indústria da construção civil sustentável versus a mão-de-obra que mantém este mercado, com ênfase no material recolhido e selecionado pelos nos catadores de resíduos.

Para a realização deste trabalho, a metodologia de pesquisa foi desenvolvida em etapas levando em conta o avanço e a sintetização das informações.

No âmbito geral, a pesquisa originou-se das seguintes etapas:

#### **3.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trata-se da investigação e pesquisa do assunto tratado. A exemplo de leis federais, estaduais, municipais e decretos; autores especialistas no assunto e informações pertinentes para o resultado da pesquisa.

#### **3.2 COLETA DE INFORMAÇÕES**

Esta etapa pode ser subdivida em três vertentes:

##### **3.2.1 – Órgãos Pertinentes**

Foram identificados os órgãos e instituições que tratam sobre o gerenciamento e disposição dos RSU de Curitiba. Dentre os quais foram analisados dados obtidos na Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba – IPPUC e Instituto de Pró-Cidadania de Curitiba - IPCC.

Atualmente, o IPCC coordena e gerencia programas e sedes de iniciativa de coleta seletiva na RMC de modo relativo a obter controle de dados do processamento que é feito na cidade.



Neste âmbito, a coleta de informações realizada no IPCC por meio de visitas técnicas a sede administrativa e aos Parques de Recepções de Recicláveis (ou cooperativas). Foram coletados ainda dados inscritos em relatórios elaborados pelo instituto e foram realizadas entrevistas informais para obtenção de informações gerais com os profissionais atuantes no instituto, que são informantes qualificados.

Para os órgãos SMMA e o IPPUC a coleta de informações se deu por meio da pesquisa de dados documentados disponíveis no site para *download*.

### 3.2.2 – Fabricantes de Materiais Recicláveis Para a Construção Civil

Essa etapa consistiu no contato com os fabricantes de materiais que fazem uso de matéria prima reciclável para produzir seus respectivos produtos.

Nesta modalidade foram apontados fornecedores que são membros da organização de certificação GBC Brasil dentre outros fabricantes de materiais que se identificam como fornecedores de materiais “sustentáveis”. O contato ocorreu principalmente na troca de e-mails e/ou telefonemas.

O contato procedeu primeiramente na identificação de qual material era utilizado para a fabricação do produto. Após isto, verificou-se se o material deste fabricante era coletado pelo programa Eco Cidadão, e finalmente, foi realizada a aplicação de questionários de maneira a obter resultados mais precisos da pesquisa.

A aplicação do questionário foi elaborada através das seguintes perguntas:

- 1. Utilizam materiais recicláveis ou provenientes de programas de coleta seletivas para executar os produtos?*
- 2. Que tipo de materiais e qual finalidade?*
- 3. Qual a quantidade desses materiais recicláveis para execução de 1m<sup>2</sup> do produto?*
- 4. Segue em anexo um arquivo listando alguns materiais recicláveis. Poderiam verificar se é utilizado algum deles para a fabricação do produto fornecido por vocês e indicar quais deles?*

### 3.2.3 – Atuais Compradores De Resíduos Coletados Na RMC

Os compradores foram localizados através do banco de dados fornecido pelo IPCC. Estes, que são aderentes ao programa Câmbio Verde, foram entrevistados através de um questionário, que elaborado de maneira investigar a destinação final dos materiais coletados pelos programas que tratam do RSU.

O questionário visou ser objetivo e foi composto em pelas seguintes perguntas:

1. *Que tipo de material é comprado?*
2. *Qual a quantidade de material é comprada por mês?*
3. *Qual a destinação/utilidade do material após a compra?*

## 3.3 DIAGNÓSTICO

Após a coleta de informações e obtenção desses dados matriciais para os resultados, foram constatados itens com base em bancos de dados bem como elementos gráficos para complementação da pesquisa. Dentre os itens:

- Identificação na malha urbana os pontos de interesse de coleta seletiva dos RSU, bem como: Cooperativas inseridas no programa Eco Cidadão, pontos de venda do programa Câmbio Verde, UPET, UVR e até mesmo pontuação dos depósitos particulares em funcionamento no meio urbano.
- Identificação dos materiais coletados pelas cooperativas
- Fluxo dos RSU urbano incluindo destinação final (catadores e programas lixo que não é lixo)
- Levantamento do quantitativo de materiais coletado pelos catadores após a triagem.

### **3.4 COMPATIBILIZAÇÃO**

A presença da tipologia e a conseqüente distinção dos materiais como plásticos, aço, alumínio, vidro, papelão, papéis entre outros, coletados pelos catadores, relacionados com a matéria-prima de fabricação de materiais para uso da construção civil através da tipologia e quantitativo necessário para sua produção.

### **3.5 ANÁLISE CRÍTICA**

A análise crítica foi embasada nos resultados e através dos três pilares que sustentam a pesquisa: RSU e seu modelo de gerenciamento; Catadores de lixo e suas condições de trabalho; fabricantes de materiais da construção civil que fazem uso de materiais recicláveis identificados como coletados pelo programa Lixo Que Não É Lixo e/ou que utilizam matéria-prima reciclável.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Para a aplicabilidade dos métodos descritos anteriormente, foram levantados os todos os materiais que são coletados através do programa Lixo que Não É Lixo, com enfoque nos materiais originados pela coleta dos catadores de lixo. Para cada tipologia de material coletado, foram realizados levantamentos em relação a sua forma de recebimento, a estimativa do fluxo de transporte deste material, o armazenamento, e por fim, a venda/destinação final do material.

### **4.1 TIPOLOGIA DOS MATERIAIS RECICLADOS**

O catador de resíduos, elemento já conhecido nos grandes centros, é o principal responsável pelos altos índices de reciclagem de materiais como ‘alumínio (73%) e papelão (71%), tornando o Brasil um dos maiores recicladores desse tipo de material’ (CEMPRE, 2010).

De maneira a obter análise precisa da composição dos materiais que tem potencial reciclável, foram levantadas as especificidades de acordo com a origem da sua composição e seus destinos parciais e finais.

- Papel/Papelão

Os tipos/seguimentos da classificação dos materiais (Quadro 11) são importantes no sentido de que, uma vez que os compradores do material proveniente do programa poderão exigir esta separação de acordo com algumas de suas de especificações, refletindo, inclusive, no preço da compra (CEMPRE, 2014).

TIPOS	ORIGEM DAS APARAS	T <sub>u</sub> * (%)	T <sub>i</sub> * (%)	T <sub>m</sub> * (%)
Cartões perfurados	Cartões de material fibroso de alta qualidade para computação de dados	10	1	0
Branco I	Papéis brancos sem impressão e sem revestimento	10	0	0
Branco II	Formulários contínuos de papel branco sem papel carbono entre as folhas e sem revestimento carbonatado	10	3	0
Branco III	Papel de imprensa e jornal sem impressão de espécie alguma	10	0	0
Branco IV	Papéis brancos de escritório, manuscritos, impressos, cadernos usados sem capa	10	5	0
Branco V	Papéis brancos com grande quantidade de impressão ou com revestimento	10	2	0
Jornal I	Aparas e restos de bobinas de papel imprensa e jornal, sem impressão nem revestimento	10	0	0
Jornal II	Aparas de jornais gerados em redações, retorno de banca, livres de revistas e colas	12	1	0
Jornal III	Aparas de jornais gerados em redações, coleta de rua, com presença de até 10% de revistas e outros papéis	12	1	1
Longa-vida	Aparas de embalagens usadas ou não de cartão fabricado com fibra longa e laminado com polietileno e alumínio para alimentos	15	3	1
Kraft I	Sacos multifolhados, sacos de papel kraft refugados por defeitos ou não usados	15	3	1
Kraft II	Sacos multifolhados já usados, com fibras e cores diversas, sem seleção	15	5	1
Kraft III	Sacos multifolhados principalmente de cimento, misturados, sem batimento ou seleção	20	7	5
Aparas Paraná	Artefatos de papel produzidos integralmente de pasta mecânica	12	0	0
Cartolina I	Cartão e cartolina, com ou sem revestimento, sem impressão	10	0	0
Cartolina II	Cartão e cartolina, com ou sem revestimento, com impressão em cores variadas	12	10	0
Cartolina III	Cartão e cartolina brancos plastificados, com ou sem impressão	12	3	7
Ondulado I	Caixas de papelão ondulado fabricadas com capa de alta resistência	15	3	0
Ondulado II	Caixas, chapas ou refugos de papelão ondulado com menor resistência do que o tipo anterior	15	3	1
Ondulado III	Caixas, chapas ou refugos de papelão ondulado podendo conter até 20% dos outros tipos	15	5	3
Revistas	Revistas velhas com defeitos ou impressas em papéis com ou sem revestimento	12	2	1
Misto I	Papéis usados mistos de escritórios, gráficas, aparas coloridas, cartões, etc.	12	5	1
Misto II	Papéis usados mistos de escritórios, lojas comerciais, residências	15	10	3
Misto III	Papéis usados mistos de todas as procedências	20	15	5
Tipografia	Aparas de recortes coloridos de gráficas e tipografias	10	1	0


Quadro 11 – Classificação das Aparas De Papel No Brasil

Fonte: CEMPRE, 2014

- Plásticos

De acordo com (CEMPRE, 2014) “a maior dificuldade para a reciclagem dos plásticos, considerando aspectos técnicos e econômicos, é a necessidade de haver separação entre tipos. Raras são as indústrias recicladoras de plásticos brasileiras que operam com os diferentes tipos simultaneamente”. A separação dos resíduos plásticos pode ser feita através de: 1- Densidade, 2- Simbologia e 3- Plásticos Rígidos e Flexíveis. Todavia, para esta pesquisa foi

considerado apenas por meio da simbologia (Quadro 12). Visto que em grande parte das investigações sobre a composição dos materiais que os fabricantes utilizam, é este o padrão adotado como modelo.

 <p>PET</p>	<p><b>Tereftalato de polietileno - PET</b> Os plásticos de <b>tereftalato de polietileno</b> são transparentes, inquebráveis, impermeáveis e leves. O PET é utilizado, principalmente, na fabricação de garrafas de água mineral e refrigerante, embalagens para produtos alimentícios, como óleos e sucos, de limpeza, cosméticos e farmacêuticos. Também está presente em bandejas para microondas, filmes para áudio e vídeo, fibras têxteis, entre outros.</p>
 <p>PEAD</p>	<p><b>Polietileno de alta densidade - PEAD</b> Embalagens para alimentos, produtos têxteis, cosméticos e embalagens descartáveis são produzidas a partir do <b>polietileno de alta densidade</b>. Resistente a baixas temperaturas, leve, impermeável, rígido e com resistência química, o PEAD também é usado na fabricação de tampas de refrigerante, potes para freezer e garrações de água mineral, além de brinquedos e eletrodomésticos, cerdas de vassoura e escovas, sacarias (revestimento e impermeabilização), fitas adesivas, entre outros.</p>
 <p>V ou PVC</p>	<p><b>Cloretos de polivinila - PVC</b> Por suas características como rigidez, impermeabilidade e resistência à temperatura, os <b>cloretos de polivinila</b> são usados principalmente em tubos, conexões, cabos elétricos e materiais de construção como janelas, portas, esquadrias e cabos de energia. O PVC também pode ser aplicado na fabricação de brinquedos, alguns tipos de tecido, chinelos, cartões de crédito, tubos para máquinas de lavar roupa e caixas de alimentos.</p>
 <p>PEBD</p>	<p><b>Polietileno de baixa densidade - PEBD e Polietileno de baixa densidade linear - PEBDL</b> São flexíveis, leves, transparentes e impermeáveis. O <b>polietileno de baixa densidade (PEBD)</b> é utilizado na produção de filmes termocontroláveis, como caixas para garrafas de refrigerante, fios e cabos para televisão e telefone, filmes de uso geral, sacaria industrial, tubos de irrigação, mangueiras, embalagens flexíveis, impermeabilização de papel (embalagens tetrapak), entre outros. O <b>polietileno linear de baixa densidade (PEBDL)</b> é aplicado, principalmente, na produção de embalagens de alimentos, fraldas, absorventes higiênicos e sacaria industrial.</p>
 <p>PP</p>	<p><b>Polipropileno - PP</b> Embalagens para alimentos, produtos têxteis e cosméticos, tampas de refrigerante, potes para freezer e garrações de água mineral são alguns dos produtos fabricados com <b>polipropileno</b>. Esses plásticos conservam o aroma e são resistentes a mudanças de temperatura, brilhantes, rígidos e inquebráveis. Também são utilizados em produtos hospitalares descartáveis, tubos para água quente, autopeças, fibras para tapetes, fraldas, absorventes higiênicos, entre outros.</p>
 <p>PS</p>	<p><b>Poliestireno - PS</b> Entre os produtos fabricados com o <b>poliestireno</b> estão os copos descartáveis, eletrodomésticos, produtos para construção civil, autopeças, potes para iogurte, sorvete e doces, frascos, bandejas de supermercados, pratos, tampas, aparelhos de barbear descartáveis, brinquedos etc. As principais características do PS são a impermeabilidade, rigidez, leveza e transparência.</p>
 <p>OUTROS</p>	<p><b>Copolímero de etileno e acetato de vinila - EVA</b> O <b>copolímero de etileno e acetato de vinila (EVA)</b> é empregado principalmente na fabricação de calçados, colas, adesivos, peças técnicas, fios e cabos.</p>

Quadro 12 – Simbologia Utilizada Para Identificação de Embalagens Plásticas

Fonte: Associação Brasileira da Indústria Química - ABIQUIM

- Metais

O metal possui alto valor quando é comercializado em forma de sucata (Quadro 13). Segundo a (CEMPRE, 2014) “a relação preço/peso/volume confere a ele um bom valor agregado”. Para a reciclagem de material desta composição, são necessárias que as embalagens estejam limpas e livres de outros materiais, como por exemplo, latas de refrigerantes acompanhadas de canudinhos, etc. Um método bastante usado e de eficiência satisfatória, são os denominados “separadores magnéticos” onde fazem a triagem desses materiais através do campo magnético que o metal proporciona. A reciclagem do metal é importante não só para o meio ambiente, mas como forma de economia da energia que é gerada pela sua fabricação. Este, que demora mais de 100 anos para se decompor no meio ambiente.



TIPO	DESCRIÇÃO
Bloco ( <i>Tense/Trump</i> )	Blocos de alumínio isentos de contaminantes (ferro e outros), com teor máximo de 2% de óleos e/ou lubrificantes
Borra ( <i>Thirl</i> )	Borra de alumínio com teores variáveis e percentual de recuperação a ser estabelecido entre vendedor e comprador
Cabos com alma de aço ( <i>Taste</i> )	Retalhos de cabos de alumínio não ligados, usados, com alma de aço
Cabos sem alma de aço ( <i>Taste</i> )	Retalhos de cabos de alumínio não ligados, usados, sem alma de aço
Cavaco ( <i>Teens/Telic</i> )	Cavacos de alumínio de qualquer tipo de liga, com teor máximo de 5% de umidade/óleo, isentos de contaminantes (ferro e outros)
Chaparia ( <i>Taint/Tabor</i> )	Retalhos de chapas e folhas, pintadas ou não, com teor máximo de 3% de impurezas (graxa, óleo, parafusos, rebites, etc.); chapas usadas de ônibus e baús, pintadas ou não; tubos de aerossol (sem cabeça); antenas limpas de TV; cadeiras de praia limpas (isentas de plástico, rebites e parafusos)
Chaparia Mista ( <i>Taint/Tabor</i> )	Forros, fachadas decorativas e persianas limpas (sem cordões ou outras impurezas)
Chapas off-set ( <i>Tablet/Tabloid</i> )	Chapas litográficas soltas, novas ou usadas, da série 1000 e/ou 3000, isentas de papel, plástico e outras impurezas
Estamparia branca ( <i>Taboo</i> )	Retalhos de chapas e folhas, sem pintura e outros contaminantes (graxa, óleo, parafusos, rebites, etc.), gerados em atividades industriais
Latas prensadas ( <i>Taldack</i> )	Latas de alumínio usadas decoradas, prensadas com densidade entre 400 kg/m <sup>3</sup> e 530 kg/m <sup>3</sup> , com fardos paletizados ou amarrados em lotes de 1.500 kg, em média, com espaço para movimentação por empilhadeira, teor máximo de 2,5% de impurezas, contaminantes e umidade
Latas soltas ou enfardadas ( <i>Talc</i> )	Latas de alumínio usadas decoradas, soltas ou enfardadas em prensa de baixa densidade (até 100 kg/m <sup>3</sup> ), com teor máximo de 2,5% de impurezas, contaminantes e umidade
Panela ( <i>Taint/Tabor</i> )	Panels e demais utensílios domésticos (“alumínio mole”), isentos de cabos – baquelite, madeira, etc. – e ferro – parafusos, rebites, etc.
Perfil branco ( <i>Tread</i> )	Retalhos de perfis sem pintura ou anodizados, soltos ou prensados, isentos de contaminantes (ferro, óleo, graxa e rebites)
Perfil misto (sem identificação específica)	Retalhos de perfis pintados, soltos ou prensados, com teor máximo de 2% de contaminantes (ferro, óleo, graxa e rebites)
Pistões ( <i>Tarry</i> )	Pistões automotivos isentos de pinos, anéis e bielas de ferro, com teor máximo de 2% de óleos e/ou lubrificantes
Radiador alumínio-alumínio ( <i>Taint/Tabor</i> )	Radiadores de veículos automotores desmontados, isentos de cobre, “cabeceiras” e outros contaminantes (plástico e ferro)
Radiador alumínio-cobre ( <i>Talk</i> )	Radiadores de veículos automotores desmontados, isentos de “cabeceiras” e outros contaminantes (plásticos e ferro)
Retalho industrial branco de chapa para lata ( <i>Take</i> )	Retalhos de produção industrial de latas e tampas para bebidas, soltos ou prensados, isentos de pintura ou impurezas
Retalho industrial pintado de chapa para lata ( <i>Take</i> )	Retalhos pintados de produção industrial de latas e tampas para bebidas, soltos ou prensados, isentos de impurezas
Telhas ( <i>Tale</i> )	Retalhos de telhas de alumínio, pintados em um ou ambos os lados, isentos de parafusos ou rebites de ferro, revestimentos de espuma ou assemelhados

Quadro 13 – Sucatas de Alumínio

Fonte: CEMPRE, 2014

Nota: a correlação com as denominações adotadas pelo ISRI (Institute of Scrap Recycling Industries), dos EUA (versão 2005), está indicada entre parênteses.



- Vidro

A reciclagem do vidro se dá pela separação de cores: verde, translúcido, azul, âmbar e pelas texturas: lisas, rugosas, vidros de janelas, copos, etc. Assim como outros materiais, fazer a triagem de sua composição (Quadro 14) é de extrema importância, pois além de aumentar o valor do peso da sucata, o processo da reciclagem funciona de maneira mais precisa. Os benefícios ambientais são inúmeros, visto que o vidro demora mais de 1.000 anos para se decompor no meio ambiente.

RECICLÁVEIS	NÃO RECICLÁVEIS
Garrafas de bebida alcoólica e não alcoólica (refrigerantes, cerveja, suco, água, vinho, etc.)	Espelhos, vidros de janela e box de banheiro, lâmpadas e cristal <sup>25</sup>
Frascos em geral (molhos, condimentos, remédios e perfumes)	Formas, travessas e utensílios de mesa de vidro temperado
Potes de produtos alimentícios	
Cacos de embalagens	
Vidros de automóveis <sup>25</sup>	

Quadro 14 - Classificação Sucatas de Vidro  
Fonte: Abividro

#### 4.2 DIAGNÓSTICO PONTOS QUE TRATAM COLETA RESÍDUOS NA RMC: IDENTIFICAÇÃO NA MALHA URBANA

O diagnóstico dos pontos de valorização de RSU teve como estudo de caso o município de Curitiba – PR. Foi investigada a inserção na malha urbana da cidade por cada sítio que trata da coleta de resíduos. Para isso, foi elaborado um mapa pontuando no contexto urbano as diferentes vertentes que tratam dos RSU na cidade. Posteriormente os dados levantados foram compatibilizados e analisados através dos seguintes quesitos: frequência da coleta seletiva Lixo Que Não É Lixo (porta-a-porta); localização de cada seguimento que trata dos RSU da cidade e o retrato das regionais da cidade previsto pelo Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba IPPUC de 2013, onde aponta dados como densidade demográfica, economia, grau de escolaridade dentre outros aspectos de cada região.

A divisão de cada regional na cidade pode ser classificada em: Matriz, BoaVista, Santa Felicidade, Cajuru, Portão, CIC, Boqueirão, Pinheirinho e Bairro Novo (Mapa 11).

No modelo de coleta seletiva porta-a-porta, foi apontado como referência para a compatibilização e análise, o modelo disponível no Plano de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos da prefeitura de Curitiba de 2010 (Mapa 12).

Nos diferentes seguimentos que tratam da coleta, processamento e destinação dos RSU em Curitiba, foram diagnosticados as seguintes vertentes:

- Pontos de troca Câmbio Verde
- Depósitos (ou cooperativas) Particulares
- UPET
- UVR
- Cooperativas associadas ao programa ECOCIDADÃO
- Cooperativas atualmente inativas e/ou em processo de abertura

Conforme indica o (PGIRS, 2010), para os pontos de troca/coleta referentes ao programa “Câmbio Verde” constatou-se a existência de 90 locais de troca. Onde estes locais, encontram-se distribuídos no meio urbano de maneira relativamente constante. Todavia, verificou-se que esses pontos sofrem aglomerações principalmente nas regiões sul, sudoeste e sudeste, mais especificadamente, nas regionais do Cajuru, Boqueirão, Cidade Industrial (CIC), Bairro Novo, Pinheirinho e Portão (Mapa 11).

Nos depósitos particulares foi constatada a existência de 37 pontos. Estes, na maioria localizados nas regionais Matriz e Portão (Mapa 11), e, de maneira mais concentrada, nos bairros Guaíra, Parolin e Prado Velho.

Os parques de recepção de recicláveis atuantes no ano de 2013 que estão inseridos no programa ECOCIDADÃO foram apontados e posteriormente analisados através de 16 barracões. Onde estes estão distribuídos nas regionais: Portão, Boqueirão, Pinheirinho, CIC, Bairro Novo e apenas regional do Boa Vista. As cooperativas identificadas como inativas e/ou em fase de abertura foram identificadas e mapeadas visando contribuir para análise e contextualização geral da investigação.

A unidade de beneficiamento de PET – UPET e a Unidade de Valorização de Recicláveis – UVR também foram situados. Localizam-se na regional do CIC e em Campo Magro (RMC), respectivamente.

É notável que os pontos das diferentes vertentes que tratam do RSU encontram-se na zona periférica, principalmente apontada para o sul da cidade (Mapa 13). Isto pode ser justificado tanto pela renda dos bairros que incluem a região central e norte – evidenciando a parte nobre da cidade – quanto pela frequência de passagem dos caminhões de coleta seletiva vinculados ao programa Lixo Que Não É Lixo (que acontece entre três e duas vezes na semana) e como consequência, a falta de pontos ‘alternativos’ para a reciclagem dos resíduos, isto é, cooperativas, pontos de troca câmbio verde dentre outros seguimentos descritos anteriormente. As induções desses fatores completam ainda mais as barreiras em que as diferentes classes sociais enfrentam na atualidade. Com espaços urbanos de ordem pública, no entanto segregados.

A regional CIC, onde conta com população de 171.480 habitantes (IPPUC, 2013) se for comparada, por exemplo, com a regional matriz, que possui população de 145.433 habitantes (IPPUC, 2013) possui 15 locais de troca do “Câmbio Verde”, a Unidade de Gerenciamento de PET – UPET, 2 cooperativas vinculadas ao programa Eco Cidadão, 2 cooperativas inativas e/ou em processo de abertura e 2 pontos de depósitos particulares. A frequência da coleta seletiva acontece apenas uma vez na semana, em grande parte da territorial aos sábados, exceto uma parte do bairro Cidade Industrial, onde a coleta é feita apenas na quinta feira. Já na regional Matriz, onde se espera que seja um dos grandes geradores de RSU, principalmente por concentrar a maior parte do centro comercial e de serviços, existem apenas 2 pontos de troca do Câmbio Verde e 7 depósitos particulares. Estes localizados nos bairros mais carentes da regional: Rebouças e Prado Velho. Onde no último, abriga a favela Vila Torres que conta com habitações em processo de regularização fundiária e população a margem de vulnerabilidade social. Em contrapartida, a frequência da coleta realizada na regional matriz acontece em quase toda sua extensão três vezes na semana ora às 2<sup>as</sup>, 4<sup>as</sup> e 6<sup>as</sup>, ora às 3<sup>as</sup>, 5<sup>as</sup> e sábados, dependendo do bairro (ver figura 16) exceto no bairro Prado Velho onde a coleta é feita somente aos sábados, visto que os resíduos são ‘desafogados’ pelos pontos de depósitos particulares e de troca do Câmbio Verde, descritos anteriormente; e no limite dos bairros Mercês e Bigorriho: exatamente em áreas onde se encontram loteamentos clandestinos em processo de regularização, onde a coleta acontece às 3<sup>as</sup> e aos sábados.

Na regional do Boa Vista, foi constatada a presença de uma cooperativa vinculada ao projeto Eco Cidadão situada no bairro Atuba. No entorno desta cooperativa, foi certificado novamente a influência na frequência da coleta de resíduos, que acontece apenas às 3<sup>as</sup> feiras.

Esta frequência reduzida na coleta dos RSU também ocorre em demais bairros, como: Cidade Industrial (regional CIC) - onde a coleta acontece em uma parte somente às 5<sup>as</sup> feiras, outra somente aos sábados -; no bairro Uberaba (regional Cajuru) – onde a coleta é feita apenas às 5<sup>as</sup> feiras -; no bairro Sítio Cercado (regional Bairro Novo) – onde a parte do bairro em que a cooperativa foi instalada, também são coletados RSU apenas às 5<sup>as</sup> feiras; no bairro Tatuquara (regional Pinheirinho) – coleta somente às 4<sup>as</sup> feiras-; nos bairros Parolin e Guaíra – onde são coletados apenas às 4<sup>as</sup> e aos sábados, respectivamente. E por último, foi constatado no bairro Alto Boqueirão (regional Boqueirão) – onde a coleta também é realizada uma vez na semana: somente às 5<sup>as</sup> feiras. Além das cooperativas serem instaladas em pontos estratégicos, como áreas em que possuem loteamentos clandestinos ou em processo de regularização e/ou em áreas onde ocorrem tráfico e envolvimento com drogas, rixas dentre outros.

As exceções acontecem apenas em duas regionais: Boqueirão, consistindo nos bairros Boqueirão, Hauer e Xaxim. E na regional Pinheirinho, constando no bairro Capão Raso, onde a coleta acontece duas vezes na semana e em dias intercalados dependendo da região. A justificativa para estes fatos pode ser considerada pela alta densidade demográfica do entorno analisado. No Capão Raso, por exemplo, há também problemas referentes a regularização fundiária e seu uso é voltado principalmente para centros comerciais. Todavia, a densidade demográfica do bairro Pinheirinho (bairro vizinho) chega a 71,42 hab/há e no próprio bairro consistindo em 47,94 hab/ha.

Índices maiores que a regional de Santa Felicidade (considerada a mais populosa) onde a densidade demográfica mais alta não passa de 46,56 hab/ha, e até mesmo se for comparado à periferia da cidade de São Paulo, por exemplo, onde conta com cerca de 50 hab/ha.

Nos bairros que em se referem a regional do Boqueirão, também podem ser justificados pelo mesmo quesito. Visto que, nos bairros que foram constatados além de constarem pontos de rixa, envolvimento e tráfico de drogas, contam ainda com altos índices de densidade demográfica: Xaxim com 62,94 hab/ha; Boqueirão 49,53 hab/ha e no Hauer, contando com índice mais baixo de 33,37 hab/ha, onde pode ser considerado como acolhedor dos RSU pela demanda que os dois bairros vizinhos exigem, além da sua menor extensão territorial.

Na regional do Boa Vista, também foram diagnosticados pontos relacionados ao programa Câmbio Verde. Onde são distribuídos principalmente na divisa da regional com o

distrito de Colombo da RMC, região que de acordo com (ATLAS, 2013) sofre de alta vulnerabilidade social em que 77,52% da população entre 18 a 24 anos não frequenta escola.

#### **4.3 MATERIAIS COLETADOS PELOS CATADORES NA RMC: LEVANTAMENTO QUANTITATIVO E IDENTIFICAÇÃO NA MALHA URBANA**

O levantamento da quantidade de materiais que foi coletada pelos catadores na RMC, se sucedeu através de dados fornecidos pelo IPCC e PMC.

Neste levantamento, foram consideradas as cooperativas atuantes no ano de 2013, e que fazem parte do programa de coleta seletiva ECOCIDADÃO, coordenado pelo IPCC. As cooperativas analisadas consistem em 16 sedes distribuídas em diferentes bairros permeados na RMC. As cooperativas analisadas foram:

1. Protetores do Meio Ambiente
2. Natureza Livre
3. Vida Nova
4. Catamare
5. ACAMPA
6. Água Nascente
7. Amigos da Natureza
8. Futuro Ecológico
9. ACAT Graciosa
10. Novo Horizonte
11. Amar Ebenezer (CEASA)
12. Arexi
13. Vitória
14. Arepar
15. Osternack
16. ACUBA – Unidos do Bairro

Após o diagnóstico das cooperativas, o levantamento da quantidade de material coletado foi ‘triado’ de acordo com a sua especificidade. Em meio aos dados diagnosticados

pelo relatório do IPPC, constatou-se que os materiais que tem participação na coleta dos catadores, consistem basicamente em: Papel/Papelão; Plástico; Metal e Vidro. Estes todos na classificação B (CONAMA – nº 307 de 2002).

Cada especificidade de material foi coletada por cooperativa ao longo dos meses de 2013, e posteriormente somada formando o montante com o valor acumulativo geral de cada mês, tendo enfim, o peso total de cada material por cooperativa/ano. Os meses em que não houve a contagem/pesagem dos resíduos foram feitas estimativas de acordo com a média dos meses anteriores (ver memorial de cálculo disponível no ANEXO A).

Juntamente com estes números levantamentos, a porcentagem de material/classificação foi pontuada na malha urbana da RMC de maneira a investigar e analisar os números através do contexto urbano em que as cooperativas estão inseridas (Mapas 14, 15 16 e 17).

Conforme indicado nos mapeamentos anteriores, é notável a maior concentração de RSU coletado pelos catadores nas regionais do Pinheirinho Boqueirão, consistindo nas cooperativas: Vida Nova, Catamare e Vitória. Esses índices indicam percentuais sobre o total que é coletado apenas pelos catadores.

A cooperativa Vida Nova acumula 16,41% de papéis; 21,42% de materiais plásticos; 9,54% de metais e 12,52% de vidros. Os maiores índices que correspondem aos plásticos e papéis respectivamente podem ser fundamentados através das indústrias que estão próximas à cooperativa. Para matéria-prima que faz uso de papéis, estão localizadas muito próximas à cooperativa, empresas comercializam papéis de diferentes gramaturas, como: couche, duplex, triplex, off set e kraft natural dentre outras que representam de produtos químicos e comercializam embalagens.

Dados referentes à cooperativa Catamare apontam índices proporcionalmente baixos para materiais como papel 10,51% e plástico 10,57%. Todavia, com estimativas maiores para materiais oriundos do vidro com 24,57% e do metal, consistindo em 19,36%. Analisando a área que circunda a cooperativa, a influência dos dados é originada pelo comércio e indústrias próximas. Somente no bairro boqueirão, onde se localiza a cooperativa, há, por exemplo, 4 indústrias que confeccionam somente esquadrias. Dentre outras que produzem e/ou comercializam perfis metálicos, ferramentas, e até mesmo de materiais oriundos do plástico.

Fazendo analogia à Catamare, na cooperativa Vitória a concentração de seus maiores índices está voltada para os metais, com cerca de 13,8%, e principalmente nos vidros, onde consiste na maior taxa computada alcançando 27,79% do total coletado. Este fator pode ser justificado pela presença de indústrias no bairro que fazem uso desses materiais como matéria-prima. Para os vidros, a coleta desses materiais pelos catadores é proveniente de indústrias localizadas próximas onde confeccionam, por exemplo, vitrines, quadros, prateleiras, etc. Os metais podem ser exemplificados por indústrias também próximas que realizam a produção de ferramentas, sistemas de aquisições de dados, dentre outros produtos que utilizam metal para fabricação.

Em contrapartida, se forem considerados os fatores descritos anteriormente, a regional CIC deveria ter os maiores índices de coleta computados da cidade, visto que, conforme previsto em planos diretores anteriores e através do zoneamento estabelecido na área, a destinação do espaço é voltada para indústrias e comercialização de produtos. No entanto, há 3 cooperativas na regional, sendo estas, com valores pouco significativos para o montante geral, principalmente se for comparado as cooperativas descritas anteriormente.

De modo a investigar a razão para que este fator seja possível, analisou-se o contexto em que o bairro e a região estão inseridos, e foi constatado que apesar da regional CIC concentrar grande parte das indústrias e posterior comercialização de produtos, a região possui características distintas das demais regiões e bairros onde agrupa a maior parte dos RSU coletados. Dentre esses aspectos, podem ser considerados os seguintes quesitos:

- Quantidade pontos troca Câmbio Verde, onde estão distribuídos ao longo da regional o total de 16 pontos;
- A localização da UPET;
- Depósitos particulares que se concentram em áreas estratégicas de geração de resíduos por parte das indústrias;
- A renda das famílias residentes no local, onde de acordo com a (AGÊNCIA, 2000), os bairros inseridos nesta regional correspondem a um dos piores índices com as menores rendas computadas. O bairro São Miguel, por exemplo, ocupa o último lugar no *ranking* da pesquisa: 75º lugar com renda média de R\$ 409,43/mês, seguido do penúltimo lugar, 74º lugar para o bairro Rivieira que conta com renda média de R\$ 423,13/mês e finalizando com o 68º e 67º lugar que equivalem para os bairros Augusta, com renda de R\$ 619,54/mês, e Cidade Industrial com R\$ 639,09/mês, respectivamente.

De acordo com esses aspectos levantados, pode-se concluir que apesar dos depósitos particulares, a UPET e as três cooperativas vinculadas ao Eco Cidadão, que as famílias mais carentes, tem maior tendência em buscar outros meios (evitando a compra efetiva) como os pontos de troca do programa Câmbio Verde visando coletar mais, para obter mais alimentos e buscando cada vez menos interferir na pouca renda familiar. Neste sentido, estas famílias mais carentes que estão distribuídas ao longo da região, contribuem de maneira significativa para a descentralização da coleta efetuada pelos catadores e pelo programa Lixo que Não É Lixo, que realiza coleta de RSU apenas uma vez na semana (Mapas 17,18,19,20 e 21), onde registra dados bastante reduzidos com relação às regiões onde se concentram valores significativos a coleta no contexto da cidade.



#### **4.4 PROJEÇÃO/PROGNÓSTICO DO POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO E APLICAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS NO MERCADO DA CONSTRUÇÃO CIVIL**

Dentre os aspectos abordados ao longo do trabalho, se fez uma projeção do potencial de utilização da aplicação desses materiais coletados pelos catadores no mercado da construção civil abordando de maneira crítica a dualidade em que enfrentam, tanto de aspectos econômicos, quanto os aspectos sociais.

De acordo com Dumke (2002), que realizou a pesquisa do desempenho térmico de moradias de interesse social localizadas na Vila Tecnológica de Curitiba, foi constatado que a condição de inverno apresentou maior desconforto “a temperatura externa apresentou, no período monitorado de inverno, a média das temperaturas mínimas de 4,73° (13,27° abaixo da faixa de conforto)” onde avaliou diferentes sistemas construtivos visando investigar dados que apresentassem melhor desempenho na estação mais crítica apontada como o inverno. Foi constatado que a melhor avaliação dos materiais para a construção de residências populares são materiais que se caracterizam por menores amplitudes térmicas.

De acordo com a pesquisa desenvolvida através de questionários para os fabricantes de materiais que são parceiros do GBC Brasil, verificou-se que grande parte desses fabricantes produzem materiais que são desenvolvidos visando obter isolamento térmico, e muitas vezes, esses materiais desenvolvidos fazem uso de matéria prima reciclável e que abrangem materiais que são coletados pelos catadores.

Podem ser citados, por exemplo, materiais que utilizam garrafas PET para a confecção de mantas que proporcionam isolamentos termo acústicos; sistemas de cobertura onde tem como matéria prima materiais de origem plástica e que contam com bom desempenho térmico; materiais usados na confecção de paredes que utilizam materiais como papelão (onde é o apontado como um dos principais coletado pelos catadores) dentre outras tipologias de plásticos; confecção de decks por meio de material plástico; coberturas produzidas através de perfis metálicos reciclados; fabricantes de esquadrias que fazem uso de vidro reciclado dentre outros materiais voltados para a construção civil.

Nos questionários aplicados para os compradores dos materiais que são coletados em Curitiba, foi contatado que grande parte deles revende para grandes usinas recicladoras localizadas em São Paulo, onde de certa maneira que este material é destinado para as

empresas que produzem os produtos voltados para construção civil que possuem GBC. É desta forma que os materiais recebem *marketing* de sustentabilidade para o consumidor final, apontando-os como materiais que possuem responsabilidade ambiental.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa avaliou através de diferentes aspectos, a influência dos catadores para a coleta dos materiais recicláveis no município de Curitiba *versus* os fabricantes de materiais que utilizam estes, como matéria-prima para a produção de produtos voltados para a construção civil.

Dentre estes diferentes aspectos, foram abordados:

- Contexto urbano e entorno – a influência das variáveis existentes conforme a especificidade de cada região em que estava se investigando, como a caracterização do zoneamento estabelecido e divisão territorial comparada à cidade;
- Aspectos populacionais – dados levantados com objetivo de investigar a devida demanda na geração de resíduos e o posterior processamento dos mesmos;
- Aspectos sociais – onde avaliação deste aspecto se tornou elemento trivial na análise do processamento dos RSU coletados pelos catadores. Onde foi verificado que a renda da região sofre grandes influências para a contextualização do processamento de resíduos no meio urbano. Considerando áreas de vulnerabilidade social, bem como, pontos estratégicos onde abordam áreas de tráfico/envolvimento com drogas, rixas e homicídios causados pela violência na região. Ainda foram apontadas áreas que se caracterizam em assentamentos clandestinos e sem regularização próximos. Em bairros onde são concentrados maior renda, o processamento de resíduos acontece em grande parte através da coleta de resíduos pelo programa Lixo que Não É lixo, acontecendo em praticamente todos os casos, de duas a três vezes na semana. Nos bairros onde tem a maior renda, até em alguns dos casos possuem pontos de troca do Câmbio Verde e cooperativas associadas ao Eco-Cidadão. Todavia, estes não se concentram na região nobre do bairro, mas sim na periferia desses, e por muitas vezes divisas com bairros onde a renda é consideravelmente menor. O que se pode concluir que em muitos casos, a geração do resíduo acontece e o catador tem que coletar o material da região nobre da cidade, e percorrer rotas maiores para que o material seja destinado a cooperativa. Visto que, a especulação imobiliária prevê altos custos e a inviabilidade da instalação destas cooperativas nesses pontos, além do contraste visual desagradável, considerado por muitos, que o catador proporciona, ao estar inserido em paisagens nobres do centro urbano de Curitiba atrapalhando ainda o fluxo de veículos e pedestres com o carrinho em que os materiais são depositados.

Aspectos que tornam os espaços urbanos das cidades cada vez mais segregados, apesar de territorialmente estarem muito próximos, encontram-se em realidades muito distantes, o principal motor para a violência na atualidade.

Estes contrastes sociais podem ser mais evidentes ainda, quando é feita a abordagem sobre os materiais reciclados pelos catadores que abastecem a construção civil: onde os fabricantes de materiais seja por falta de opção e/ou pelas menores taxas, optam pela compra desses materiais que aliados a tecnologia são transformados em produtos de certificação sustentável.

O catador, conforme Milton Santos (2003) apud Waldman (2011) categorizou como “circuito superior ou moderno e outro inferior, que atuam e interagem entre si, num relacionamento que realimenta o processo de exclusão do circuito inferior e reafirma a hegemonia da comunidade superior”. Entre superior (ou moderno), caracterizado pelos fabricantes de materiais/construção civil e o inferior, onde corresponde aos catadores.

Nestas duas faces paralelas, esses trabalhadores encontraram a coleta de RSU um meio de sobrevivência onde muitos destes, não possuem educação suficiente para obterem melhores condições de trabalho por conta do meio em que foram criados, ou até mesmo os que vivem em situação de extrema pobreza, como os moradores sem-teto, vítimas da exclusão social abastecendo setores da indústria altamente capitalizados e consolidados no mercado, como a construção civil, está diretamente ligada a estes aspectos, além de ser considerada grande vilã na geração de resíduos, ainda reforça por outros meios as desigualdades sociais.

Apesar do potencial em que a ação dos catadores tem sobre a fabricação dos materiais na construção civil, a destinação ainda não é totalmente explorada, tanto na finalidade dos materiais, quanto pelos meios trabalhistas dos catadores. Em vista disso, este potencial que está em ascensão para os fabricantes de materiais, centralizando com os meios sociais dos catadores com condições dignas, certamente se tornaria benefício para as duas faces contribuindo ainda para o meio socialmente justo e ambientalmente sustentável.

## 6. REFERÊNCIAS

ABREU, M. F. ***Do lixo a cidadania: estratégia para a ação***. São Paulo. UNICEF/Caixa Econômica Federal, 2001.

ABRELPE (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS). **Panorama dos Resíduos sólidos no Brasil 2011**. São Paulo, 2011.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). **NBR ISO 14001 (2004)** – Resíduos sólidos da construção civil. Rio de Janeiro, 2004.

ATLAS BRASIL. **Renda bairros de Curitiba**. Disponível em <[http://atlasbrasil.org.br/2013/perfil/colombo\\_pr](http://atlasbrasil.org.br/2013/perfil/colombo_pr)>. Acesso em 07 abril 2014.

CONAMA (CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE). **Resolução nº307, de 5 de julho de 2002: Diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil**. Julho, 2002.

DUMKE, Eliane. **Avaliação do Desempenho Térmico Em Sistemas Construtivos da Vila Tecnológica de Curitiba como Subsídio para a Escolha de Tecnologias Apropriadas em Habitação de Interesse Social**. Dissertação de Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2002.

FAGURY, S. C.; GRANDE, F. M. **Gestão de resíduos de construção e demolição (RCD) – aspectos gerais da gestão pública de São Carlos/SP**. *Exacta*, São Paulo, v. 5, n. 1, p. 35-45, jan./jun.2007.

GOLLO, R. ROSSIN, C.;PARIS, A.; PIZZO, H., & BRACONI, M. **Gestão de Limpeza Urbana: Um Investimento para o futuro das Cidade**. São Paulo, 2010.

HONGPING,Y.; ABDOL, R. C.; YUJIE L.; LYIN, S. (2012). **A dynamic model for assessing the effects of management strategies on the reduction of construction and demolition wast**. *Waste Management*, vol. 32, Issue 3, 521-531.

IBGE (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA). **Informações Sobre Municípios Brasileiros**. São Paulo, 2009.

IBAM. (2001). **Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil: IBAM.

IPCC (INSTITUTO DE PRÓ-CIDADANIA DE CURITIBA). **Unidade de Valorização de Resíduos Recicláveis**. Disponível em <<http://www.ipcc.org.br/conteudo.aspx?idf=137>>. Acesso em 07 abril 2014.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. Tese de Doutorado, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

MUCELIN, Carlos & BELLINI, Marta. Lixo e Impactos Ambientais Perceptíveis no Ecossistema Urbano. **Sociedade & Natureza**, 20(1): 111-124. Curitiba, 2008.

PARISOTTO, Lucas. **Avaliação dos Resíduos de Embalagens dos Materiais da Construção – Estudo de Caso de uma Obra Residencial em Curitiba, PR**. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

PINTO, T. P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999, 189f. Dissertação (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo. São Paulo, 1999.

PMC (PREFEITURA MUNICIPAL DE CURITIBA). **Plano De Gestão Integrada Dos Resíduos Sólidos**. Curitiba, 2010.

REVISTA ELECTRÓNICA DE GEOGRAFÍA Y CIENCIAS SOCIALES. Barcelona, Vol. XVI, núm. 387, 1 de janeiro de 2012. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-387.htm>>. Acesso 15 de março de 2014.

RODRIGUES, Raryan. **Redução dos Impactos Ambientais Causados Pelos Resíduos Sólidos Urbanos Através Da Coleta Seletiva**. Monografia de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro Universitário Metodista. Belo Horizonte, 2010.

SANTOS, Milton. **Economia Espacial: Críticas e Alternativas**. Coleção Milton Santos v.3. São Paulo : Ed da USP – EDUSP.2003.

TAVARES, Sérgio. **Metologia e Análise do Ciclo de Vida Energético de Edificações Residenciais Brasileiras**. Monografia de pós-graduação em engenharia civil – Universidade Federal de Santa Catarina – Florianópolis, 2006.

TEXEIRA & MALHEIROS. **Cooperativas de Catadores De Lixo – Um Processo de Inclusão Social. Associação Educacional Dom Bosco**. Nova Iguaçu, 2010.

Vilhena, André. Compromisso Empresarial para Reciclagem - CEMPRE. **Guia da coleta seletiva de lixo**. São Paulo, 2014.

WALDMAN, Maurício. **Lixo: Cenários e Desafios – Abordagens básicas para entender os resíduos sólidos**. São Paulo (SP): Cortez Editora 2010.

WALDMAN, Maurício. **Reciclagem, Catadores e Gestão do Lixo: Dilemas e Contradições na Disputa pelo que Sobra**. Paper elaborado como subsídio para Palestra Política Nacional de Resíduos Sólidos, proferida em 19-05-2011 no Auditório de Serviço Social do Comércio de Santos (SESC-Santos), atividade integrante do Encontro sobre Destinação dos Resíduos Sólidos – Reflexões e Propostas sobre o Lixo Urbano. Organização: SESC-Santos, Fórum da Cidadania de Santos e IBAMA. Apoio: Secretaria de Meio Ambiente de Santos. 19 a 12-05-2011.

## ANEXO

ANEXO A – Memorial de cálculo quantitativo de resíduos sólidos por cooperativa: coleta catadores.

## AREXI

3.238,00	792,00	950,00	-
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00

## MÉDIA

404,75	99,00	118,75	0,00
404,75	99,00	118,75	0,00
404,75	99,00	118,75	0,00
404,75	99,00	118,75	0,00
<b>4.857,00</b>	<b>1.188,00</b>	<b>1.425,00</b>	<b>0,00</b>
PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO			
0,32	0,32	0,67	0,00



**ACAT GRACIOSA**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
4.442,40	1.133,00	246,00	-
3.173,00	833,50	2.305,00	0,00
2.202,00	1.222,50	1.158,00	-
3.275,00	1.763,50	1.624,10	0,00
3.184,00	1.631,00	3.461,00	0,00
7.328,00	2.197,00	3.579,00	0,00
5.083,00	2.446,00	4.882,00	0,00
6.601,00	3.572,00	2.783,00	0,00
1.775,00	1.380,00	73,00	0,00
1.296,00	1.135,00	18,00	0,00

**MÉDIA**

3835,94	1731,35	2012,91	0
3835,94	1731,35	2012,91	0
<b>46.031,28</b>	<b>20.776,20</b>	<b>24.154,92</b>	<b>0</b>

PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO

3,072	5,64	11,44	0
-------	------	-------	---

**UNIDOS DO BAIRRO**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
1.938,30	677,20	250,70	0,00
541,00	667,85	48,75	0,00
4.276,79	1.596,78	977,85	0,00
3.532,36	1.243,81	689,33	0,00
2.985,25	1.091,65	355,90	0,00
6.163,05	1.462,79	1.121,65	0,00
3.380,75	294,00	508,80	356,21
4.847,65	1.057,35	884,65	0,00
3.755,95	762,12	993,30	0,00
8.330,75	1.914,45	2.424,80	0,00

**MÉDIA**

3.975,19	1076,8	825,573	35,621
3.975,19	1076,8	825,573	35,621
<b>47.702,22</b>	<b>12.921,60</b>	<b>9.906,88</b>	<b>427,45</b>

PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO

3,18	3,51	4,69	0,309
------	------	------	-------

**CATAMARE**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
63.961,56	8.353,09	2.538,64	506,81
9.213,90	2.543,18	1.369,40	0,00
4.693,03	6.024,21	564,06	17.829,39
1.122,00	571,60	468,20	97,28
10.306,60	2.421,80	2.041,10	541,50
12.484,92	1.985,65	1.856,20	694,56
5.411,75	778,78	331,10	406,09
5.188,40	2.582,80	6.773,96	1.943,73
11.371,10	3.525,90	7.870,40	2.912,58
10.243,10	3.314,70	11.002,20	3.261,37
10.430,50	3.568,80	2.645,30	2.882,20

**MÉDIAS**

<b>13129,71</b>	<b>3242,77</b>	<b>3405,5</b>	<b>2825,04</b>
<b>157.556,57</b>	<b>38.913,28</b>	<b>40.866,06</b>	<b>33.900,54</b>
<b>PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO</b>			
10,51	10,57	19,36	24,57

**ÁGUA NASCENTE**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
14.378,70	3.239,10	2.238,90	929,00
10.657,60	2.487,00	1.388,50	1.051,00
8.783,70	1.688,95	1.003,50	1.142,80
10.748,60	2.103,70	1.163,00	1.388,50
10.613,50	2.264,40	1.350,20	1.220,90
11.395,40	2.487,50	1.350,20	1.220,90
9.127,00	2.353,20	1.149,10	1.149,50
11.058,00	2.072,70	824,90	1.829,00
16.833,10	3.060,00	1.365,20	3.308,10
12.375,30	2.694,80	1.614,20	1.818,70

**MÉDIAS**

<b>11597,09</b>	<b>2445,13</b>	<b>1344,77</b>	<b>1505,84</b>
<b>11597,09</b>	<b>2445,13</b>	<b>1344,77</b>	<b>1505,84</b>
<b>139.165,08</b>	<b>29.341,61</b>	<b>16.137,24</b>	<b>18.070,08</b>
<b>PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO</b>			
9,28	7,97	7,64	13,1

**AMAR EBENEZER**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
24.439,50	1.206,00	2.287,50	0,00
18.757,10	1.938,00	586,60	0,00
22.241,00	646,00	1.138,00	0,00
15.127,00	1.365,50	777,40	0,00
14.192,00	423,50	593,00	470,00
14.097,50	2.327,00	674,50	380,00
21.632,30	2.351,85	1.305,00	710,00
17.617,00	1.000,00	438,00	0,00
28.480,00	1.794,00	398,00	769,00
0,00	0,00	0,00	0,00

**MÉDIA**

17658,34	1305,185	819,8	232,9
17658,34	1305,185	819,8	232,9
<b>211.900,08</b>	<b>15.662,22</b>	<b>9.837,60</b>	<b>2.794,80</b>

PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO

14,14	4,25	4,66	2,0262
-------	------	------	--------

**VIDA NOVA**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
34.170,00	10.793,00	1.904,00	7.200,00
33.585,00	12.268,00	4.830,00	7.200,00
35.479,00	9.565,00	0,00	0,00
38.541,00	10.878,00	0,00	0,00
28.655,00	10.508,00	5.340,00	0,00
31.313,00	10.993,00	4.103,00	0,00
3.246,00	685,00	621,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00

**MÉDIA**

20498,9	6569	1679,8	1440
20498,9	6569	1679,8	1440
<b>245.986,80</b>	<b>78.828,00</b>	<b>20.157,60</b>	<b>17.280,00</b>

PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO

16,41	21,42	9,54	12,52
-------	-------	------	-------

**FUTURO ECOLÓGICO**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
0,00	0,00	0,00	0,00
-	-	-	-
19.061,00	0,00	2.635,80	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00

**MÉDIA**

1906,1	0	263,58	0
1906,1	0	263,58	0
<b>22.873,20</b>		<b>3.162,96</b>	
PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO			
1,52	0	1,49	0

**ACAMPA**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
-	-	-	-
6.231,00	1.754,00	634,00	0,00
4.060,00	1.360,00	532,00	0,00
3.527,00	365,00	150,00	0,00
6.085,10	265,75	0,00	0,00
17.726,00	675,50	378,00	0,00
17.726,00	675,50	378,00	0,00
8.816,00	2.153,50	444,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00

**MÉDIA**

7130,122	805,47	279,55	
7130,122	805,47	279,55	
7130,122	805,47	279,55	
<b>85.561,47</b>	<b>9.665,66</b>	<b>3.354,65</b>	
PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO			
5,71	2,63	1,58	0



**NOVO HORIZONTE**

-	-	-	-
13.836,00	4.447,00	2.137,00	0,00
9.424,00	2.936,00	965,00	0,00
10.786,00	2.889,00	800,00	0,00
21.998,00	10.074,00	3.224,00	0,00
19.150,00	6.651,00	4.057,00	0,00
8.215,00	2.826,00	829,00	0,00
7.084,00	3.417,00	2.186,00	0,00
11.974,00	5.829,00	1.476,00	0,00

**MÉDIA**

11385,22	4341	1741,55	0
11385,22	4341	1741,55	0
11385,22	4341	1741,55	0
<b>136.622,66</b>	<b>52.092,00</b>	<b>20.898,65</b>	<b>0</b>

PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO

9,11	14,16	9,9	0
------	-------	-----	---

**OSTERNACK**

762,00	1.503,00	2.014,00	0,00
9.754,00	3.629,00	543,00	1.820,00
10.409,00	4.598,00	1.243,00	1.250,00
9.114,00	4.417,00	2.501,00	3.364,00

**MÉDIA**

7509,75	3536,75	1575,25	1608,5
7509,75	3536,75	1575,25	1608,5
7509,75	3536,75	1575,25	1608,5
7509,75	3536,75	1575,25	1608,5
7509,75	3536,75	1575,25	1608,5
7509,75	3536,75	1575,25	1608,5
7509,75	3536,75	1575,25	1608,5
7509,75	3536,75	1575,25	1608,5
<b>90.117,00</b>	<b>42.441,00</b>	<b>18.903,00</b>	<b>19.302,00</b>

PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO

6,01	11,53	8,95	13,99
------	-------	------	-------

**PROTETORES DO MEIO AMBIENTE**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
1.841,80	396,00	95,10	0,00
1.841,80	396,00	95,10	0,00
7.780,40	2.298,00	514,00	0,00
8.386,80	2.547,91	234,80	0,00
8.129,40	2.572,00	1.257,30	0,00
2.846,90	495,50	590,00	0,00
1.404,50	293,50	289,40	0,00
8.450,00	3.050,00	2.022,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00

**MÉDIAS**

4.520,17	1.338,76	566,41	
4.520,17	1.338,76	566,41	
4.520,17	1.338,76	566,41	

**TOTAL**

**54.242,11    16.065,19    6.796,93    0,00**

**PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO**

3,62	4,4	3,22	0,00
------	-----	------	------

**NATUREZA LIVRE**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
-	-	-	-
83,45	99,05	72,95	20,00
825,00	406,00	435,00	-
1.798,50	872,50	415,50	440,00
1.460,00	585,50	564,00	0,00
1.460,00	525,50	843,50	0,00
1.849,00	619,50	698,50	590,00
1.297,50	672,00	378,00	280,00
2.890,50	1.246,50	410,00	222,00
1.776,50	877,40	531,50	326,00
781,50	276,00	316,50	69,00

**MÉDIAS**

1292,9	561,81	424,13	177
--------	--------	--------	-----

**TOTAL**

**15.514,85    6.741,76    5.089,58    2.124,00**

**PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO**

1,03	1,832	2,41	1,54
------	-------	------	------

**VITÓRIA**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
0,00	0,00	0,00	0,00
-	-	-	-
36.737,01	9.624,01	3.519,60	3.337,00
31.475,90	7.910,90	3.437,60	7.640,00
52.866,70	13.489,00	5.197,50	17.550,00
0,00	0,00	5.069,00	0,00
17.911,60	0,00	4.221,20	0,00
0,00	1.246,50	410,00	222,00
0,00	0,00	0,00	0,00

**MÉDIAS**

15443,46	3585,6	2428,322	3194,33
15443,46	3585,6	2428,322	3194,33
15443,46	3585,6	2428,322	3194,33
<b>185.321,59</b>	<b>43.027,21</b>	<b>29.139,87</b>	<b>38.331,99</b>
PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO			
12,36	11,69	13,8	27,79

**AMIGOS DA NATUREZA**

PAPEL	PLÁSTICO	METAL	VIDRO
0,00	0,00	0,00	0,00
-	-	1.000,00	-
0,00	0,00	0,00	0,00
208,00	147,00	39,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00
45.590,00	0,00	0,00	4.750,00
0,00	0,00	0,00	0,00
0,00	0,00	0,00	0,00

**MÉDIA**

4579,8	14,7	103,9	475
4579,8	14,7	103,9	475
<b>54.957,60</b>	<b>176,40</b>	<b>1.246,80</b>	<b>5.700,00</b>
PORCENTAGEM COM RELAÇÃO AO TOTAL COLETADO			
3,66	0,479	0,59	4,13

## TOTAL PLÁSTICO

16.065,19  
6.741,76  
38.913,28  
29.341,61  
20.776,20  
12.921,60  
15.662,22  
78.828,00  
43.027,21  
176,40  
0,00  
0  
9.665,66  
0,00  
52.092,00  
0,00  
1.188,00  
42.441,00

**367.840,13**

## TOTAL METAL

6.796,93  
5.089,58  
40.866,06  
16.137,24  
24.154,92  
9.906,88  
9.837,60  
20.157,60  
29.139,87  
1.246,80  
0,00  
3.162,96  
3.354,65  
0,00  
20.898,65  
0,00  
1.425,00  
18.903,00

**211.077,73**

## TOTAL PAPEL

54.242,11  
15.514,85  
157.556,57  
139.165,08  
46.031,28  
47.702,22  
211.900,08  
245.986,80  
185.321,59  
54.957,60  
0,00  
22.873,20  
85.561,47  
0,00  
136.622,66  
0,00  
4.857,00  
90.117,00

**1.498.409,51**

## TOTAL VIDRO

0,00  
2.124,00  
33.900,54  
18.070,08  
0  
427,45  
2.794,80  
17.280,00  
38.331,99  
5.700,00  
0  
0  
0  
0  
0,00  
0,00  
0  
19.302,00

**118.628,86**

\*Não foram computados dados referentes à cooperativa Arepar.

\*\*As médias foram calculadas através dos meses anteriores.

\*\*\*Unidade de medida em quilograma.



**BAIRROS**

- 01 - Centro
- 02 - São Francisco
- 03 - Centro Cívico
- 04 - Alto da Glória
- 05 - Alto da Rua XV
- 06 - Cristo Rei
- 07 - Jardim Botânico
- 08 - Rebouças
- 09 - Água Verde
- 10 - Batel
- 11 - Bigorriho
- 12 - Mercês
- 13 - Bom Retiro
- 14 - Ahú
- 15 - Juvevê
- 16 - Cabral
- 17 - Hugo Lange
- 18 - Jardim Social
- 19 - Tarumã
- 20 - Capão da Imbuia
- 21 - Cajuru
- 22 - Jardim das Américas
- 23 - Guabirota
- 24 - Prado Velho
- 25 - Parolim
- 26 - Guaíra
- 27 - Portão
- 28 - Vila Isabel
- 29 - Seminário
- 30 - Campina do Siqueira
- 31 - Vista Alegre
- 32 - Pilarzinho
- 33 - São Lourenço
- 34 - Boa Vista
- 35 - Bacacheri
- 36 - Bairro Alto
- 37 - Uberaba
- 38 - Hauer
- 39 - Fanny
- 40 - Lindóia
- 41 - Novo Mundo
- 42 - Fazendinha
- 43 - Santa Quitéria
- 44 - Campo Comprido\*
- 45 - Mossunguê
- 46 - Santo Inácio
- 47 - Cascatinha
- 48 - São João
- 49 - Taboão
- 50 - Abranches
- 51 - Cachoeira
- 52 - Barreirinha
- 53 - Santa Cândida
- 54 - Tingui
- 55 - Atuba
- 56 - Boqueirão
- 57 - Xaxim
- 58 - Capão Raso
- 59 - Orleans
- 60 - São Braz
- 61 - Butiatuvinha
- 62 - Lamenha Pequena
- 63 - Santa Felicidade
- 64 - Alto Boqueirão
- 65 - Sítio Cercado
- 66 - Pinheirinho
- 67 - São Miguel
- 68 - Augusta
- 69 - Riviera
- 70 - Caximba
- 71 - Campo de Santana
- 72 - Ganchinho
- 73 - Umbará
- 74 - Tatuquara
- 75 - Cidade Industrial\*

**LEGENDA**

- Pinheirinho
- Santa Felicidade
- CIC
- Cajuru
- Bairro Novo
- Boqueirão
- Boa Vista
- Matriz
- Portão
- Divisa de Bairros
- Divisa das Regionais

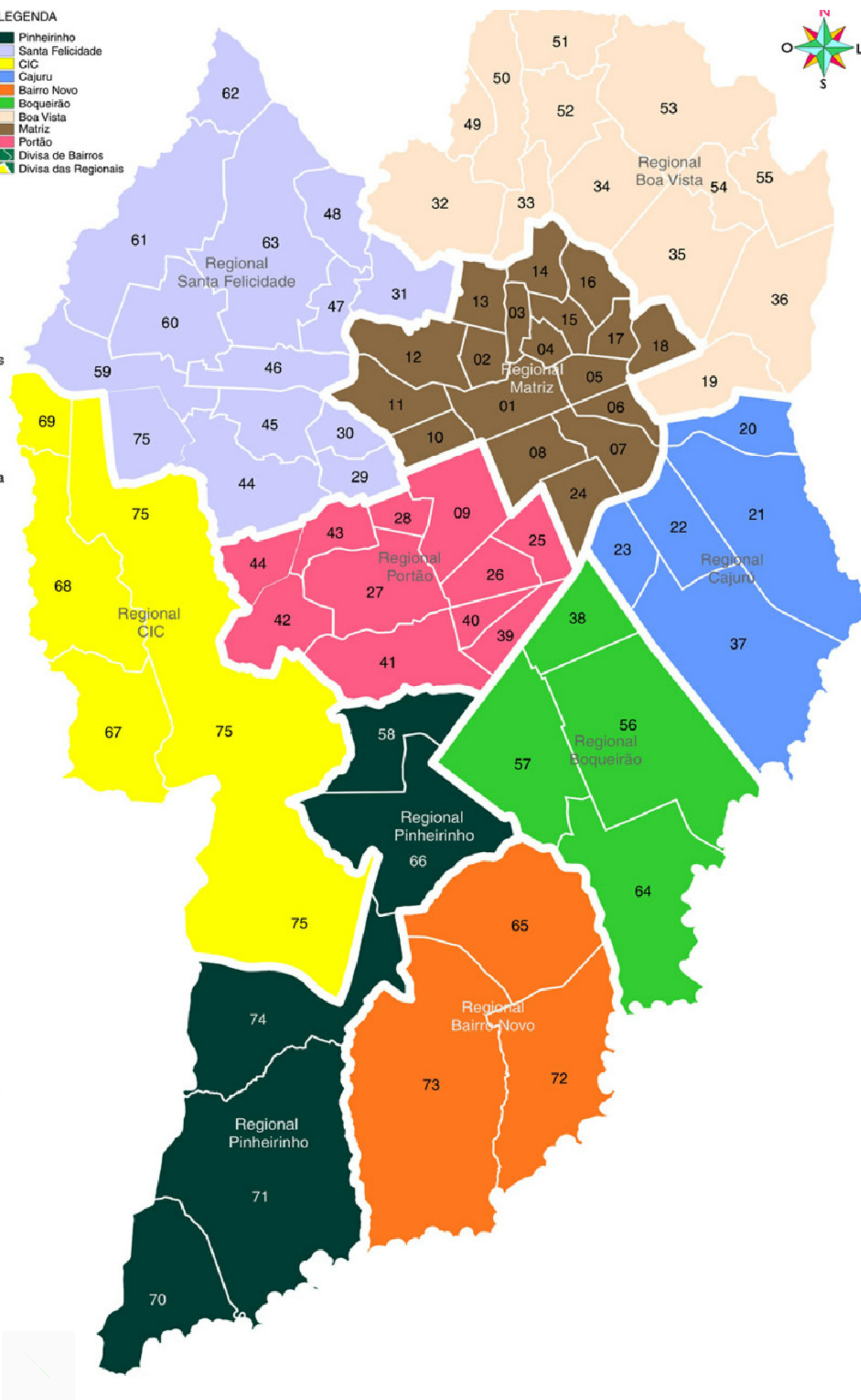


Figura 15 - Plano de coleta seletiva porta-a-porta - Frequência  
 Fonte: IPPUC, 2005



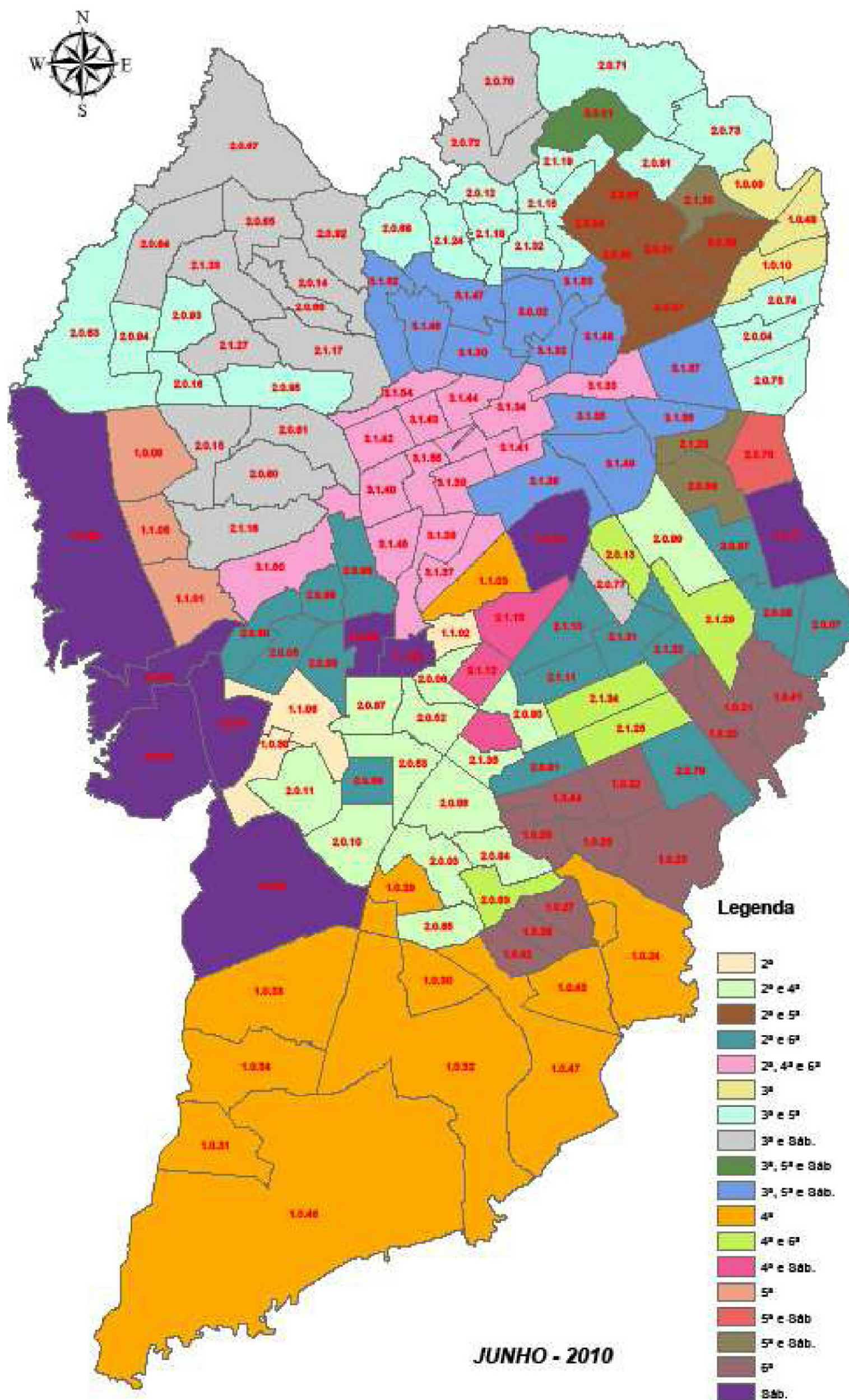


Figura 16 - Plano de coleta seletiva porta-a-porta - Frequência  
 Fonte: PIGRSC, 2010



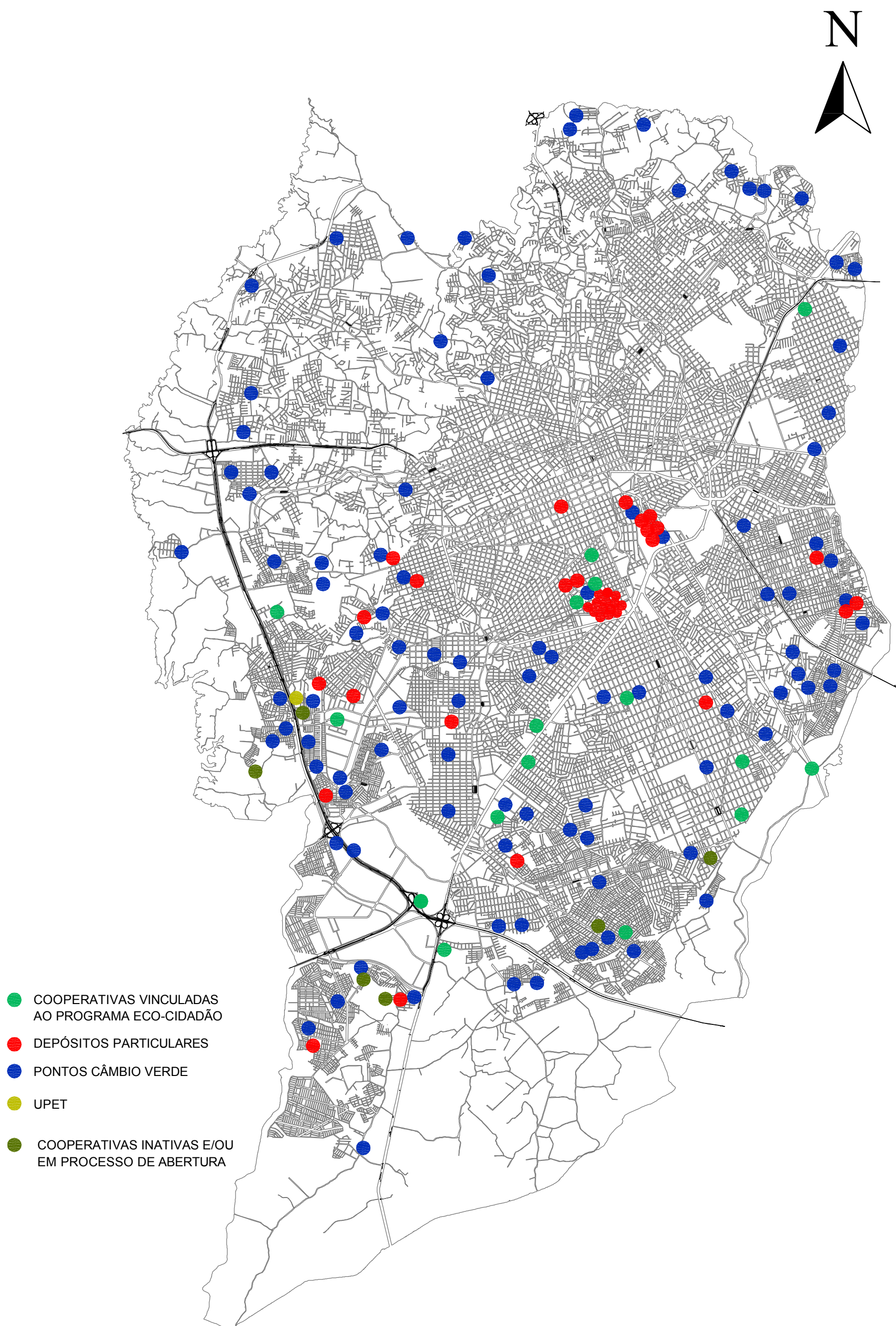


Figura 17 - Mapeamento das Sedes Voltadas à Coleta Seletiva: Inserção no Contexto Urbano  
Escala: 1/10000



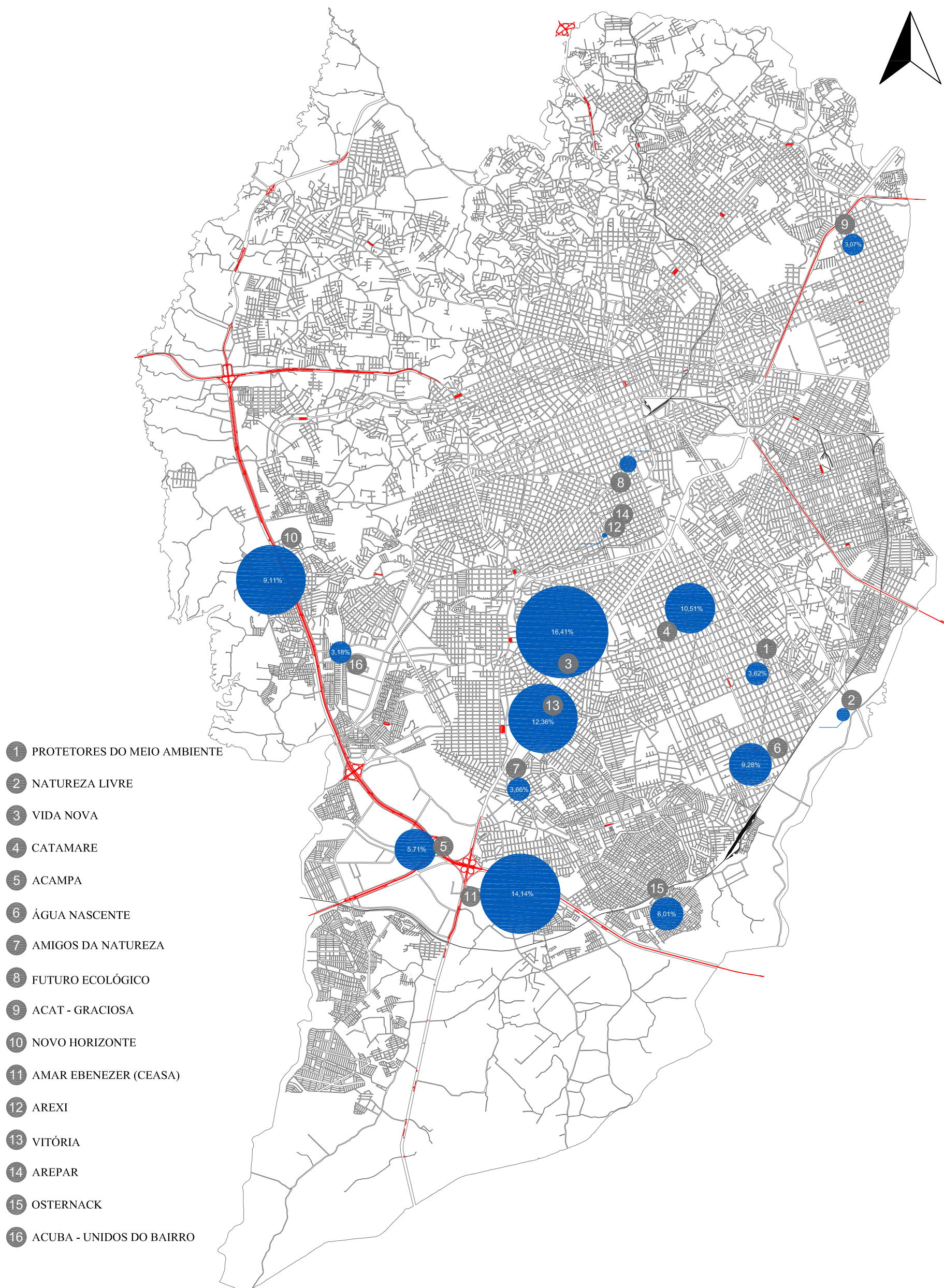


Figura 18 - Registro Coleta Realizada Pelos Catadores No Contexto Urbano - Papel  
Escala: 1/10000



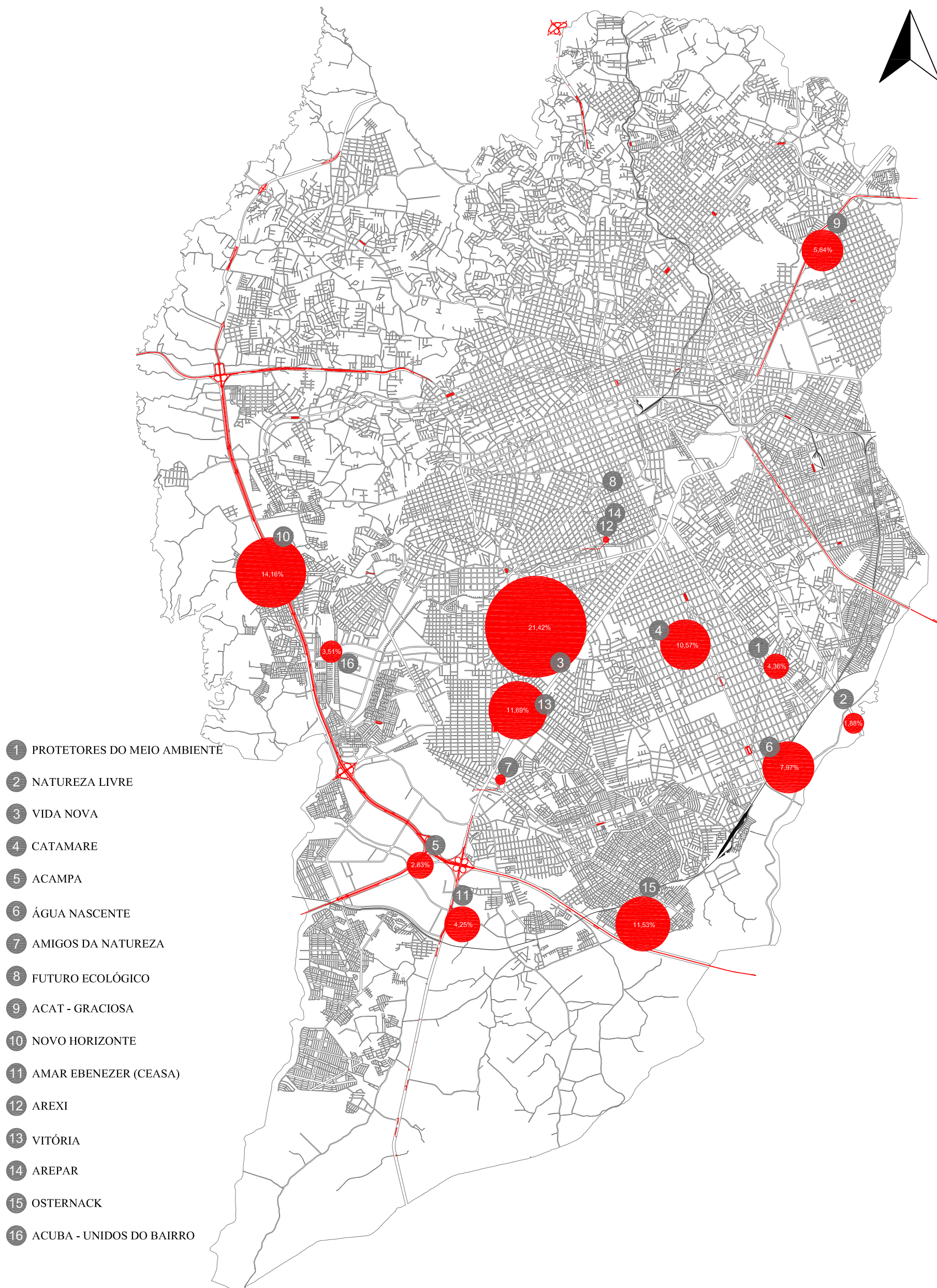


Figura 19 - Registro Coleta Realizada Pelos Catadores No Contexto Urbano - Plástico  
Escala: 1/10000



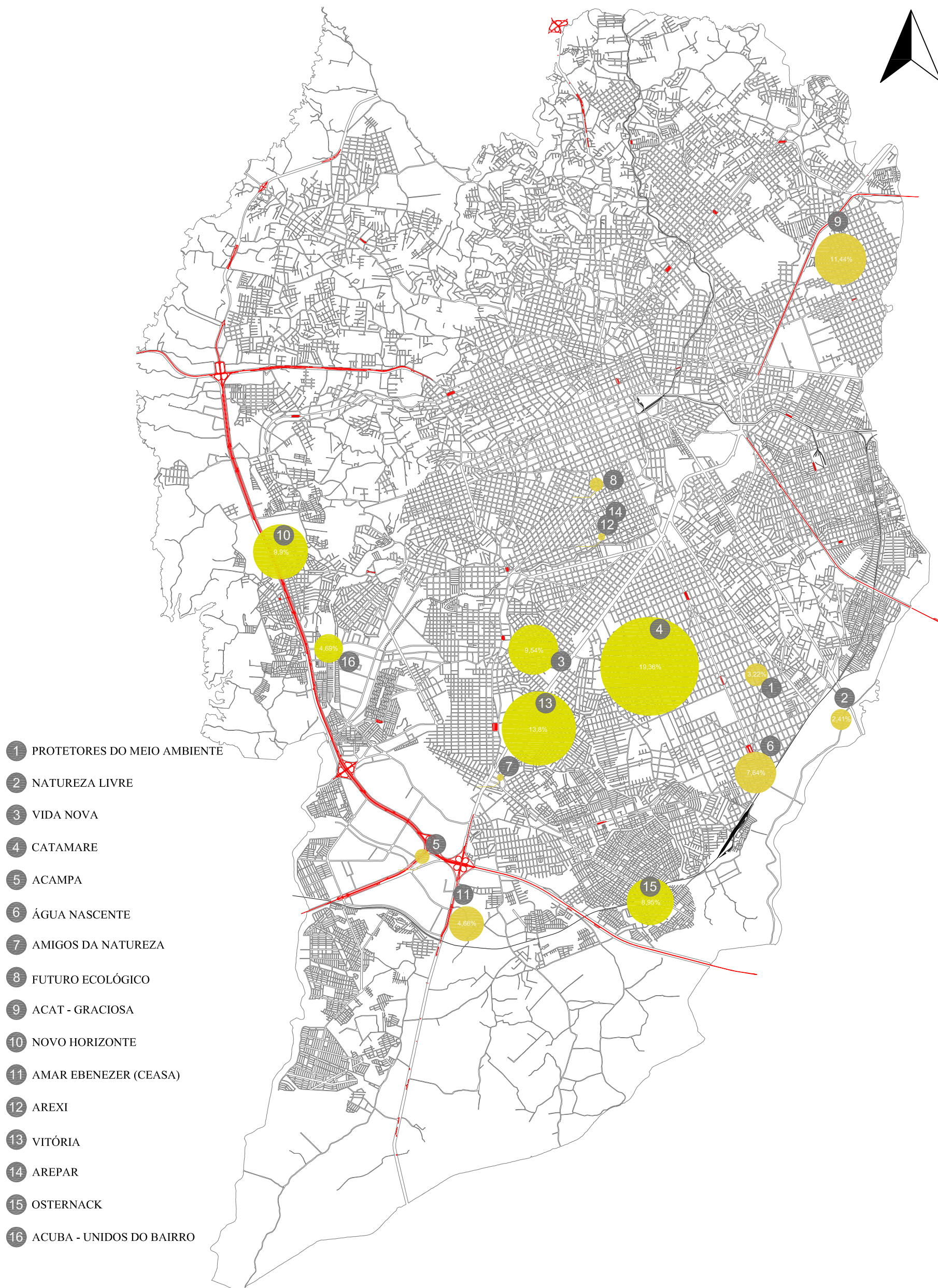


Figura 20 - Registro Coleta Realizada Pelos Catadores No Contexto Urbano - Metal  
Escala: 1/10000



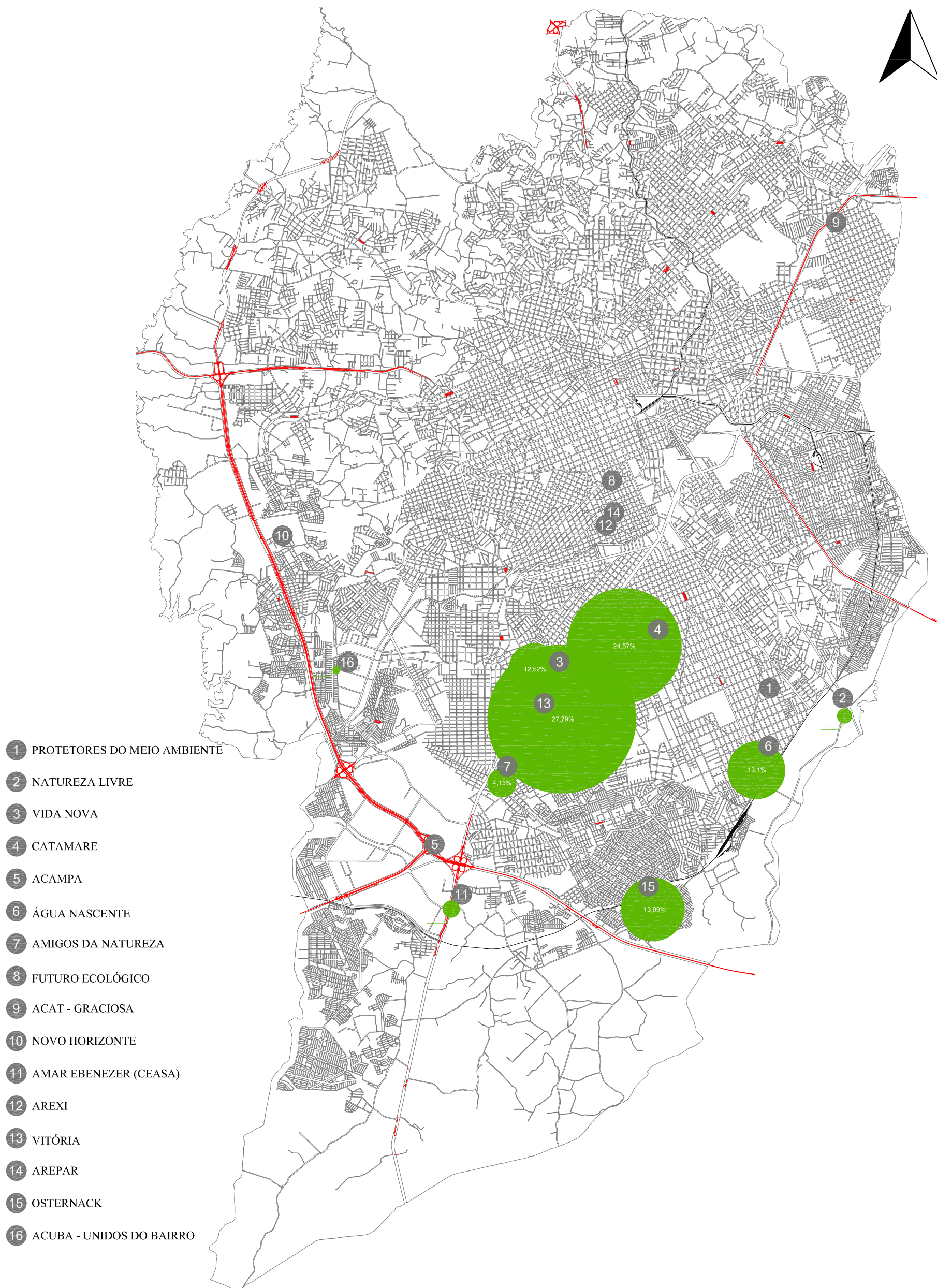


Figura 21 - Registro Coleta Realizada Pelos Catadores No Contexto Urbano - Vidro  
Escala: 1/10000