

ELIETE DO CARMO KLIMPEL

**DIAGNÓSTICO DAS DEPOSIÇÕES IRREGULARES DE RESÍDUOS
DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: ESTUDO DE CASO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Construção Sustentáveis, Pós-Graduação *lato sensu*, do Departamento Acadêmico de Construção Civil, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. José Alberto Cerri

CURITIBA

2014

ELIETE DO CARMO KLIMPEL

**DIAGNÓSTICO DAS DEPOSIÇÕES IRREGULARES DE RESÍDUOS
DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO: ESTUDO DE CASO**

Monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do título de *Especialista* no Curso de Construções Sustentáveis, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, pela comissão formada pelos professores:

Orientador:

Prof. José Alberto Cerri, Dr.
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR

Banca:

Prof. Adalberto Matoski, Dr.
Departamento Acadêmico de Construção Civil, UTFPR

Prof.^a Tamara Van Kaick, Dra.
Departamento Acadêmico de Química e Biologia, UTFPR

Curitiba
2014

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. José Alberto Cerri, pelo auxílio e incentivo, seu apoio foi fundamental para a realização deste trabalho.

Aos demais professores e funcionários da UTFPR, pela contribuição e apoio.

A todos os colegas do curso que tive o prazer de conhecer e contar com o companheirismo.

À colega Ane Caroline pelo auxílio na tradução, e aos colegas Gregory Felipe, Edson Roberto e Luiz Rogério, pelo apoio na formatação e nas visitas ao local do estudo.

“Só se pode alcançar um grande êxito quando nos mantemos fiéis a nós mesmos”.

Friedrich Nietzsche

RESUMO

Nas áreas urbanas, onde atualmente se concentra a maioria da população, das atividades produtivas e do consumo, são muitos os sinais de impactos ao meio ambiente, provocados pelo homem. Com este cenário a geração dos resíduos de construção e demolição (RCD) cresce na mesma proporção que a população, obrigando os grandes e pequenos geradores, o poder público e a população a dedicarem maior atenção a sua gestão, sobretudo no que se refere à destinação. Este trabalho aborda parte deste cenário, e por meio de um mapeamento foi realizado um diagnóstico da situação das deposições irregulares de RCD, em um bairro situado na periferia da cidade de Curitiba-PR, mais precisamente no Bairro CIC (Cidade Industrial de Curitiba). Lastreado por uma pesquisa da produção intelectual sobre esse assunto, uma base teórica foi elaborada. A coleta de dados em campo compreendeu visitas *in loco*, observação direta e registro fotográfico. Os dados obtidos foram compilados em imagens, mapas e planilhas, que posteriormente foram discutidos e analisados. O objetivo da pesquisa além de identificar pontos de deposição clandestina, foi também o de buscar soluções e incentivos para simplificar os problemas causados por estas deposições, como a reciclagem e o retorno destes resíduos para os canteiros de obras, dentro da concepção de logística reversa. O estudo apresentou dados da realidade pesquisada, diagnosticando uma escassez de locais adequados para a deposição do resíduo gerado, o que ocasiona transtornos à população e demanda de vultosos investimentos financeiros.

Palavras-chave: resíduos de construção e demolição (RCD), deposições irregulares e reciclagem.

ABSTRACT

In urban areas, where currently focuses most of the population, the activities productive and consumption, there are so many impacts signals to the environment caused by man. With this scenario, the construction generation and demolition waste (CDW) grows up with the same proportion that population, forcing large and small generators, the government and the population give more attention to the management, especially with regard to the allocation. This work approaches part of this scenario. By means of a mapping was diagnosed of the irregular depositions situation of RCD, in a neighborhood in the outskirts Curitiba city, more precisely in the CIC (Curitiba Industrial City). Ballasted by research of intellectual production, a theoretical base was designed the theme. The field collection on the data understood that the in loco visits, direct observation and recording photographic. The data collected was compiled in images, maps and spreadsheets, which were subsequently discussed and analyzed. The research objective other than to identify points of illegal deposition, was also to seek solutions and incentives to simplify the problems caused by these deposits, such as recycling and the return of those wastes to the construction sites, within the concept of reverse logistics. The study presented data from the researched reality, diagnosing a shortage of suitable sites for disposal of the waste generated, which causes inconvenience to the population and demand for the large financial investments.

Keywords: construction and demolition waste (CDW), irregular deposition and recycling.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 - Porcentagem média dos constituintes do entulho..... | 30 |
| Figura 2 – Mapa de localização do Bairro CIC..... | 35 |
| Figura 3 - Ponto de deposição de RCD, Rua João Kowal..... | 36 |
| Figura 4 - Ponto de deposição de RCD, sendo a) contaminantes e b) res. Classe A ... | 37 |
| Figura 5 - Detalhe de PGRCC instalado na Rua Padre Gaston..... | 37 |
| Figura 6 - a) Resíduos de demolição e b) RCD disposto irregularmente na Rua Osmar Lipinski..... | 38 |
| Figura 7 - Ponto de deposição de RCD, Rua José Rodrigues Pinheiro..... | 38 |
| Figura 8 - Ponto de deposição de RCD, Rua Marcos Roberto Oleskowicz..... | 39 |
| Figura 9 - Disposição irregular de RCD, a) nas laterais da Rua Padre Paulo Warkocz e b) Placa de proibição. | 39 |
| Figura 10 - Disposição de RCD: a) móveis e b) lâmpadas fluorescentes | 40 |
| Figura 11 - Pontos de deposição de RCD em ocupação irregular a e b. | 40 |
| Figura 12 - a) Lateral da Rodovia do Xisto, BR 476 e b) Placa de proibição..... | 41 |
| Figura 13 - Pontos de deposição, Rua Maximínio Baggio..... | 41 |
| Figura 14 - Ponto de deposição de resíduos Classe B..... | 42 |
| Figura 15 - Ponto de deposição de RCD, Rua Serafim Amur Ferreira do Amaral..... | 42 |
| Figura 16 - Ponto de deposição de RCD, rua não cadastrada | 43 |
| Figura 17 - Ponto de deposição de RCD, interior da área..... | 43 |
| Figura 18 - Mapeamento dos pontos de deposições de RCD..... | 44 |
| Figura 19 - Layout de pontos de entrega | 48 |
| Figura 20 – Mapa de localização de empresas recicladoras..... | 50 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 01 – Classificação dos RCD pela resolução n.º 307 - CONAMA..... | 19 |
| Quadro 02 – Porcentagens de materiais que compõem os entulhos..... | 21 |
| Quadro 03 – Responsabilidades pelo gerenciamento dos RSU..... | 22 |
| Quadro 04 – Empresas receptoras de resíduos e custos por m ³ | 49 |

LISTA DE SIGLAS

ATT - Área de Transbordo e Triagem de resíduos de construção e demolição

CIC - Cidade Industrial de Curitiba

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente

IPPUC - Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba

PAC - Programa de Aceleração de Crescimento

PGRCC - Programa de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil

PIGRCC - Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos de construção Civil

RCD - Resíduos de Construção e Demolição

RSU - Resíduos Sólidos Urbanos

SINDUSCON-PR - Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Paraná

URBS - Companhia de Urbanização de Curitiba

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| RESUMO..... | 5 |
| LISTA DE FIGURAS..... | 7 |
| LISTA DE QUADROS..... | 8 |
| LISTA DE SIGLAS..... | 9 |
| SUMÁRIO..... | 10 |
| 1. INTRODUÇÃO | 12 |
| 1.1. PROBLEMA DE PESQUISA | 13 |
| 1.2. OBJETIVOS E DELIMITAÇÕES | 13 |
| 1.2.1. Objetivo Geral..... | 13 |
| 1.2.2. Objetivos Específicos..... | 13 |
| 1.2.3. Delimitações deste Trabalho | 13 |
| 1.3. JUSTIFICATIVAS | 14 |
| 1.3.1. Tecnológicas..... | 14 |
| 1.3.2. Econômicas | 14 |
| 1.3.3. Sociais..... | 14 |
| 1.3.4. Ambientais | 14 |
| 1.4. ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO..... | 15 |
| 2. REVISÃO DA LITERATURA | 16 |
| 2.1. RESOLUÇÃO CONAMA | 16 |
| 2.1.1. Marco Conceitual | 16 |
| 2.2. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)..... | 17 |
| 2.2.1. Geração..... | 17 |
| 2.2.2. Classificação..... | 18 |
| 2.2.3. Composição | 20 |
| 2.3. GESTÃO DOS RCD EM ÁREAS URBANAS..... | 21 |
| 2.3.1. Gestão Corretiva..... | 22 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2.3.2. | Planejamento e Gestão Diferenciada | 23 |
| 2.3.3. | Educação Ambiental | 24 |
| 2.3.4. | Deposições Ilegais dos RCD | 25 |
| 2.3.5. | Áreas de Transbordo e Pontos de Entrega de Pequenos Volumes | 25 |
| 2.4. | A RECICLAGEM..... | 26 |
| 2.5. | MEDIDAS PARA REDUÇÃO DA GERAÇÃO DE RCD | 27 |
| 2.5.1. | Amparo Legal | 28 |
| 2.5.2. | Fase de Construção | 29 |
| 2.5.3. | Fase de Manutenção..... | 29 |
| 2.5.4. | Fase de Demolição..... | 29 |
| 2.6. | METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO | 30 |
| 2.7. | O BAIRRO CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA..... | 31 |
| 3. | DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL..... | 32 |
| 3.1. | CONSIDERAÇÕES GERAIS | 32 |
| 3.1.1. | Procedimentos Metodológicos..... | 32 |
| 3.2. | ESTUDO DE CASO | 33 |
| 4. | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 35 |
| 4.1. | CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO..... | 35 |
| 4.2. | DEPOSIÇÃO IRREGULAR DE RCD NO BAIRRO CIC | 36 |
| 4.3. | ANÁLISE DOS RESULTADOS | 44 |
| 4.3.1. | Diagnóstico da Situação | 44 |
| 4.3.2. | Sugestões para a Gestão dos RCD..... | 46 |
| 4.3.3. | Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição | 49 |
| 5. | CONSIDERAÇÕES FINAIS..... | 51 |
| 5.1. | SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS..... | 52 |
| | REFERÊNCIAS | 53 |

1. INTRODUÇÃO

Diariamente nos deparamos com montes de entulho depositados nas mais diversas áreas, sejam centrais ou periféricas do perímetro urbano, tornando-se um grande problema na administração das grandes cidades brasileiras, devido à enorme quantidade gerada, e pela falta de espaço ou de soluções que absorvam toda esta produção. A deposição desses resíduos, nesses locais, configura-se como: irregular, imprópria ou clandestina, sendo uma atividade ilegal e não permitida (MORAIS, 2006).

Para este problema, normalmente uma das soluções empregadas sempre foram os aterros ou lixões, que possuem vários inconvenientes ambientais e cada vez se tornam mais raros pela escassez de espaço. Além disso, a simples disposição do entulho desperdiça um material que pode ter um destino mais nobre com sua reutilização e reciclagem (BOURSCHEID, 2010).

Em 2002 entrou em vigor a Resolução nº. 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, primeiro instrumento legal que fixou prazos para as administrações municipais elaborarem e implantarem planos de gestão para os RCD. Nesse intermeio o governo aumentou o rigor na fiscalização sobre o descarte de resíduos de construção, como também estabeleceu diretrizes para o reaproveitamento e reciclagem.

“Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final” (DECRETO MUNICIPAL n.º 1068, Art.4º, p.04).

Nos dias de hoje, sabe-se que várias cidades brasileiras já implantaram modelos de gerenciamento dos Resíduos de Construção Civil, porém a maioria delas com intervenções corretivas para minimizar este problema causado pelas deposições irregulares. Existindo com isso uma urgência da sociedade e de políticas públicas encontrarem soluções para este problema grave e crescente. A cidade de Curitiba/PR convive com esta problemática das deposições irregulares, existindo uma necessidade emergencial de um plano efetivo para minimizar de forma eficiente os seus efeitos, diante desse quadro, percebeu-se a necessidade de se ampliar estudos voltados à análise do problema dos RCD, de forma a contribuir para a melhoria da sua gestão.

1.1. PROBLEMA DE PESQUISA

A disposição irregular de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), na cidade de Curitiba, está acarretando gravíssimos problemas ao meio urbano e conseqüentemente causando uma degradação ambiental, como também uma desagradável poluição visual. Analisar estas deposições é algo importante, pelo fato de que esta prática tornou-se corriqueira na grande maioria dos municípios brasileiros, e para Curitiba, especificamente no bairro CIC, seria um primeiro passo para elaborar e implantar planos de gestão de resíduos de construção civil, o que deve proporcionar benefícios de ordem social, econômica e ambiental.

1.2. OBJETIVOS E DELIMITAÇÕES

Neste capítulo os objetivos e as limitações do trabalho serão delineados.

1.2.1. Objetivo Geral

A pesquisa tem como objetivo identificar por meio de um mapeamento, pontos de deposição clandestina no bairro CIC, como também sugerir ações que subsidiem a Administração Pública Municipal e a Sociedade, a implantarem um plano de gestão mais sustentável, no âmbito das deposições irregulares de resíduos de construção e demolição.

1.2.2. Objetivos Específicos

- ✓ Mapear pontos ou áreas onde persistem as deposições irregulares no local definido para o estudo;
- ✓ Diagnosticar pontos mais críticos ou das áreas mais comprometidas pela deposição irregular dos RCD no bairro;
- ✓ Propor ações para a transformação da realidade atual, voltadas para a gestão sustentável dos RCD.

1.2.3. Delimitações deste Trabalho

Este trabalho se limita ao estudo de caso, por meio de registro fotográfico para elaborar um diagnóstico da atual situação de deposições clandestinas.

1.3. JUSTIFICATIVAS

Neste item apresentam-se as justificativas para esta pesquisa.

1.3.1. Tecnológicas

“Atualmente, as medidas adotadas na condução de problemas relacionados aos RCD são emergenciais e apenas corretivas, em decorrência da falta de informações e do total despreparo de nossos gestores em avaliar seus impactos” (NETO, 2005, p.03).

1.3.2. Econômicas

“As retiradas do entulho dos depósitos clandestinos e das vias públicas, aliadas à coleta de lixo domiciliar, contribuem para o alto custo da limpeza urbana dos municípios brasileiros” (NETO, 2005, p.02).

1.3.3. Sociais

“O entulho da construção civil tornou-se um grande problema na administração das grandes cidades brasileiras, devido à enorme quantidade gerada (chegando a responder, em alguns casos, por 60% da massa dos resíduos sólidos urbanos produzidos) e à falta de espaço ou soluções que absorvam toda esta produção” (BOURSCHEID, 2010, p.21).

1.3.4. Ambientais

“Os trabalhos de sensibilização devem focar amplamente as questões ambientais que envolvem os RCD, desde os impactos das atividades extrativistas até a destinação final, forçando-se as vantagens da reciclagem, inclusive como fonte de geração de renda para a população” (MORAIS, 2006, p.140).

1.4. ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho foi estruturado em sete capítulos, como descrito abaixo:

No **Capítulo 1** são apresentadas as considerações iniciais como: introdução ao tema, objetivos, delimitações e justificativas.

O **Capítulo 2** apresenta a revisão da literatura dos assuntos relacionados à concepção do trabalho, como conceitos sobre Resíduos de Construção e Demolição, entre outros.

O **Capítulo 3** trata sobre a metodologia da pesquisa, onde são relatados os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento do trabalho de campo e seus desdobramentos.

O **Capítulo 4** apresenta os resultados e discussões, compondo-se de um diagnóstico das deposições realizado no Bairro CIC, em Curitiba-PR.

O **Capítulo 5** apresenta as considerações finais, que envolvem os aspectos mais relevantes sobre o trabalho e sugestões para futuras pesquisas de aprofundamento sobre o tema.

Por fim, o último capítulo traz as referências utilizadas ao longo do trabalho.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo será apresentado o arcabouço teórico, com conceitos e enfoques, que irá respaldar as propostas para evitar as deposições irregulares que impactam no meio ambiente, as finanças de prefeituras e a saúde da população.

2.1. RESOLUÇÃO CONAMA

Em vigor desde janeiro de 2003, a Resolução 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece diretrizes para a gestão dos resíduos gerados pela construção civil, com o objetivo de disciplinar as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais. Também determina a elaboração do plano integrado de gerenciamento de resíduos de construção civil (PIGRCC), de responsabilidades dos municípios. O PIGRCC de Curitiba (Decreto 1.068/2004) disciplina o manuseio e disposição dos vários tipos de resíduos produzidos nos canteiros de obras. O plano atende pequenos, médios e grandes geradores e envolve toda a cadeia, incluindo transportadores e áreas de destino final. A seguir, as principais informações sobre a legislação, especialmente sobre os marcos conceituais, a classificação e destinação dos resíduos (SINDUSCON-PR).

2.1.1. Marco Conceitual

Para os RCD no Brasil, a Resolução nº. 307 (CONAMA, 2002) apresenta uma definição bastante abrangente. Para efeito desta Resolução, resíduos da construção civil, são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos. A seguir as principais definições que a resolução preconiza:

- ✓ **Resíduos da construção civil:** são os 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, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, etc;
- ✓ **Geradores:** são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos;
- ✓ **Transportadores:** são pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação;
- ✓ **Agregado reciclado:** é o material proveniente do beneficiamento de resíduos de construção que apresentem características técnicas para a aplicação em obras de edificação, de infraestrutura, em aterros sanitários ou outras obras de engenharia;
- ✓ **Gerenciamento de resíduos:** é o sistema de gestão que visa reduzir, reutilizar ou reciclar resíduos, incluindo planejamento, responsabilidades, práticas, procedimentos e recursos

- para desenvolver e implementar as ações necessárias ao cumprimento das etapas em programas e planos;
- ✓ **Reutilização:** é o processo de reaplicação de um resíduo, sem transformação do mesmo;
 - ✓ **Reciclagem:** é o processo de reaproveitamento de um resíduo, após ter sido submetido à transformação;
 - ✓ **Beneficiamento:** é o ato de submeter um resíduo a operações e/ou processos que tenham por objetivo dotá-los de condições que permitam que sejam utilizados como matéria-prima ou produto;
 - ✓ **Aterro de resíduos da construção civil:** é a área onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil Classe “A” no solo, visando à preservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente;
 - ✓ **Áreas de destinação de resíduos:** são áreas destinadas ao beneficiamento ou à disposição final de resíduos (SINDUSCON-PR).

As terminologias: Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e Resíduos da Construção Civil (RCC) são muito difundidas no meio acadêmico para denominar os resíduos sólidos gerados nas atividades de construção e demolição. No presente trabalho para se referir a estes resíduos especificamente, convencionou-se utilizar à primeira.

2.2. RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

Assim como para o lixo, também para os resíduos gerados pelas atividades de construção civil, existem várias definições (MORAIS, 2006).

2.2.1. Geração

De acordo com Moraes apud John (2001), os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e secundariamente a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. Os resíduos de construção não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas de acordo com a legislação.

Ainda Moraes (2006), os RCD poderão ser gerados basicamente de três formas:

- ✓ Construções novas;
- ✓ Demolições;
- ✓ Reformas.

Quando provenientes de construções novas, os resíduos poderão surgir de fases distintas da execução da obra: fundações, alvenaria, revestimentos, acabamento, podendo diferir em função do tempo de realização da atividade e na quantidade produzida.

Os resíduos gerados nas obras de demolição provêm do próprio processo de demolição, entretanto, o potencial para reciclagem irá depender dos fatores anteriores, quais sejam os sistemas construtivos e de demolição.

Os resíduos de reformas surgem pela falta de conhecimento e cultura de reutilização e reciclagem. Um exemplo disso são as demolições de paredes e outros elementos da edificação, que são realizadas com processos muito simples, na maioria das vezes manualmente gerando altos volumes de entulho MORAIS (2006) p.26, apud PINTO (1999).

De acordo com o programa elaborado pelo Município de Curitiba, os pequenos geradores são pessoas físicas ou jurídicas, que geram a quantidade máxima de 2.500 litros. (2,5m³) de resíduos de construção civil, num intervalo não inferior a 2 meses. Os pequenos geradores que produzem até 0,5m³ num período menor que 60 dias devem separar resíduos Classe A do C, e dispor estes resíduos separados no passeio, em frente ao seu imóvel, para que o município se responsabilize pela sua coleta, e para os que produzem até 2,5m³ de resíduos num período menor que 60 dias devem encaminhá-los devidamente separados aos locais de recebimento ou de áreas de transbordo designados pelo município. Já para os resíduos Classe D, estes deverão obrigatoriamente ser encaminhados à coleta especial de resíduos tóxicos do município (SINDUSCON-PR, 2014).

2.2.2. Classificação

Conforme o quadro 1, os resíduos devem ser separados de acordo com a sua classificação (A, B, C e D) e depositados nas áreas específicas previstas no Projeto do Canteiro de Obras. (SINDUSCON-PR, 2014).

Quadro 1 - Classificação dos RCD pela resolução n.º 307 – CONAMA Fonte: SINDUSCON/PR, 2014.

| Classe | Origem | Tipo de resíduo | Utilização |
|-----------------|--|--|--|
| Classe A | São os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados. | De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplenagem; De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimentos, etc) argamassa e concreto; De processo de fabricação ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios entre outros) produzidas no canteiro de obras. | Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura. |
| Classe B | Resíduos recicláveis com outras destinações. | Plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros. | Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura. |
| Classe C | Resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação. | Produtos oriundos do gesso; | Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. |
| Classe D | Resíduos perigosos oriundos do processo de construção, ou aqueles contaminados oriundos de demolição e, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros. | Tintas, solventes, óleos e outros, ou resíduos contaminados. | Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas. |

É importante atentar, além da classificação feita pela Resolução n.º. 307 (CONAMA, 2002), para outras categorizações que podem se constituir em referências complementares, essenciais para que os resíduos possam receber o tratamento e destinos adequados, sem resultar em riscos (MORAIS, 2006).

Uma Resolução publicada no dia 25 de maio de 2011 alterou a classificação de resíduos da construção civil determinada pela Resolução n.º 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). Com o novo texto, as sobras de gesso passaram a ser consideradas recicláveis e, portanto, reclassificadas como classe B. Antes, a norma considerava o material como de Classe C, conforme mostrado no quadro 01, que significa que não havia tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitiam sua reciclagem ou recuperação. Atualmente, o gesso pode ter três destinos: a utilização como ingrediente na produção de cimento, no qual atua como um retardador de pega; o reaproveitamento nas fábricas de gesso ou transformação em gesso agrícola, atuando como corretivo do solo e fonte de enxofre (PINI, 2014).

Em maio de 2011, foi homologada a nova resolução CONAMA n.º 431/2011, onde foi alterado o art. 3º da Resolução n.º 307 (2002).

“Altera o art.3º da Resolução n.º 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio ambiente – CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso” (CONAMA n.º 431/2011, p.123).

Onde com alterações os resíduos Classe B, são resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e gesso, e os da Classe C, são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação (CONAMA N.º 431, 2011).

2.2.3. Composição

Os resíduos da indústria de construção possuem características bastante heterogêneas, sua composição química está vinculada à composição de cada um de seus constituintes e sua maior fração é formada por material não mineral (madeira, papel, plásticos, metais e matéria orgânica) (BOURSCHEID, 2006 apud ZORDAN, 2006).

A composição do entulho é, também, função da fonte que o originou, ou seja, construções, reformas, manutenção e demolições. Pode, ainda, ser atribuída ao período, à técnica de amostragem utilizada e ao local de coleta da amostra – canteiro de obras, aterro, bota-fora, etc. (MORAIS, 2006, p.32, apud CARNEIRO et al. 2001; LIMA, 2005; NETO, 2005 e, PINTO, 1999).

Em países desenvolvidos, a maior geração de resíduos de construção são para os papéis e plásticos, provenientes das embalagens dos materiais. Para os países em

desenvolvimento, pelo fato de existir muitas perdas e desperdícios durante a fase construtiva, as maiores gerações de resíduos são para restos de concreto, argamassa, blocos, entre outros. (MORAIS, apud CARNEIRO et al., 2001). O Quadro 2 mostra em percentuais a maior representatividade de cada componente encontrado em resíduos de construção e demolição, denominado de entulho, pelo autor.

Quadro 2 - Porcentagens de materiais que compõem os entulhos. Fonte: MORAIS (2006), apud GRIGOLI (2000).

| ENTULHO (RCD) | % |
|-------------------------------|------------|
| Areias | 7,10 |
| Pedras | 11,50 |
| Concretos | 15,01 |
| Cerâmica Vermelha | 32,14 |
| Argamassas | 29,15 |
| Vidros e cerâmicas esmaltadas | 3,34 |
| Metais | 1,76 |
| TOTAL | 100 |

2.3. GESTÃO DOS RCD EM ÁREAS URBANAS

Os impactos causados pelos RCD em áreas urbanas são alarmantes, a fim de minimizar estes impactos é preciso organizar um eficiente sistema de coleta e transporte com medidas que facilitem o descarte regular estabelecido pelas Prefeituras (NETO, 2005).

Segundo Morais (2006) apud IPT/CEMPRE (2000), a coleta, o transporte e a disposição dos RCD são de responsabilidade do gerador, embora em algumas cidades os serviços da prefeitura responsabilizem-se pela coleta de até 50 kg.

O quadro 03, a seguir, mostra as responsabilidades pelo gerenciamento dos Resíduos Sólidos Urbanos.

Quadro 03 - Responsabilidade pelo gerenciamento dos RSU (MORAIS, apud IPT / CEMPRE, 2000).

| Tipo de lixo | Responsável |
|--|---------------------------|
| Domiciliar | Prefeitura |
| Comercial | Prefeitura* |
| Público | Prefeitura |
| Serviços de saúde | Gerador (hospitais, etc). |
| Industrial | Gerador (industriais) |
| Portos, aeroportos e terminais ferroviários e rodoviários. | Gerador (portos, etc). |
| Agrícola | Gerador (agricultor) |
| Entulho | Gerador* |
| <ul style="list-style-type: none"> • A prefeitura é corresponsável por pequenas quantidades (geralmente menos de 50 kg), de acordo com a legislação municipal específica. | |

2.3.1. Gestão Corretiva

A gestão corretiva e a ausência de gerenciar todo o processo gerador de RCD apontam uma necessidade de novas políticas, estruturadas em estratégias sustentáveis e integradas com a administração municipal e com a sociedade (NETO, 2005).

Para os RCD, as áreas livres e vizinhas tornam-se vazadouros para as atividades de deposições irregulares. Em alguns municípios brasileiros são atualmente adotadas algumas soluções emergenciais, porém, somente após a ocorrência das deposições ilegais. Para estas ações, pode ser denominada de “Gestão Corretiva” (MORAIS, apud PINTO, 1999).

A Gestão Corretiva engloba segundo Pinto (1999), atividades não preventivas, repetitivas e onerosas, que não surtem efeitos adequados, e são, por isso, profundamente ineficientes (MORAIS, 2006).

A ineficiência da gestão corretiva incomoda diversas prefeituras, e que por isso estão adotando programas de gerenciamento de RCD, baseados no modelo de gestão diferenciada proposto por Pinto (1999). Esse modelo sugere as seguintes ações:

- Captação máxima dos resíduos gerados, por meio da definição de redes de áreas de atração diferenciadas para pequenos e grandes geradores ou coletores;

- Reciclagem dos resíduos captados em áreas especialmente definidas para essa finalidade e,
- Alteração de procedimentos e culturas referentes à intensidade da geração, melhoria das práticas de coleta e disposição e promoção do uso dos produtos reciclados. (MORAIS, 2006, p.44, apud PINTO, 1999).

Segundo Pinto (1999), a gestão diferenciada contém várias diretrizes, elaboradas com base na observação e na avaliação da forma de operação dos agentes na gestão corretiva, que são:

- Facilidade da disposição dos RCD pela oferta mais abrangente de áreas públicas de pequeno e médio porte para o descarte dos RCD e de outros resíduos sólidos, comumente descartados em conjunto; excluindo-se os resíduos domiciliares, industriais e sépticos;
- Segregação na captação, com o objetivo de diferenciar, organizar e remover adequadamente outros resíduos que transitam junto com os RCD e,
- Reciclagem para alteração da destinação: busca-se, pela reciclagem intensa dos RCD, interromper o aterramento de materiais reaproveitáveis, além de possibilitar novas formas de destinação para outros tipos de resíduos, que são descartados junto com os RCD (MORAIS, 2006. P.44 e 45, apud PINTO, 1999).

Portanto, uma das maneiras de acabar com a ineficácia da Gestão Corretiva e com formas de gestão incorretas, é a implantação de soluções sustentáveis para cidades cada vez mais populosas com espaços mais densos e difíceis de gerir. Assim, essa nova forma de gestão deve ser vista como solução necessária para complementar à gestão tradicional e à introdução de preceitos modernos na gestão dos resíduos sólidos urbanos (MORAIS, 2006).

2.3.2. Planejamento e Gestão Diferenciada

Pela ansiedade de se buscar resultados imediatos, surge a falta de um bom planejamento para o gerenciamento dos RCD.

“O gerenciamento do impacto ambiental implica, antes de mais nada, conhecer a sua dimensão. Além disso, é necessário manter um relacionamento ético e dinâmico com os órgãos de fiscalização e trabalhar a conscientização como base para a atitude proativa, disseminando-a por toda a empresa, pela cadeia produtiva e pela comunidade, de acordo com padrões internacionais” (SILVA *et al*, 2012, p.68).

Os impactos causados por resíduos de construção e demolição, não suportam mais soluções emergenciais e não preventivas e, segundo Pinto (1999), estes resíduos devem ser reconhecidos e assumidos pelos gestores de limpeza pública, conjuntamente com soluções duráveis e ambientalmente adequadas. Foi através destas necessidades que surgiu o conceito de gestão diferenciada, sendo que esta atua de forma preventiva no tocante à geração e reutilização dos resíduos de construção e demolição, porém para a elaboração e implantação de um plano de gestão, é necessário o conhecimento da realidade local, pois cada Cidade, cada Município, cada Bairro, possui particularidades que deverão ser levadas em consideração.

A gestão diferenciada dos RCD é constituída por ações integradas que visam à sua máxima captação, que poderão propiciar em uma redução dos custos municipais com a limpeza urbana e com a sua destinação final. Esta gestão propicia a minimização dos impactos causados pelos entulhos por meio de áreas de atração para pequenos e grandes geradores, também outro objetivo é incentivar a reciclagem destes resíduos, e propiciar uma alteração na cultura local, no que tange à intensidade da geração e da possibilidade da utilização destes resíduos reciclados, como também o incentivo à redução da geração dos enormes volumes em perdas nos canteiros de obras e nas atividades de construção civil (NETO, 2005).

2.3.3. Educação Ambiental

Como comentado no item anterior a gestão diferenciada também proporciona um programa de educação ambiental e todas estas ações representam medidas de estímulo à disposição correta de entulhos, que podem ser implementadas, como uma ferramenta que sensibilize, conscientize e mobilize a sociedade.

Na resolução CONAMA, é estabelecido através do plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil, aspectos com relação às ações de orientação, fiscalização e controle dos agentes envolvidos, incentivos a programas educativos visando a reduzir a geração dos RCD e possibilitar a sua reciclagem. Este plano integrado poderá ser incorporado, inicialmente pela capacitação de agentes, para que os mesmo possam iniciar um trabalho de base, após isso esta rede de interação poderá se estender entre a sociedade e o poder público, a partir do contato com associações de bairros, escolas, igrejas, ONG's, dentre outros, buscando captar os multiplicadores, ou seja, indivíduos que possam colaborar na divulgação dos programas propostos pela Prefeitura.

2.3.4. Deposições Ilegais dos RCD

Os problemas criados pela grande geração de RCD têm-se mostrado como um grande desafio para a maioria dos municípios, e a necessidade de soluções urgentes têm feito os governos municipais e sociedade a buscarem alternativas para minimizar esta degradação. (NETO, 2005)

Segundo Bourscheid (2010), a geração do entulho não é proporcional ao tamanho da cidade, mas sim à atividade da construção existente e às tecnologias empregadas. Este material é um problema para a administração das grandes cidades brasileiras, devido ao grande percentual de massa gerada, em torno de 60% dos resíduos urbanos e pela falta de espaço ou de soluções que absorvam essa produção.

O descarte de resíduos oriundos de pequenas obras ou reformas, frequentemente por processos de autoconstrução, geralmente resultam em deposições irregulares. Essas obras geralmente são construções informais, ilegais ou isentas de pedido de licenciamento, que representam pouco volume de serviços e que geram isoladamente pequena quantidade de RCD. Porém, por serem frequentes e em grande número, acabam contribuindo com uma parcela significativa dos RCD, gerando os conhecidos bota-foras ou aterros clandestinos (MORAIS, 2006, apud CEF, 2005).

2.3.5. Áreas de Transbordo e Pontos de Entrega de Pequenos Volumes

Segundo a NBR 15114/2004 as áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos (ATT's), são áreas destinadas ao recebimento de resíduos da construção civil e de resíduos volumosos para triagem, armazenamento temporário dos materiais segregados, eventual transformação e posterior remoção para destinação adequada, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente. Pela NBR 15112/2004. Os pontos de entrega são equipamentos públicos de pequena dimensão (~ 400 m²), destinados à atração e triagem dos resíduos de pequenos geradores.

Segundo Neto (2005) é importante à instalação de diversos pontos de recebimento de RCD em várias regiões, para que empresas de coleta e transporte de entulho e os pequenos coletores trabalhem de forma descentralizada, a fim de reduzir custos e diminuir as deposições irregulares. Seria de grande importância para as empresas uma solução que torne viável a deposição temporária de resíduos de construção e demolição.

2.4. A RECICLAGEM

Os RCD oferecem muitas oportunidades de negócio no Brasil, especialmente para as empresas contratadas pela prefeitura para recolher os que são depositados irregularmente, para as que operam os aterros e também para os transportadores autônomos, que utilizam carroças e até carrinhos de mão (JOHN, 2000).

Além de ser uma opção em relação às demais, a reciclagem de resíduos apresenta diversas vantagens, porém, a vantagem ambiental de um processo de reciclagem somente pode ser dada como certa, após análise específica por meio de ferramentas como a da análise do ciclo de vida. Os riscos de estes materiais estarem contaminados são grandes, seja pela contaminação da água, radiação ou pela volatilização de frações orgânicas (JOHN 2000 apud VANDER ZWAN, 1991).

Localizar locais adequados para a disposição desse tipo de resíduos depende de vultosos investimentos financeiros. Não é sensato ocupar áreas valorizadas com material que pode ser reciclado economicamente. Nota-se ainda que, a demanda por habitação de baixo custo também torna interessante à viabilização de materiais de construção a custos inferiores aos existentes, porém, prescindir da qualidade dos materiais originalmente utilizados (BOURSCHEID, 2010 apud COELHO, 2002).

A possibilidade do uso de agregados reciclados foi obtida por meio de processamento do chamado “resíduo classe A”, criado pela Resolução 307 do CONAMA.

A Revista Técnica (2014), edição 205, publicou que seis usinas paranaenses criam associação para monitorar destinação dos resíduos sólidos, com a principal intenção de dar uma correta destinação aos que serão gerados pela atividade imobiliária. A associação pretende ainda monitorar os editais de licitações e principalmente identificar os aterros clandestinos de deposições de RCD.

Segundo Neto (2005) apud Grigoli (2000), todas as fases executivas de determinada construção podem utilizar materiais reciclados no próprio canteiro de obra, na forma de argamassa, concreto, assentamentos de pedaços de blocos cerâmicos e outros. O autor descreve algumas atividades que podem utilizar resíduos reciclados produzidos na obra:

- Argamassa de assentamento: batentes, contramarco, esquadrias metálicas e blocos cerâmicos;
- Enchimentos de rasgos de paredes;
- Chumbamentos de tubulações hidráulicas e elétricas;

- Execução de *shaft* para passagem de tubulações;
- Enchimentos: rebocos internos e degraus de escada;
- Pisos internos de unidades habitacionais e áreas comuns de tráfego leve;
- Concreto de piso para abrigos de automóveis leves;
- Drenos de floreiras e de escoamento de águas de chuvas e,
- Vigas e pilares de concreto com baixa sollicitação.

Ainda, Neto (2005) apud Zordan (2002), a aplicação de entulho na forma de brita corrida ou em misturas do resíduo com solo, em bases, sub-bases e revestimentos primários de pavimentação, é a forma mais simples de reciclagem, sendo algumas vantagens dessa aplicação a:

- Menor utilização de tecnologia e com menor custo operacional;
- Utilização de todos os componentes minerais do entulho, sem necessidade de separação;
- Economia de energia na moagem do entulho, por manter a granulometria graúda;
- Maior utilização de resíduos oriundos de pequenas obras e demolições que não reciclam seus resíduos no próprio canteiro e,
- Maior eficiência dos RCD em relação às britas na adição com solos saprolíticos.

Os agregados convencionais que compõem o concreto podem ser substituídos por agregados provenientes dos RCD reciclados como possibilidade no desempenho do concreto pelo baixo consumo de cimento (NETO, 2005, apud ZORDAN, 2002).

2.5. MEDIDAS PARA REDUÇÃO DA GERAÇÃO DE RCD

Diversas cidades no Brasil já implantaram programas voltados para solucionar esta questão dos resíduos de construção. Uma das experiências foi no município de Belo Horizonte que se destaca pelo pioneirismo na elaboração do seu plano de gestão dos RCD. A segunda experiência bem-sucedida é Salvador, onde foi desenvolvida a ação denominada “Projeto Entulho Bom”, cuja excelência do trabalho realizado rendeu-lhe a seleção no Programa CAIXA Melhores Práticas e o reconhecimento internacional ao representar o país no Programa Practices and Leadership Programme, realizado pela ONU no ano de 2000, em nível mundial (MORAIS, 2006).

Segundo Bourscheid (2010), o desperdício na obra é em primeiro lugar o prejuízo financeiro seguido pela perda de material e mão de obra. Além disto, há a formação do entulho que deve ser coletado e armazenado em algum local da obra. Cria-se então um novo problema, o do armazenamento e a seguir o do transporte desse resíduo. Todos estes problemas podem ser traduzidos em prejuízo financeiro. Por fim há o problema da deposição final, que acarreta em problemas ambientais. Caso não houvesse este desperdício todos estes problemas estariam sendo evitados. Ainda Bourscheid (2010), diz que sistemas mais sofisticados, exigem mão de obra mais qualificada que os sistemas convencionais, por isto por enquanto uma solução viável é a reciclagem.

2.5.1. Amparo Legal

Segundo Morais (2006), é importante que se busque a consolidação das ações da Administração Municipal no Governo iniciadas já há alguns anos, na forma da implementação efetiva das Políticas Públicas para a gestão sustentável dos Resíduos de Construção e Demolição.

Resoluções e Normas técnicas:

- ✓ **CONAMA** (Conselho Nacional do Meio Ambiente) – Resolução n.º 307, de 05 de julho de 2002 – Esta resolução estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil;
- ✓ **NBR 15112/2004** – Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – área de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação;
- ✓ **NBR 15113/2004** – Resíduos Sólidos da Construção Civil e Resíduos Inertes - Aterros – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação;
- ✓ **NBR 15114/2004** – Resíduos Sólidos da Construção Civil – Áreas de Reciclagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação;
- ✓ **NBR 15115/2004** – Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Execução de Camadas de Pavimentação – Procedimentos;
- ✓ **NBR 15116/2004** – Agregados Reciclados de Resíduos Sólidos da Construção Civil – Utilização em Pavimentação e Preparo de Concreto em Função Estrutural – Requisitos.

2.5.2. Fase de Construção

Segundo John (2000), a fase de construção, é uma das maiores responsáveis pela geração de resíduos, devido perdas ocorridas nos processos construtivos. Porém, existem medidas possíveis de combater as perdas e desperdício em um canteiro na fase construtiva, como também a geração de resíduos: mudança das tecnologias, por meio do aperfeiçoamento de projetos, seleção adequada de materiais, treinamento de recursos humanos, utilização de ferramentas adequadas, melhoria das condições de estoque e transporte e melhor gestão de processos. Mudanças tecnológicas também podem reduzir as perdas e o entulho da construção, no entanto, nem todas as novas tecnologias adotadas recentemente colaboram com a redução das perdas.

2.5.3. Fase de Manutenção

Para que haja redução da geração de resíduos, é necessária também uma melhoria da qualidade da construção, de forma a reduzir manutenções causadas pela correção de defeitos, e, projetos mais flexíveis, que permitam modificações e reutilização dos componentes que não sejam mais necessários, e por fim um aumento da vida útil dos diferentes componentes da estrutura dos edifícios (JOHN, 2000).

2.5.4. Fase de Demolição

A redução dos resíduos causados pela demolição depende do aumento da vida útil das edificações e da tecnologia construtiva. Depende também de incentivos para que os proprietários realizem modernização e não demolições e, inovações tecnológicas que permitam a reutilização dos componentes na fase da demolição. As tecnologias de construção que facilitem a desmontagem ainda estão para ser desenvolvidas, no entanto, a redução da geração de resíduos nesta fase depende de medidas em longo prazo (JOHN, 2000). Na Figura 1, são mostrados em percentuais os constituintes do entulho nos processos de demolição.

Porcentagem média dos constituintes do entulho

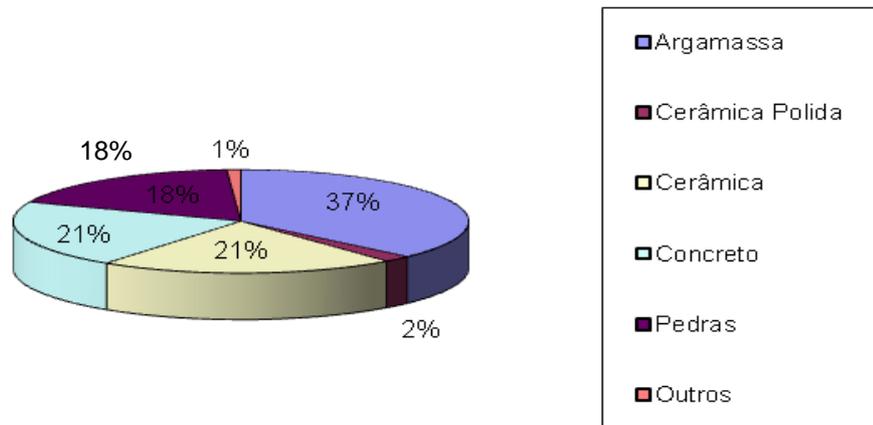


Figura 1 - Porcentagem média dos constituintes do entulho (BOURSCHEID, 2010).

Nesta composição deve ser considerado que grande parte do entulho dos serviços de demolições possui um relevante percentual os que são provenientes dos concretos, das cerâmicas e das argamassas de assentamento e revestimento.

2.6. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

No Brasil, está se difundindo um modelo de metodologia de investigação que foi desenvolvido por Pinto (1999). Os métodos e procedimentos que a constituem e direcionam os estudos, visam diagnosticar a geração dos RCD nas cidades brasileiras, fundamentam-se em três bases de informação: das estimativas de área construída, da quantificação dos volumes pelas empresas coletoras e do monitoramento de descargas nas áreas de deposição final dos RCD (MORAIS, 2006 apud PINTO 1999).

De acordo com Neto (2005), o levantamento de áreas de descarte irregular de RCD pode fornecer a real dimensão dos impactos causados por esses resíduos nos municípios. Essas informações por meio desta metodologia têm fundamental importância no diagnóstico e na definição de ações integradas de gerenciamento.

Segundo Moraes (2006), fazendo uso da metodologia que criara, Pinto (1999) estudou o RCD em 10 municípios e as estimativas a que chegou caracterizam um patamar mínimo da geração de RCD, em áreas urbanas, da ordem de 150 kg/m² de área construída. O

autor ainda estimou que em cidades brasileiras de grande e médio porte, o volume de entulho gerado representa de 41 a 70% da massa total dos rejeitos sólidos urbanos. Destacou também que para os RCD / habitante / ano no Brasil, a quantidade varia de 230 a 760 kg.

2.7. O BAIRRO CIDADE INDUSTRIAL DE CURITIBA

A Cidade Industrial de Curitiba foi criada em 1973, como resultado de convênio entre a URBS (Companhia de Urbanização de Curitiba) e o governo do Estado do Paraná. A CIC tem crescido consideravelmente, não só nos setores destinados à instalação de novas indústrias, mas também nas zonas de habitação, possuindo características sociais divergentes, pois apresenta no mesmo bairro, regiões mais desenvolvidas e com maior poder aquisitivo, como também extensas áreas de invasões.

Localiza-se na região oeste de Curitiba, a 10 km do centro. Seus 43,4 milhões de m² correspondem a 10% da extensão territorial total da cidade. O período mais intenso de industrialização ocorreu na década de 90, quando cerca de 60% das empresas iniciaram suas atividades. Trata-se do maior bairro da cidade em área geográfica, fazendo com que seja o único bairro de Curitiba, que pertence a duas regiões, no caso, Zona Oeste e Zona Sul, e subdividida em CIC Norte, CIC Central e CIC Sul. (AGÊNCIA CURITIBA S/A, 2014).

3. DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL

Neste capítulo são relatados os procedimentos metodológicos utilizados para o desenvolvimento do trabalho de campo e seus desdobramentos.

3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

A seguir um breve detalhamento da revisão teórica sobre a metodologia da pesquisa, métodos e formas de abordagem adotadas para este estudo.

3.1.1. Procedimentos Metodológicos

Foi realizada para esta pesquisa uma observação direta, em que o pesquisador atua apenas como observador atento aos eventos. O investigador procura ver e registrar em campo o máximo de ocorrências referentes ao fenômeno estudado (MORAIS 2006 apud YIN, 2004).

Quanto à forma de abordagem, optou-se pela pesquisa exploratória e descritiva. A pesquisa exploratória busca aprofundar ideias e familiarizar o estudioso com o fenômeno, admitindo a utilização de técnicas que permite a compreensão, através de levantamentos em fontes secundárias (bibliográficas, documentais, etc.), levantamentos de experiência, estudos de casos selecionados e observação informal a olho nú ou mecânica, através de registros fotográficos (MORAIS, 2006).

Do ponto de vista dos procedimentos metodológicos utilizou-se inicialmente para a realização desta pesquisa, coletânea de referências elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de normas técnicas, livros, artigos científicos, teses, dissertações e monografias.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizada uma pesquisa qualitativa, porque tem como objetivo o aprofundamento da compreensão de um fenômeno social complexo no caso a questão dos RCD e ainda como finalidade segundo Morais (2006), apud Goldenberg (1999), de contribuir para a produção de conhecimentos úteis para a solução de problemas sociais concretos. Quanto à forma de abordagem, o modelo escolhido foi o de pesquisa exploratória e descritiva. Os objetivos, finalidades, características e técnicas de trabalho, ambas se integram ao escopo metodológico da pesquisa qualitativa (MORAIS, 2006).

O método de investigação utilizado na presente trabalho foi o Estudo de Caso.

Esse método, segundo Goldenberg (1999), supõe que se pode adquirir conhecimento do fenômeno estudado a partir da exploração intensa de um único caso. Constitui-se numa estratégia de análise adaptada da tradição de pesquisa médica, tendo se tornado uma das principais modalidades de pesquisa qualitativa em ciências sociais (MORAIS, 2006).

Considerando-se a magnitude do trabalho e visando fornecer clareza e objetividade o método do Estudo de Caso é o mais recomendado, porque de acordo com Moraes (2006), apud Yin (2004), permite o estudo em profundidade de questões particulares dentro do seu contexto, explorando fenômenos com base em vários ângulos, os dados são coletados, com certas condições de um ambiente não controlado, isto é: em contexto real, cabe ao investigador adaptar seu plano de coleta de dados.

3.2. ESTUDO DE CASO

No presente trabalho foi analisado um bairro na periferia de Curitiba-PR, buscando-se a visão da situação das deposições irregulares de RCD nessa área da cidade, onde se concentram em números vultosos atividades de construção e demolições, no âmbito informal da construção civil e, por isto, os maiores problemas com as deposições desses resíduos. A partir do mapeamento, foi possível um diagnóstico dos pontos mais críticos dessas deposições.

Esta pesquisa se propôs primeiramente, identificar por meio de um mapeamento, pontos de deposição clandestina e encontrar soluções para minimizar estas ações, dentro de um contexto urbano e periférico.

Realizou-se inicialmente uma visita exploratória de reconhecimento do bairro estudado, no qual foram identificados casos comuns de deposição de RCD nas vias de trânsito, além de terrenos vazios e algumas áreas públicas e privadas. As impressões iniciais da situação local foram registradas em fotografias e apontadas em mapas com base na metodologia aplicável para realização do diagnóstico.

Definida a metodologia e elaborados os instrumentos de coleta, iniciou-se um trabalho que durou três meses, Janeiro, Fevereiro e Março de 2014, sendo que, na medida da disponibilidade, foram feitas visitas locais, gerando documentação fotográfica. Na sequência,

os dados obtidos em campo foram tabulados dando continuidade da pesquisa, o que se apresenta nos capítulos seguintes.

Dos procedimentos de campo descritos acima resultaram:

- a) Relatório fotográfico - gerou um banco de imagens, possibilitando a análise visual comparativa, e, também a detecção dos impactos locais não observados durante a coleta em campo e,
- b) Relatórios - contendo mapeamento e identificação de pontos de deposição de RCD no bairro CIC.

Em seguida, as informações foram apresentadas em mapa, os quais permitem uma visão panorâmica da ocorrência de deposições irregulares no bairro CIC, localizado na região metropolitana de Curitiba.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Por meio dos procedimentos utilizados em campo, foi possível fazer um diagnóstico das deposições irregulares de RCD no Bairro CIC, além de obter e discutir os resultados relacionados às questões da dinâmica dessas deposições.

4.1. CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE ESTUDO

O Bairro CIC, objeto deste estudo, sofreu um rápido processo de industrialização e urbanização, em meados da década de 1970, sendo que esta necessidade foi impulsionada pela implantação de um bairro que atendesse a demanda populacional. A realidade foi concretizada com o surgimento e desenvolvimento do bairro CIC, também denominado Cidade Industrial de Curitiba. A Figura 2 ilustra o mapa de localização.

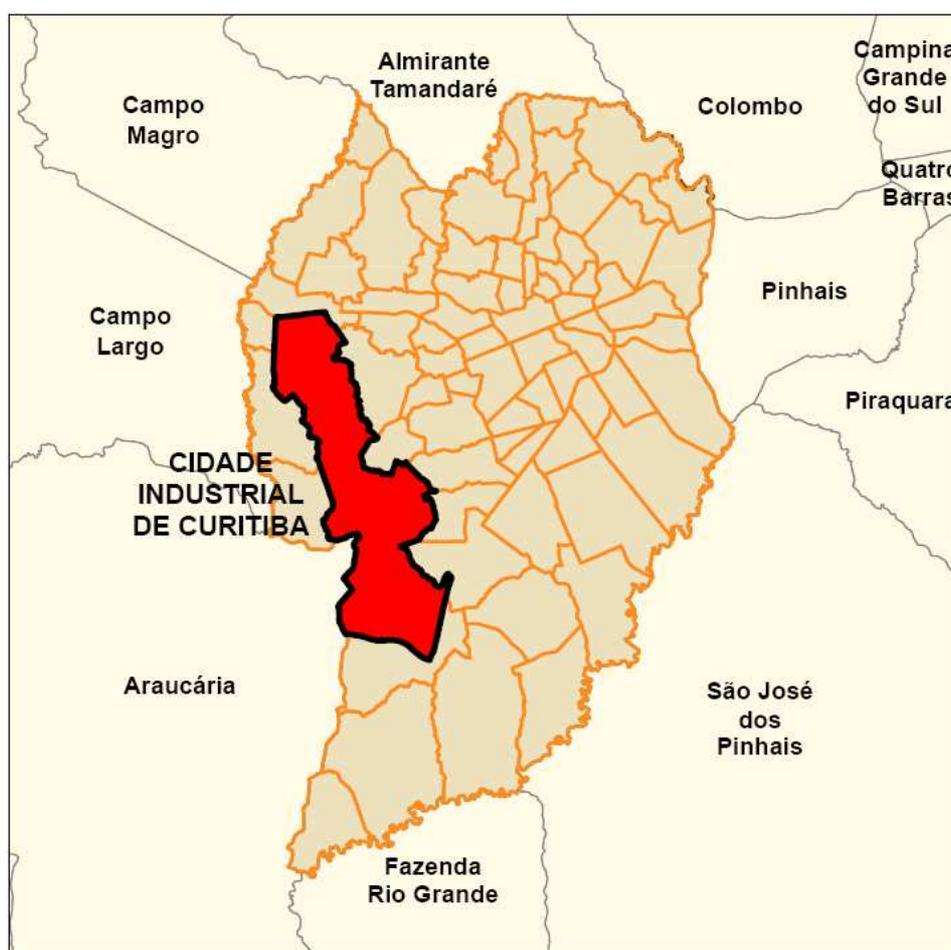


Figura 2 – Mapa de localização do Bairro CIC (IPPUC, 2013).

4.2. DEPOSIÇÃO IRREGULAR DE RCD NO BAIRRO CIC

Nos meses de janeiro até março de 2014, foi realizada uma visita exploratória e por meio de um mapeamento, foi realizado um diagnóstico da atual situação das deposições irregulares de resíduos de construção e demolição.

O mapeamento desses pontos mostrou a existência de uma quantidade expressiva de resíduos, descartados irregularmente em pontos no interior e nas extremidades do bairro investigado.

O primeiro ponto estudado foi o loteamento para implantação de unidades habitacionais, com acesso pela Rua Padre Gaston e Manoel Valdomiro Macedo. Esta área teve serviços de terraplenagem já inicializados, ficando os lotes limpos e suscetíveis aos incentivos de deposições irregulares de Resíduos de Construção e Demolição. Na Figura 3, é possível identificar os pontos de deposição irregular, localizados na Rua João Kowal.



Figura 3 - Ponto de deposição de RCD, Rua João Kowal (Autora, 2014).

Ainda nesta mesma rua, a realidade dessas deposições fica bem evidente nas Figuras a e b, resíduos do tipo classe A, que poderiam ser reaproveitados, estão contaminados por outros tipos de resíduos, como telhas de fibrocimento e latas de tintas, mostrados na Figura 4a, e plástico, madeiras e resíduos orgânicos na Figura 4b.



Figura 4 - Ponto de deposição de RCD, sendo a) contaminantes e b) resíduos Classe A (Autora, 2014).

Nesta mesma região existe um local onde foi implantado um PGRCC pela empresa contratada para execução das unidades habitacionais, conforme mostra a Figura 5.



Figura 5 - Detalhe de PGRCC instalado na Rua Padre Gaston (Autora, 2014).

Outro ponto do estudo foi o loteamento também com propósitos de construções habitacionais. Infelizmente houve incidentes com vandalismo e depredações, o que provocou a deposição de resíduos, como também a falta de remoção destes. O mapa a seguir configura a localização do loteamento.

As Figuras 6a e 6b exemplificam a disposição irregular de entulho Classe A, que possuem alto potencial de reciclabilidade.



(a)

(b)

Figura 6 - a) Resíduos de demolição e b) RCD disposto irregularmente na Rua Osmar Lipinski (Autora, 2014).

Nesta região também foram encontradas deposições irregulares em lotes que tinham sido limpos e capinados para serviços de terraplenagem, bem como próximos a áreas de proteção ambiental. Estes resíduos perderam o potencial de reciclagem devido à contaminação com outros tipos de resíduos, conforme mostrado nas Figuras 7 e 8.



Figura 7 - Ponto de deposição de RCD, Rua José Rodrigues Pinheiro (Autora, 2014).



Figura 8 - Ponto de deposição de RCD, Rua Marcos Roberto Oleskowicz (Autora, 2014).

Outro ponto de deposição irregular foi na Rua Padre Paulo Warkocz, os depósitos ocorreram na lateral da pista de passagem de veículos, como é mostrado na Figura 9a, flagrantes de disposição irregular e também o descaso com aviso de placas indicando a proibição de jogar lixo neste local na Figura 9b.



(a)

(b)

Figura 9 – Disposição irregular de RCD, a) nas laterais da Rua Padre Paulo Warkocz e b) Placa de proibição (Autora, 2014).

Ainda na mesma Rua Padre Paulo Warkocz, foram dispostos irregularmente móveis e lâmpadas fluorescentes, conforme a Figura 10.



Figura 10 - Disposição de RCD: a) móveis e b) lâmpadas fluorescentes (Autora, 2014).

A próxima região estudada foi considerada o ponto mais crítico dessa pesquisa. Localizado na divisa do bairro CIC com o bairro Tatuquara, este ponto se distingue principalmente por uma ocupação desordenada e irregular, fato este desencadeante para as deposições de resíduos de vários gêneros, além dos de construção e de demolições. A Figura 11a e 11b mostra os detalhes dos resíduos e das residências precárias, ambas situadas em rua não cadastrada.



Figura 11 - Pontos de deposição de RCD em ocupação irregular a e b (Autora, 2014).

Depósitos também ocorreram na lateral da rodovia do Xisto, como é mostrado na Figura 12a, bem como a disposição ao lado de uma placa de aviso da proibição de jogar lixo naquele local, Figura 12b.



Figura 12 - a) Lateral da Rodovia do Xisto, BR 476 e b) Placa de proibição (Autora, 2014).

Outro ponto observado foi na Rua Maximínio Baggio, localizado próximo à região Sul do bairro estudado. Na Figura 13 é possível observar resíduos de demolição, que não foram removidos.



Figura 13 - Pontos de deposição, Rua Maximinio Baggio (Autora, 2014).

Na Figura 14 é mostrada a deposição de resíduos da classe B (lâminas de madeira) na Rua Ricardo Senegaglia, também localizado no sul do bairro estudado. A imagem mostra um resíduo com um alto potencial de reciclagem.



Figura 14 - Ponto de deposição de resíduos Classe B (Autora, 2014).

O próximo ponto identificado foi na Rua Serafim Amur Ferreira do Amaral conforme a Figura 15.



Figura 15 - Ponto de deposição de RCD, Rua Serafim Amur Ferreira do Amaral (Autora, 2014).

Nas Figuras 16 e 17 são mostradas deposições concentradas em uma área que também está previsto um processo de urbanização. Estas ruas ainda não estão cadastradas, possuindo acesso pela Rua Cid Campelo.



Figura 16 - Ponto de deposição de RCD, rua não cadastrada (Autora, 2014).



Figura 17 - Ponto de deposição de RCD, interior da área (Autora, 2014).

Por meio do mapeamento abaixo, pode-se identificar os quinze pontos de deposição irregular de resíduos elencados neste trabalho.

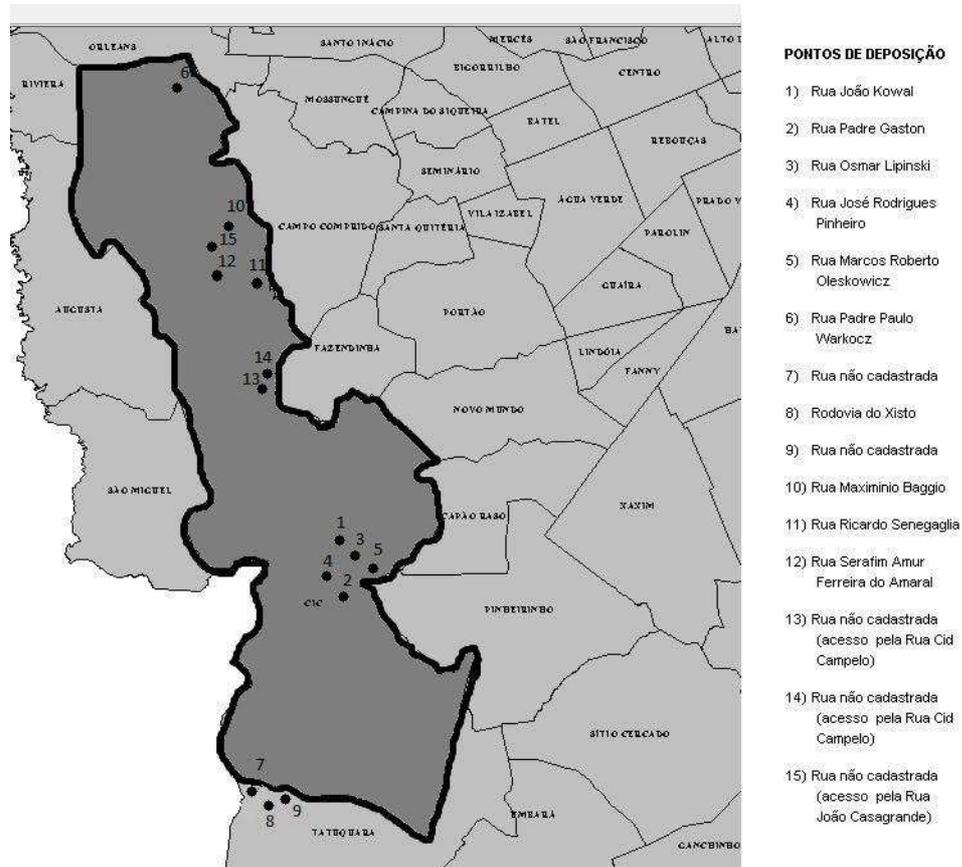


Figura 18 - Mapeamento dos pontos de deposições de RCD (Autora, 2014).

4.3. ANÁLISE DOS RESULTADOS

4.3.1. Diagnóstico da Situação

É comum encontrar referências às práticas de deposições ilegais e seus severos efeitos ao meio ambiente, geralmente, os diagnósticos são realizados nas construções civis formais, e por mais que haja iniciativas bem-sucedidas de redução e reaproveitamento interno de resíduos, uma quantidade mínima de material a ser descartado acaba sendo inevitável.

No bairro Cidade Industrial de Curitiba, o descarte indiscriminado e clandestino de resíduos de construção e demolição, tem provocado problemas ambientais, de saneamento,

sociais e econômicos, que precisam ser solucionados, agravando a dificuldade do município em relação ao seu manejo e ao bom gerenciamento destes.

Foram diagnosticados diversos impactos relacionados com as deposições irregulares de RCD, destacando-se primeiramente uma poluição visual na paisagem natural causado por esta prática. Como já comentado no item 4.2, são muitos os resíduos despejados em terrenos baldios, áreas públicas e privadas, em terrenos onde serão implantados conjuntos habitacionais, ao longo e na beira de rodovias. Este problema se agrava, pela atração de deposição de outros tipos de resíduos, entre estes, foram encontrados móveis e eletrodomésticos, restos de podas de árvores, lixo domiciliar, resíduos industriais e muitos outros, e infelizmente até os que têm um potencial de reciclagem, sofrem com esta contaminação.

O diagnóstico mostrou a constatação de outros tipos de impactos que as deposições provocam, por se tratar de materiais inflamáveis existe o perigo de incêndio, como também o mau cheiro que exala do material orgânico em processo de deterioração, repercutindo no problema da proliferação de vetores patogênicos prejudiciais às condições de saneamento e à saúde humana, podendo propiciar o aparecimento de roedores, insetos peçonhentos, e insetos transmissores de endemias perigosas (como a dengue).

A área identificada como a mais crítica no presente estudo localiza-se as margens da Rodovia do Xisto (BR 476), caracterizada como uma ocupação desordenada e irregular. Nesta área encontra-se uma grande concentração de deposições irregulares de resíduos, tornando-se um quadro de situação caótica, do ponto de vista ambiental e de saúde pública. Segundo alguns relatos de antigos moradores, desde o ano de 2005 o processo de deposição se intensificou. Infelizmente, também pelo fato dessa área ser atingida pela faixa de servidão da Eletrosul, inviabiliza a implantação de um barracão de reciclagem de resíduos sólidos urbanos.

Portanto, a atividade de deposição irregular de resíduos no bairro CIC, tem contribuído em parte com a degradação do ambiente urbano e com a perda de qualidade de vida dos moradores, demonstrando um problema complexo, pois envolve as ações de diversos níveis sociais e administrativos. Por isso, uma investigação para entender e conhecer as particularidades dessa dinâmica das deposições irregulares de RCD seria uma forma de obter dados pautados em uma realidade local, a fim de subsidiar planos de ação que atue no âmago da questão. A adoção de práticas ambientalmente adequadas traduz-se em ganhos

econômicos, sociais e ambientais para o bairro, para o município, e, sobretudo, para as populações diretamente atingidas.

4.3.2. Sugestões para a Gestão dos RCD

O diagnóstico da deposição irregular no bairro CIC mostrou a realidade e demonstrou uma necessidade de se rever os procedimentos atuais. O trabalho realizado permitiu o aprendizado da dinâmica dessas deposições clandestinas, com base nas constatações empreendidas no presente estudo. Assim, são sugeridas algumas iniciativas consideradas possíveis de serem integradas ao plano de gerenciamento dos RCD para os bairros no município de Curitiba, com propósitos de reverter o quadro atual apresentado e trazer benefícios para a sociedade em geral. Cabe ressaltar que não se pretende propor um plano de gestão para os RCD, mas somente ações, pois, a partir da resolução do CONAMA, o plano de gestão de resíduos está sendo implantando, somente necessitando de ajustes.

Para as sugestões cabíveis, deverá primeiramente rever os instrumentos legais, para nortear e garantir além da sustentação legal, política e econômica, uma correta implementação de um eficaz Plano Municipal de Gerenciamento dos RCD. É necessário romper barreiras jurídicas, e articulações entre todos os órgãos da administração pública, para garantir consolidação e continuidade dos projetos com medidas eficientes de fiscalização, além de incentivos aos geradores de RCD para que destinem os resíduos para locais estabelecidos pelo poder público.

Na maioria das vezes, a busca por resultados imediatos, implica em uma carência de um planejamento para o gerenciamento dos RCD. Muitas destas ações demandam tempo, primeiro porque requer daquele que está à frente do processo, compreender todo o arsenal de leis e normas que regulamentam a atividade. O conhecimento de leis ambientais é insuficiente, sendo necessário conhecer também as leis municipais, a fim de garantir que seja dado o destino correto aos resíduos, e garantir uma eficácia no seu planejamento e aprovação do projeto no órgão competente da Prefeitura.

Um programa de educação ambiental e todas estas ações representam medidas de estímulo à disposição correta de entulhos, que podem ser uma ferramenta que sensibilize, conscientize e mobilize a sociedade.

Para consolidar este trabalho da conscientização ambiental e da necessidade de uma orientação educacional, como estratégia para o convencimento da população para atuar como parceira da Prefeitura na conservação do meio ambiente, um material de apoio poderá ser incorporado, que garanta divulgação e a multiplicação das ações educativas em todos os níveis e com maior abrangência de sua divulgação. Esse material poderá ser na forma de cartilhas, painéis, folders, outdoors dentre outros.

Uma alternativa viável é buscar parcerias com instituições empresariais, associações, empresas privadas, a fim de tornar possível a implantação de programas de gestão ambiental e de usinas de reciclagem, como também a consolidação de parcerias entre a Prefeitura com escolas e universidades, subsidiando o aprofundamento de estudos a fim de minimizar estes impactos trazidos pelos RCD.

Pontos ou áreas de transbordo é uma medida que está se mostrando bastante eficaz em outras capitais brasileiras, e que certamente poderia ser implantada em Curitiba, e no bairro CIC, uma das vantagens desses pontos de recepção, é a capacidade de atrair, via redução de distâncias de transporte, as caçambas de coleta bem como os coletores autônomos. É necessário que estes pontos de entrega estejam bem localizados, o mais próximo possível do local de geração, sendo que esta localização não pode confrontar com problemas de licenciamento ambiental, e até oposição dos moradores. Esta solução precisa estar integrada com uma usina de reciclagem, a qual possa dar um destino final aos resíduos, seja comercializando para recicladoras, seja transformando os resíduos do tipo Classe A em agregados para construção civil.

O ideal é que seja implantado um projeto piloto, com um ou mais pontos de recepção, juntamente com uma pré-divulgação do projeto no bairro, a fim de conscientizar empresas transportadoras e a população dos benefícios de se utilizar sistema centralizado de recebimento desse tipo de resíduos. Com isso, poderá ser possível avaliar a eficácia da estrutura implantada. Após todas estas confrontações entre sociedade e empresas envolvidas, os resultados poderão ser analisados e ser feito os ajustes necessários para ampliação de outros pontos de coleta. Outro possível ajuste pode ser uma seleção das novas áreas de implantação dos pontos de coleta, sendo imprescindível uma pesquisa prévia com a sociedade e com carroceiros para auxiliar na identificação de áreas onde há a preferência para o descarte do entulho. Na Figura 19, um exemplo de layout para entrega de resíduos de construção e demolição que foi implantado na Prefeitura da Cidade de Cuiabá.



Figura 19 - Layout de pontos de entrega (Prefeitura de Cuiabá, 2008).

Outra oportunidade se encontra na operação de centrais de reciclagem de RCD, pois são atrativas para o setor privado, apesar de persistirem várias barreiras a serem vencidas para a introdução de novos produtos contendo resíduos. No momento a única tecnologia consagrada capaz de consumir os grandes volumes gerados é a pavimentação, que possui o município como cliente. A introdução de um novo produto no mercado de construção civil é sempre difícil, sendo que o caminho mais fácil para superar esta limitação envolve o desenvolvimento de aplicações em que os produtos contendo agregado reciclado apresentem vantagens e preços competitivos sobre os produtos tradicionais. Assim, provavelmente seja mais fácil encontrar mercado para produtos contendo agregado reciclado.

No caso dos resíduos existe o temor que os clientes considerem os produtos de menor qualidade, esta limitação somente pode ser enfrentada com uma política consistente e prolongada de educação ambiental. Outras aplicações necessitam de aperfeiçoamentos e desenvolvimento de controle de qualidade, como na produção de concretos, componentes de baixa resistência, pavimentação e argamassas. Também motivações como encurtamento de distâncias em pontos de entrega, e melhora no manejo dos RCD em canteiro de obra, deverão alavancar a utilização dos mesmos. As empresas transportadoras também ganham nesta classificação, ou na melhora do manejo, pois a deposição para resíduos classificados é menor que para resíduos contaminados.

No Quadro 4 uma pesquisa mercadológica serviu como apoio para análise dos custos, por m³, para a deposição em locais autorizados, ou seja, em Usinas de Reciclagem, constatou-se que somente uma empresa próxima ao bairro CIC, faz o recebimento do resíduo

da classe D, e que os RCD contaminados com resíduos orgânicos possuem o maior valor para efetuar a sua destinação em locais autorizados.

Quadro 4 - Empresas receptoras de resíduos e custos por m³ (Autora, 2014).

| DISCRIMINAÇÃO SERVIÇOS/MATERIAIS | UNID | EMPRESAS QUE RECEBEM RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO |
|---|----------------|--|
| | | COTAÇÃO EM JANEIRO DE 2014 |
| CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS | | VARIAÇÃO DE CUSTOS PARA DESTINAÇÃO (R\$/m ³) |
| CLASSE A - alvenaria, concreto, argamassa e solos. Destinação: reutilização ou reciclagem com uso na forma de agregados, além da disposição em aterros licenciados. | m ³ | De R\$ 30,00 até R\$ 100,00 |
| CLASSE B - madeira, metal, plástico e papel. Destinação: reutilização, reciclagem ou armazenamento temporário. | m ³ | De R\$ 30,00 até R\$ 100,00 |
| CLASSE C - produtos sem tecnologia disponível para recuperação (gesso, massa de vidro). Destinação conforme norma técnica específica. | m ³ | De R\$ 30,00 até R\$ 150,00 |
| CLASSE D - resíduos perigosos (tintas, óleos, solventes, telha fibrocimento). Destinação conforme norma técnica específica | m ³ | Somente uma empresa aprox.: R\$ 350,00 |
| Resíduos contaminados com orgânicos. | m ³ | De R\$ 100,00 até R\$ 150,00 |

4.3.3. Reciclagem de Resíduos de Construção e Demolição

Com a revisão da literatura, constatou-se que as experiências realizadas no Brasil demonstram bons resultados quando o município adota uma política ativa em relação aos RCD, evitando as deposições clandestinas, promovendo a reciclagem dos resíduos e reduzindo alguns custos para o próprio município. Como comentado no capítulo anterior, será criada no Paraná, uma associação de usinas recicladoras, com a principal intenção de fiscalizar aterros clandestinos de RCD e editais de licitações, estas ações com certeza poderão inibir as deposições clandestinas.

No bairro CIC, infelizmente as deposições clandestinas elencadas, impossibilitam a reciclagem destes resíduos, principalmente devido a sua contaminação.

Próximo ao bairro CIC, cinco empresas de reciclagem de RCD foram localizadas, estas usinas já possuem um mercado consolidado, porém o que ainda falta é um sistema que baixe os custos pela deposição ou pela entrega do entulho nestas empresas. O que poderia ser

implantado é uma usina municipal, onde incentivos deveriam ser dados para garantir um mercado consumidor. Entretanto, a viabilidade do processo torna-se bem maior se considerar o envolvimento da iniciativa privada, principalmente com a participação da indústria da construção civil. Com a resolução n.º 307 do CONAMA, de 05 de julho de 2002, os grandes geradores passaram a se preocupar mais com a gestão dos resíduos provenientes dos processos de demolição e de construção. Quanto ao aspecto financeiro, o sistema é interessante para a Prefeitura porque permite a redução global dos custos, além dos ganhos ambientais associados.

A Figura 20, fonte adaptada pelo GoogleMaps, ilustra a localização das cinco empresas de reciclagem, localizadas próximas ao bairro CIC, e na sua maioria em municípios vizinhos como em Almirante Tamandaré, Campo Largo e Araucária. O ponto “A” indica um marco central no bairro CIC, os outros pontos B, C, D, E e F, configuram as distâncias das empresas recicladoras em relação ao ponto A.

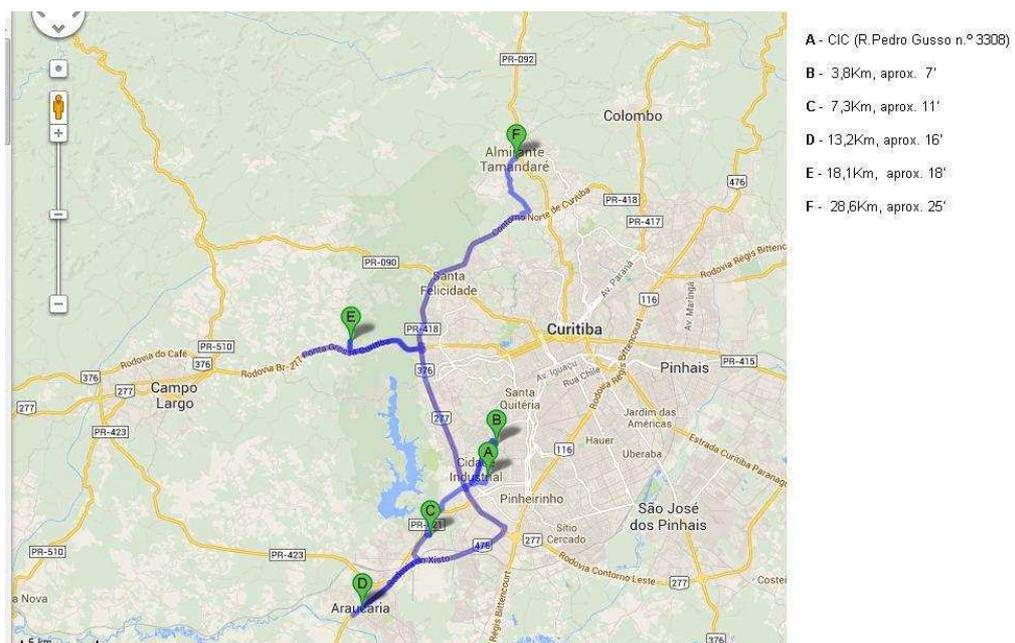


Figura 20 – Mapa de localização de empresas recicladoras (fonte adaptada: GOOGLE MAPS, 2014).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em Curitiba, mais especificamente no bairro CIC, o descarte de resíduos de Construção e Demolição (RCD), vem acontecendo de maneira indiscriminada e clandestina em áreas não apropriadas para estes fins. Isto provoca graves problemas ambientais, de saneamento, sociais e econômicos, que se intensificam com estas ações.

Após um diagnóstico feito com as visitas ao local, obteve-se um mapeamento em alguns pontos de deposição clandestina, que serviu como referência para o presente estudo. Com isso foi possível fazer uma análise das áreas ou pontos de deposição irregulares existentes. A abordagem compreendeu quinze pontos de descarte irregular, dentre estes, dois apresentaram maior relevância quanto aos volumes depositados.

Foram diagnosticados diversos impactos relacionados com as deposições irregulares de RCD, destacando-se primeiramente uma poluição visual na paisagem natural causado por esta prática, como também a constatação de outros tipos de impactos: riscos de incêndio, mau cheiro que exala do material orgânico em processo de deterioração, problemas com a proliferação de vetores patogênicos prejudiciais às condições de saneamento e à saúde humana.

A área identificada como a mais crítica no presente estudo localiza-se as margens da Rodovia do Xisto (BR 476), caracterizada como uma ocupação desordenada e irregular. Nesta área encontra-se uma grande concentração de deposições irregulares de resíduos, tornando-se um quadro de situação caótica, do ponto de vista ambiental e de saúde pública.

Esse estudo também apresenta propostas e ações para subsidiar alguns procedimentos e propor sugestões de iniciativas ambientalmente sustentáveis e possíveis de serem adotadas, a fim de minimizar estes impactos ambientais causados pelo descarte irregular dos RCD em Curitiba, especificamente no bairro CIC.

Portanto, este é um problema que necessita de uma gestão diferenciada, em que todos participem, ou seja, a Administração Pública Municipal e a Sociedade.

5.1. SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

A geração de resíduos de construção e demolição alcança volumes alarmantes, e como consequência aumenta as disposições irregulares, obrigando as prefeituras a custear a remoção do entulho e, aos grandes e pequenos geradores a ajustarem sua conduta com relação à gestão, sobretudo no que se refere à destinação. Por isto, sugerem-se algumas possibilidades de pesquisa:

- a) Ampliar o levantamento de deposições irregulares dos resíduos de construção e demolição (RCD), para os demais bairros na Cidade de Curitiba/PR;
- b) Propostas de gestão diferenciada dos resíduos de construção e demolição (RCD), na Cidade de Curitiba/PR;
- c) Propostas de implantação de áreas de manejo, e de ATTs (áreas de transbordo e triagem de resíduos de construção e demolição) ou pontos para entrega de pequenos volumes na Cidade de Curitiba/PR, com a gestão preconizada pela resolução CONAMA 307;
- d) Mapeamento de locais que possam a se constituir em áreas de deposições legalmente constituídas.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA CURITIBA– **Agência Curitiba de Desenvolvimento S/A**. Disponível em: <http://www.agenciacuritiba.com.br>. Acesso em: 29/04/14.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15112: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – áreas de transbordo e triagem – diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro-RJ, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15114: Resíduos sólidos da construção civil – áreas de reciclagem – diretrizes para projeto, implantação e operação**. Rio de Janeiro-RJ, 2004.

BOURSHEID, J.A. – **Resíduos de construção e demolição como material alternativo** – Florianópolis-SC, 2010. 85p.

CONAMA – **Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução n.º 431/2011** - Disponível em: <http://www.mma.gov.br>.

DECRETO N.1068 – **Regulamento do plano integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil do município de Curitiba**. Disponível em: <http://www.leismunicipais.com.br>. Acesso em: 07/01/14.

GOOGLE MAPS – Disponível em: <https://maps.google.com>. Acesso em: 12/02/14.

IPPUC – **Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba**.

Disponível em: <http://www.ippuc.org.br>. Acesso em: 09/01/14.

JOHN, V.M. – **Reciclagem de resíduos da construção civil: Contribuição para à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. São Paulo, 2000 – Tese apresentada à Escola Politécnica da Universidade de São Paulo.

MORAIS, G.M.D. – **Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia: Subsídios para uma gestão sustentável** – Uberlândia-MG, 2006.

NETO, J.C.M – **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**/José da Costa Marques Neto – São Carlos: RIMa, 2005. 162p.

PINI – **PiniWeb: O portal de notícias do mercado de construção civil**. Disponível em: <http://www.piniweb.pini.com>. Acesso em: 08/04/14.

PREFEITURA DE CUIABÁ. MANEJO E GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – **Como implantar um sistema de manejo e gestão dos resíduos da construção civil nos municípios**.

Disponível em: http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/Manual_RCD_vol1.pdf. Acesso em: 24/03/14.

SILVA, C.L.da; JUNIOR, E.F.C; LIMA, I.A.de; SILVA, M.C.da; AGUDELO, L.P.P, PIMENTA, R.B.P – **Inovação e sustentabilidade**, Curitiba, 2012.

SINDUSCON-PR – **Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado do Paraná**. Disponível em: <http://www.sindusconpr.com.br>. Acesso em: 27/01/14.

TÉCHNE – **Revista Técnica (Edição 205, ano22, Abril de 2014), pg 6**. Disponível em: <http://www.revistatechne.com.br>. Acesso em: 04/05/14.