

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**PAMELA ROTH**

**AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO  
EM OBRAS CONTRATADAS PELA SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS  
PÚBLICAS DO PARANÁ, REGIONAL PATO BRANCO**

**PATO BRANCO - PR**

**2010**

**PAMELA ROTH**

**AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO  
EM OBRAS CONTRATADAS PELA SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS  
PÚBLICAS DO PARANÁ, REGIONAL PATO BRANCO**

Monografia apresentada para a obtenção do Título de Especialista em Construção de Obras Públicas no Curso de Pós Graduação em Construção de Obras Públicas da Universidade Federal do Paraná, vinculado ao Programa Residência Técnica da Secretaria de Estado de Obras Públicas/SEOP.

Orientador: MSc. José Valter Monteiro Larcher

**PATO BRANCO - PR**

**2010**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**PAMELA ROTH**

### **AVALIAÇÃO DO CONTROLE DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO EM OBRAS CONTRATADAS PELA SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS DO PARANÁ, REGIONAL PATO BRANCO**

Monografia aprovada como requisito parcial para a obtenção do Título de Especialista em Construção de Obras Públicas no Curso de Pós-Graduação em Construção de Obras Públicas da Universidade Federal do Paraná (UFPR), vinculado ao Programa de Residência Técnica da Secretaria de Estado de Obras Públicas (SEOP), pela Comissão formada pelos Professores:

---

MSc José Valter Monteiro Larcher  
Professor Orientador

---

MSc José Valter Monteiro Larcher  
Professor Tutor

---

Prof<sup>o</sup>. Hamilton Costa Junior  
Coordenador. Curso Residência Técnica

**Pato Branco, Dezembro de 2010.**

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela força nos momentos que necessitamos do seu amparo, e por nos proporcionar possibilidades para a conclusão de mais uma etapa de vida, que se consuma neste trabalho.

A minha família pelo imenso amor e por sempre acreditar em meus sonhos.

A Universidade Federal do Paraná pela ética com que conduziu o Curso de Especialização e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo espaço disponibilizado para a realização do mesmo.

Ao orientador José Valter Monteiro Larcher, pela orientação e aconselhamento na realização deste trabalho.

Aos amigos, que sempre estiveram presentes em todas as ocasiões.

As companheiras de Residência Técnica e aos colegas da Secretaria de Estado de Obras Públicas pela contribuição em minha formação profissional.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para realização deste trabalho.

Quem compreende o sentido da vida sabe que nada tem início e nada tem fim, e, portanto, não fica angustiado. Luta pelo que acredita sem tentar provar nada a ninguém, guardando a calma silenciosa de quem teve a coragem de escolher seu destino.

(Paulo Coelho)

## RESUMO

Por ser uma fonte geradora de resíduos de construção e demolição, a construção civil tem sido alvo de estudos sobre as questões ambientais, manifestado a partir do desperdício de material que se caracteriza num custo social e ambiental expresso através do custo final da obra. O presente trabalho tem como objetivo analisar o controle de resíduos das empresas contratadas pela Secretaria de Estado de Obras Públicas (SEOP). Para realização deste objetivo foi elaborada uma revisão bibliográfica para entendimento sobre os Resíduos de Demolição e Construção (RCD) e aplicado um questionário às empresas que aceitaram participar do estudo. Buscando analisar o gerenciamento em canteiro de obras, a maioria das empresas mostrou ter conhecimento sobre o reaproveitamento dos resíduos, mas nem por isso executam a separação dos materiais e a maior dificuldade que enfrentam para que seja implantada uma gestão, está no quesito de ausência ou inadequação de itinerário de coleta e a falta de treinamento de funcionários. Aspectos sistemáticos e construtivos contribuem para que seja implantada uma gestão, mas para isso tanto as empresas como a contratada devem adotar medidas de redução de resíduos.

**Palavras-chave:** Construção Civil, RCD, Controle de Resíduos.

## ABSTRACT

As a great generator of construction and demolition waste, the construction has been the object of several studies about environmental issues. It is manifested on the wasting of material which implies a huge social and environmental cost, expressed on the expenses at the end of the work. The actual work has the objective to analyze the control over waste that the companies hired by the Secretaria de Estado de Obras Públicas (SEOP) usually do. It was elaborated a review about the literature regarding to construction and demolition waste (RCD, in Portuguese). A questionnaire was applied to these companies which accepted to participate of the research. The majority of the companies showed up to have knowledge about the waste reuse, but they usually do not execute the separation of these materials and the biggest difficulty they face regards to the absence or inadequacy of the itinerary collection and the lack of preparation of the works who execute it. Altering some systematic and constructive aspects, it is possible to implement a resource management, but the hired companies should adopt some waste reduction measures.

**Key-Words:** Construction, RCD, Waste Control

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa .....	23
Figura 2	- Localização das cidades pólos no Estado .....	26
Figura 3	- Canteiro de obras – caso 1 .....	27
Figura 4	- Disposição de resíduos - caso 1 .....	27
Figura 5	- Disposição de resíduos - Caso 2 .....	28
Figura 6	- Disposição de resíduos – Caso 3 .....	29
Figura 7	- Disposição de resíduos – Caso 4 .....	30
Figura 8	- Canteiro de obras - Caso 4 .....	30
Figura 9	- Disposição de resíduos – Caso 5 .....	31
Figura 10	- Resíduos gerados pela empresa E .....	31
Figura 11	- Biblioteca Cidadã – Caso 6 .....	32
Figura 12	- Disposição de resíduos – Caso 6 .....	32
Figura 13	- Separação antes da disposição final .....	34
Figura 14	- Conhecimento sobre reaproveitamento dos RCD .....	34
Figura 15	- Ocorrência de segregação e/ou reutilização dos materiais	35
Figura 16	- Ocorrência de separação de materiais .....	35
Figura 17	- Coleta de resíduos com veículo específico .....	36
Figura 18	- Disposição final dos resíduos .....	37
Figura 19	- Dificuldades das empresas para separação .....	38

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1	- Responsabilidades e deveres sobre os resíduos .....	19
Quadro 2	- Possibilidade de reutilização e cuidados de alguns resíduos .....	20
Quadro 3	- Questionário aplicado às empresas .....	33

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Taxas de desperdício de materiais .....	16
----------	---	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
1.1	OBJETIVOS.....	11
1.1.1	Objetivo geral.....	12
1.1.2	Objetivos específicos.....	12
1.2	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO.....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	14
2.1	OS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) .....	14
2.2	OS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) E O MEIO AMBIENTE.....	16
2.3	RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) .....	19
2.3.1	Reciclagem nos canteiros de obras .....	20
<b>3</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	22
3.1	MÉTODO DE PESQUISA.....	22
3.2	DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA.....	22
3.3	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA.....	23
3.4	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS.....	24
<b>4</b>	<b>DADOS E ANÁLISE</b> .....	25
4.1	O ESCRITÓRIO REGIONAL DE PATO BRANCO.....	25
4.2	OBSERVAÇÕES.....	26
4.3	APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO ÀS CONSTRUTORAS .....	33
4.3.1	Resultados da Aplicação do Questionário .....	33
4.4	ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OBSERVAÇÕES E QUESTIONÁRIO .....	38
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	41
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	43
	<b>ANEXO</b> .....	46

## 1 INTRODUÇÃO

Muito embora já exista uma consciência geral a respeito dos perigos ao meio ambiente, a geração de resíduos dos mais diversos processos produtivos e seus impactos ambientais são questões hoje amplamente debatidas pela sociedade e ainda uma tarefa de difícil controle. A indústria da construção civil constitui uma das principais fontes de degradação ambiental, com enorme geração e má deposição de resíduos das diferentes etapas dos processos produtivos (LORDÊLO *et al.*, s.d.).

Os resíduos sólidos de construção e demolição da construção civil desencadeiam sérios problemas por conta do volume de entulho gerado em seu destino final, da falta de locais apropriados e de soluções práticas e viáveis para tais problemas. As soluções para esta problemática são basicamente aterros e lixões, mas é cada vez maior a falta de espaços para a destinação final destes entulhos, principalmente em grandes cidades. Sem contar que a grande quantidade de entulhos gerados também acaba desperdiçando um material que poderia ter sido reaproveitado e até mesmo reciclado.

A ausência de gerenciamento e a insustentabilidade de gestão corretiva dos resíduos da construção civil apontam a necessidade de implantar políticas estruturadas na questão sustentável entre a administração municipal e a indústria civil, pois as soluções emergenciais e não preventivas dos impactos causados não estão sendo suportáveis nos espaços urbanos destinados aos resíduos (NETO, 2005).

### 1.1 OBJETIVOS

Segundo Pinto (1999), os gestores dos resíduos não percebem a gravidade do não conhecimento acerca dos volumes gerados, dos impactos ambientais causados e da possibilidade do reaproveitamento e, quando percebidos os agravantes, as medidas adotadas para a solução destes são de ordem corretiva, pois há falta de informação e existe o despreparo dos gestores em avaliar seus impactos.

Portanto, há a necessidade de estudos que abordem a gestão e reciclagem dos resíduos da construção civil e contribuam para a elaboração de planos e programas de gerenciamento (COSTA *et al.*, 2004). Visando atender esta

necessidade, o atual trabalho apresenta os objetivos da pesquisa, conforme é apresentado a seguir.

### **1.1.1 Objetivo geral**

A presente pesquisa tem por objetivo geral analisar o controle de resíduos de construção e demolição dentre as empresas contratadas pela Secretaria de Estado de Obras Públicas. Para execução deste, propõe as atividades que são a seguir caracterizadas, como objetivos específicos.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

Os objetivos específicos deste trabalho ficam assim definidos:

- a. Primeiramente, identificar, dentre as empresas construtoras contratadas da SEOP na Regional Pato Branco, aquelas que realizam manejo de resíduos;
- b. Em segundo lugar, realizar nestas empresas um diagnóstico de avaliação sobre a sistemática de tratamento e destinação dos resíduos de construção e demolição;
- c. Finalmente, propor medidas a partir das análises da realidade estudada, visando a implantação de melhorias nos processos construtivos que demandem menor produção de resíduos ou também melhores condições de tratamento e destinação.

## **1.2 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO**

Este trabalho está estruturado em capítulos, cada um destinado a uma etapa de desenvolvimento. Inicialmente, no capítulo 2, será desenvolvida uma revisão bibliográfica, o que permitiu a elaboração da fundamentação teórica servindo de estruturação para o levantamento e análise de dados do estudo em questão. Em seguida será apresentada a metodologia de pesquisa adotada. No capítulo 3, elenco as estratégias e ferramentas sugeridas para coleta e análise dos dados pretendidos para o trabalho.

Como terceira etapa de trabalho, no capítulo 4 serão apresentados os dados e análises realizadas, com a geração de diagnósticos e comentários sobre o problema de pesquisa.

Finalmente, o capítulo 5 encerra este trabalho com as conclusões, onde são comentados os objetivos e proposta as recomendações a cerca do tema.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 OS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

Devido à grande geração de resíduos, o setor da construção civil é responsável por significativos impactos ambientais. Cenas comumente vistas em centros urbanos são caçambas para retirada de entulhos, e não somente em construções novas, pois existe uma fração do mercado que abrange as reformas, e mesmo em menor escala, é extremamente significativa em conjunto (maior que a construção forma) (SOUZA, 2005).

Pesquisas feitas mostram que o setor é responsável por até 40% das emissões de CO<sub>2</sub> em todo mundo. No Brasil, as edificações geram cerca de 70% dos resíduos. Além disso, consomem aproximadamente 21% da água tratada (CASADO, 2008).

Entulhos ou todo rejeito de material utilizado nos processos de obras de construção civil podem ser definidos como resíduos da construção civil, podendo ser resultantes de demolições, reformas, reparos ou construções novas. São classificados como resíduos da construção aqueles que se derivam de restos (como concreto e argamassas, ou seja, que contêm cimento, cal, areia e brita) e fragmentos de materiais (elementos pré-moldados, como materiais cerâmicos, blocos de concreto, e outros). Resíduos de demolições são provenientes de edificações derrubadas, os quais são formados apenas por fragmentos (NETO, 2005).

O entulho origina-se a partir dos restos de grande parte dos materiais de construção (argamassa, areia, cerâmicas, concretos, madeira, metais, papéis, plásticos, pedras, tijolos, tintas, entre outros). Sobre essa questão, Zordan (1997) descreve que a maior parte de sua massa é constituída por material não mineral (madeira, papel, plásticos, metais e matéria orgânica).

Para a NBR 10004, os resíduos se classificam na Classe III – Inertes – e define como:

“Quaisquer resíduos que, quando amostrados de forma representativa, e submetidos a um contato estático ou dinâmico com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme teste de solubilização, não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se os padrões de aspecto, cor, turbidez, e sabor: Como exemplo destes materiais, podem-

se citar rochas, tijolos, vidros e certos plásticos e borrachas que não são decompostos prontamente” (ABNT, 1998).

Os RCD são gerados por diversos agentes da construção civil, como: construtoras, empresas prestadoras de serviços de engenharia, órgãos públicos, empreiteiros de obras (CARNEIRO *et al.*, 2001).

Para o mesmo autor, os RCD são heterogêneos e compostos por:

- Concretos, argamassas e rochas, que apresentam alto potencial de reciclagem;
- Materiais cerâmicos: blocos, tijolos e lajotas, que também apresentam alto potencial de reciclagem;
- Materiais facilmente separados por meio de peneiramento, como solos, areia e argila;
- Metais ferrosos: utilizados pela indústria metalúrgica;
- Asfalto, material que apresenta alto potencial de reciclagem em obras viárias;
- Madeira: parcialmente reciclável, pois se impermeabilizadas ou pintadas devem ser consideradas como material poluente, e tratadas como resíduos industriais perigosos por decorrência de risco de contaminação;
- Outros materiais, como plásticos, papel, borracha, etc, são passíveis de reciclagem. Devem ser adequadamente tratados e dispostos na reciclagem, pois apresentam desvantagem diante dos avanços tecnológicos.

Para Neto (2005), os RCD possuem características particulares por serem produzidos por uma área que contem técnicas, metodologias e controle de qualidade de produção. Muitos aspectos interferem nas características, na composição e quantidade desses resíduos, tais como:

- Nível de desenvolvimento da construção civil local;
- Mão-de-obra qualificada e treinada;
- Técnicas de construção e demolição empregadas;
- Adoção de programas de redução de perdas e desperdícios, e da melhora da qualidade;
- Adoção de processos de reciclagem com reutilização dos materiais nos canteiros de obra;

- Materiais predominantes disponíveis na região;
- Desenvolvimento econômico e tecnológico da região;
- Demanda por novas construções.

Estudos mostram que a atividade da construção civil gera uma parcela predominante de desperdício, a tabela abaixo apresenta as taxas de desperdício de acordo com os materiais utilizados em médias e grandes construções:

**Tabela 1 - Taxas de desperdício de materiais**

Materiais	Taxas de Desperdício (%)		
	Média	Mínimo	Máximo
Concreto usinado	9	2	23
Aço	11	4	16
Blocos e tijolos	13	3	48
Placas cerâmicas	14	2	50
Revestimento têxtil	14	14	14
Eletrodutos	15	13	18
Tubos para sistemas prediais	15	8	56
Tintas	17	8	24
Condutores	27	14	35
Gesso	30	-14	120

Fonte: ESPINELLI apud LINHARES; FERREIRA; RITTER, 2007

Observa-se que o material de maior desperdício é o revestimento de gesso, e com maior variabilidade entre máximo e mínimo; a taxa mínima se refere a uma obra onde o revestimento de gesso foi aplicado em uma base revestida de argamassa, obtendo espessura do revestimento inferior à teoricamente recomendada. O item de menor desperdício, o concreto usinado, indica variações entre as obras, principalmente no que se refere ao transporte e equipamentos utilizados, sistema de formas e o cumprimento da geometria da estrutura projetada (LINHARES; FERREIRA; RITTER, 2007).

## 2.2 OS RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD) E O MEIO AMBIENTE

O gerenciamento dos resíduos sólidos da construção civil no Brasil é uma questão ambiental pouco explorada e reflete a evolução lenta e retardatária do setor no quesito sustentabilidade. Por outro lado, novas tecnologias vêm sendo

desenvolvidas em busca de uma adequação às exigências feitas pela sociedade (CASADO, 2008).

“Estudos demonstram que os resíduos da construção e/ou demolição (RCD) representam cerca de 40 a 61% do total de resíduos sólidos de uma cidade, variando conforme a cidade e a oscilação da economia” (SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE MINAS GERAIS, 2010).

Quanto à preservação ambiental, a Constituição Federal diz, em seu artigo 23, que “é competência comum da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos municípios: VI - proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas; VII - preservar as florestas, a fauna e a flora;

Outro artigo da Constituição Federal que diz respeito é o 225, que diz ser “direito de todos ter meio ambiente ecologicamente equilibrado, sendo de uso comum do povo e de qualidade de vida, onde o Poder Público e a coletividade tem o dever de defendê-lo e preservá-lo; onde o mesmo deve assegurar o controle da produção, comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente”.

A questão ambiental tem sido uma das variáveis consideradas para tomada de decisões. Assim, para estabelecimento de critérios, diretrizes e procedimentos para um gerenciamento adequado dos RCD, criou-se a Resolução CONAMA 307/02 (NETO, 2005).

Essa resolução tem como objetivo estabelecer a não geração dos resíduos, o reaproveitamento dos mesmos. Não sendo possível nenhuma das alternativas anteriores, deve-se proceder a destinação dos resíduos (CARNEIRO *et al.*, 2006).

A Resolução 307/2002 determina que grandes geradores públicos e privados são obrigados a desenvolver e a implantar um plano de gestão de resíduos de construção e demolição (RCD) objetivando a sua reutilização, reciclagem ou outra destinação ambientalmente correta.

A Resolução do Conama nº 307 também estabelece que as responsabilidades pelo gerenciamento dos resíduos da construção civil devem ser divididas entre os geradores e as prefeituras municipais.

O Art. 3º da resolução classifica os resíduos da construção civil da seguinte forma:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados. Exemplo: componente cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc.), solos provenientes de terraplanagem, argamassas e concreto;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações. Exemplo: plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação. Exemplo: produtos oriundos do gesso;

IV - Classe D - são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção. Exemplo: tintas, óleos, solventes, etc.

O Art. 5º desta resolução estabelece que, deve ser implantando o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal. Onde este plano deverá conter: I - Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e II - Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Segundo o Art. 9º, os projetos de gerenciamento de RCD deverão ser elaborados de acordo com as seguintes etapas:

I - caracterização: nesta etapa o gerador deverá identificar e quantificar os resíduos;

II - triagem: deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade, respeitadas as classes de resíduos estabelecidas no art. 3º desta Resolução;

III - acondicionamento: o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem;

IV - transporte: deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos;

V - destinação: deverá ser prevista de acordo com o estabelecido nesta Resolução.

A Resolução Conama 307/2002 define responsabilidades e deveres sobre os resíduos. A partir dela, foram elaboradas as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme ilustra o Quadro a seguir:

<b>Norma</b>	<b>Descrição</b>
NBR 15112	Resíduos Sólidos da Construção Civil e resíduos volumosos. Áreas de transbordo e triagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15113	Resíduos Sólidos da Construção Civil e resíduos inertes. Aterros. Diretrizes para projeto implantação e operação.
NBR 15114	Resíduos Sólidos da Construção Civil. Áreas de reciclagem. Diretrizes para projeto, implantação e operação.
NBR 15115	Agregados reciclados de resíduos sólidos da Construção Civil. Execução de camadas de pavimentação. Procedimentos.
NBR 15116	Agregados reciclados de resíduos sólidos da Construção Civil. Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

**Quadro 1 - Responsabilidades e deveres sobre os resíduos**

**Fonte: Resolução CONAMA 307/2002**

Há algumas cidades brasileiras que têm legislação específica para o gerenciamento dos RCD. Dentre elas estão Curitiba, Belo Horizonte, Recife e São Paulo.

Em Curitiba foi implantada a Lei nº 9.380 – “*Dispõe sobre a normatização para o transporte de resíduos no município de Curitiba e dá outras providências*”. A mesma estabelece que pessoas jurídicas e físicas devem executar no município o transporte de resíduos e demolição da construção, comprometendo-se ao cadastramento para controle e fiscalização nas Secretarias Municipais de Meio Ambiente e Urbanismo, Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano de Curitiba e Urbanização de Curitiba (BIDONE *apud* NETO, 2005).

Atualmente, muitos municípios adotam soluções emergenciais, e quando frequentes os gestores atuam como colaboradores dos problemas, sendo então, uma prática que pode ser definida como gestão corretiva. Gestão corretiva compreende atividades não preventivas, repetitivas e custosas, onde não ocorrem resultados adequados (PINTO, 1999).

### 2.3 RECICLAGEM DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO (RCD)

Sendo impossível pensar em uma sociedade que não gere resíduos, a reciclagem passa a ser essencial para o desenvolvimento sustentável. A construção civil é uma das maiores geradoras de resíduos, e é a principal consumidora de matérias primas da economia; colaborando significativamente na poluição ambiental (JOHN, 2000).

Segundo NETO (2005), a reciclagem de resíduos de construção é uma prática que apresenta vantagens ambientais e econômicas, independente do uso dado ao entulho:

- Economia na aquisição da matéria-prima, com a substituição de materiais convencionados por entulho;
- Decréscimo da poluição gerada pelo entulho e de suas conseqüências negativas, como enchentes e assoreamento de rios e córregos;
- Preservação das reservas minerais não renováveis;
- Preservação e redução de áreas de aterros de inertes, minimizando os impactos decorrentes da deposição maciça de RCD;
- Criação de alternativa para as mineradoras, cada vez mais sujeitas às restrições ambientais;
- Redução de consumo de energia e de geração de CO<sub>2</sub> na produção e no transporte de materiais.

As vantagens sociais da reciclagem de RCD resumem-se no emprego dos materiais reciclados em programas de habitação popular e de infra-estrutura urbanos, com a criação de empregos diretos e indiretos (CARNEIRO *et al.*, 2001).

### 2.3.1 Reciclagem nos canteiros de obras

Alguns cuidados no controle dos resíduos nos canteiros de obras, permite que seja feita a identificação de materiais reutilizáveis, gerando economia por dispensar a aquisição de novas matérias e evitando ser identificado como resíduo e não gerando custo de remoção (NETO, 2005).

O quadro a seguir menciona alguns materiais ou resíduos com possibilidade de reutilização e cuidados exigidos.

TIPOS DE MATERIAL OU RESÍDUOS	CUIDADOS REQUERIDOS	PROCEDIMENTO
Painéis de madeira provenientes da desforma de lajes, pontaletes, sarrafos, etc.	Retirada das peças, mantendo-as separadas dos resíduos inaproveitáveis.	Manter as peças empilhadas, organizadas e disponíveis o mais próximo possível dos locais de reaproveitamento. Se o aproveitamento das peças não for próximo do local de geração, essas devem formar estoque sinalizado nos pavimentos inferiores (térreo ou subsolo).
Blocos de concreto e cerâmicos parcialmente danificados.	Segregação imediatamente após a sua geração, para evitar descarte.	Formar pilhas que podem ser deslocadas para utilização em outras frentes de trabalho.
Solo	Identificar eventual	Planejar execução da obra

	necessidade do aproveitamento na própria obra para reaterros.	compatibilizando fluxo de geração e possibilidades de estocagem e reutilização.
--	---	---

**Quadro 2 – Possibilidade de reutilização e cuidados de alguns resíduos.**

Fonte: Sinduscon. 2005.

Algumas atividades que podem utilizar resíduos reciclados produzidos da própria obra:

- Assentamentos de batentes;
- Assentamentos de contramarcos e esquadrias metálicas;
- Enchimentos de rasgos de paredes;
- Chumbamentos de tubulações hidráulicas e elétricas;
- Assentamento de blocos cerâmicos;
- Execução de shaft para passagem de tubulações;
- Enchimentos em rebocos internos e degraus de escadas;
- Contrapisos internos de unidades habitacionais;
- Drenos de floreiras e de escoamento de águas das chuvas.

### 3 METODOLOGIA

Neste capítulo é apresentado o método adotado para o desenvolvimento do trabalho e a coleta de dados para o estudo.

O presente estudo tem por objetivo norteador realizar uma pesquisa exploratória, realizando um estudo de caso cujo foco são os resíduos gerados por empresas construtoras. Serão utilizados questionários como instrumento de pesquisa.

#### 3.1 MÉTODO DE PESQUISA

A pesquisa exploratória proporciona maior proximidade com o problema, tornando-o mais visível, e na maioria dos casos adquire forma de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso (GIL, 2002).

Segundo constatação de Yin (2005), estudo de caso tem sido uma ferramenta de pesquisa cada vez mais utilizada, pois se trata de uma investigação empírica abrangente, onde explora-se uma ou múltiplas manifestações contemporâneas inseridas no contexto da vida real, particularmente quando não estão evidentemente definidas. Quando há pouco controle nos comportamentos relevantes, revela-se ser a estratégia preferida, principalmente quando são apresentadas perguntas do tipo “como” e “por que”.

Para a definição do Método do Estudo de Caso, Yin (2005) resume em três condições: a) o tipo de questão de pesquisa; b) extensão do controle que o pesquisador domina sobre os eventos comportamentais efetivos; c) o grau de concentração em acontecimentos históricos em oposição aos contemporâneos.

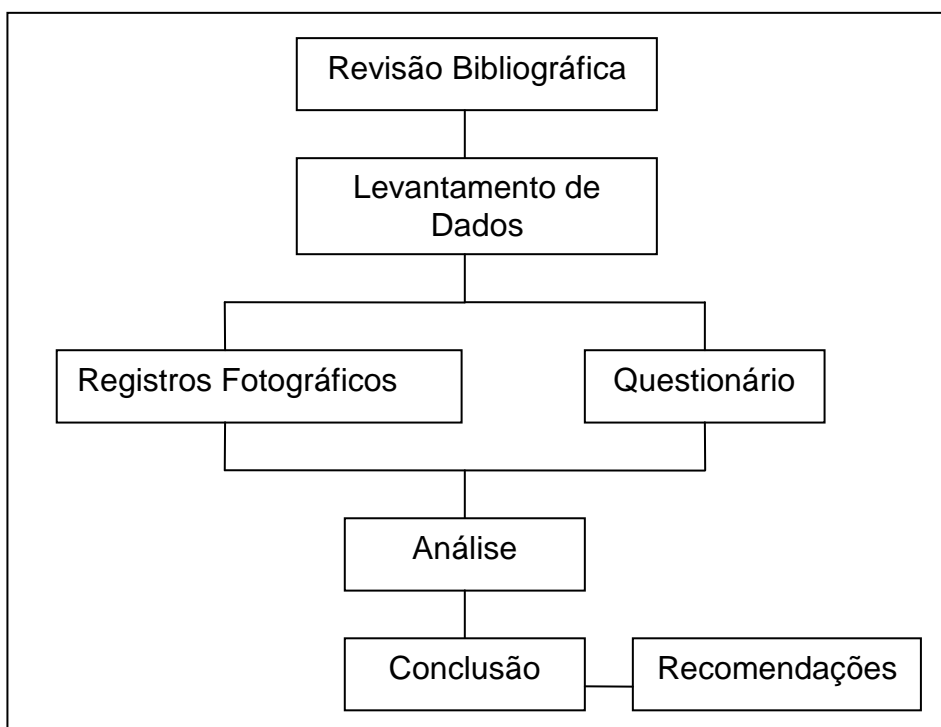
#### 3.2 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA

Para desenvolvimento da pesquisa, foram realizadas as seguintes etapas:

- a. Revisão bibliográfica, com finalidade de aprofundamento no conhecimento da estrutura de ação da SEOP, sobretudo na Regional de Pato Branco e, também, com o fim de conhecer o estado da arte do problema dos Resíduos da Construção e Demolição (RCD);

- b. Levantamento de dados, através de registros fotográficos e aplicação de questionário, com a finalidade de caracterização do problema e adquirir informações necessárias para realização da análise;
- c. Análises utilizando os recursos gráficos para entendimento das respostas conseguidas.

Este encaminhamento do método pode ser também visualizado no fluxograma da Figura 1 a seguir, que evidencia a natureza dos dados referentes a observações, registros fotográficos e de questionários.



**Figura 1:** Fluxograma do desenvolvimento da pesquisa  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010

### 3.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa será restrita a obras realizadas na Regional Pato Branco da SEOP – Secretaria de Estado de Obras Públicas. Foram selecionadas para o desenvolvimento do estudo, obras de empresas que são contratadas da SEOP e que responderam à solicitação de participação na pesquisa, no total de seis empresas. Destas, foram adotadas para a pesquisa as obras em andamento ou as recentemente concluídas, onde havia histórico de fiscalização disponível, na forma de relatórios de vistoria e registros fotográficos.

### 3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Para a coleta de dados foi realizado um levantamento bibliográfico para conhecimento do contexto dos resíduos gerados pela construção civil, verificando Leis e resoluções; informações através da análise de documentos da Secretaria de Estado de Obras Públicas com a finalidade de verificar o envolvimento com a percepção ambiental e responsabilidades repassadas às empresas vinculadas.

Observações e registros fotográficos *in loco* das disposições dos resíduos em obras e reformas, e aplicação de questionário (ANEXO I) às empresas relacionadas com a Secretaria de Estado de Obras Públicas para adquirir dados dos sobre a influência nos resíduos.

## 4 DADOS E ANÁLISE

O presente capítulo pretende desenvolver a etapa de coleta, discussão e análise de dados da pesquisa. A partir dos coletados junto à 6 empresas relacionadas com a SEOP, foram analisados os canteiros de obras e suas relações com os resíduos de construção e demolição.

As empresas que participaram da pesquisa situam-se todas na Região Sudoeste do Paraná, sendo que nenhuma possui algum tipo de gestão estruturada de resíduos em canteiro de obras, apesar de serem observados procedimentos de gestão, nas observações efetuadas.

### 4.1 O ESCRITÓRIO REGIONAL DE PATO BRANCO

A secretaria de Estado de Obras Públicas (SEOP), que é responsável pela manutenção de edificações públicas ou em uso pela administração estadual, tem como propósito planejar, executar e fiscalizar essas obras (SEOP,2010).

Os órgãos da administração do Estado do Paraná solicitam à SEOP serviços como orçamentos, projetos, ampliações, construções, reformas, reparos, obras emergências. A Secretaria levanta as necessidades e elabora orçamentos estimativos para ser encaminhado ao órgão solicitante para autorização e repasse de recursos. Em seguida licita, contrata e fiscaliza a execução dos serviços autorizados, e recebe a obra juntamente com o representante do órgão solicitante (SEOP,2010).

Com sua sede no município de Curitiba, tem como base quatro coordenadorias técnicas: Engenharia, Orçamentos e Custos, Obras e Licitações e Contratos. Atualmente conta com 14 Escritórios Regionais, os quais são localizados em cidades pólos do Estado.

Localizado no sudoeste do Paraná, no município de Pato Branco, distante 433,53 km da capital. O município conta com uma área de aproximadamente 539,42 km<sup>2</sup> e sua população é superior a 72 mil habitantes, segundo censo do IBGE (2010).



**Figura 2:** Localização das cidades pólos no Estado  
Fonte: SEOP, 2010

Atendendo a 42 municípios da região, ao Escritório Regional compete: a implantação, a coordenação e a execução das atividades da SEOP; elaboração de relatórios mensais das obras e serviços de engenharia fiscalizados e administrados na respectiva região; fornecimento de informações necessárias ao acompanhamento das obras e serviços em execução pela Secretaria; elaboração de orçamentos quantitativos para obras e serviços e levantamento das necessidades de manutenção e conservação de prédio de propriedade ou em uso pelo Estado (SEOP, 2010).

## 4.2 OBSERVAÇÕES

### Caso 1

O caso 1, executado pela empresa A, trata-se da obra de construção de uma escola de ensino médio na cidade de Mangueirinha - Paraná, onde foi demolido um antigo colégio para a construção de um novo. O projeto desenvolvido pela Secretaria de Estado da Educação (SEED) será implantado em um terreno de 5.682,41 m<sup>2</sup> e será executado em estrutura pré-fabricada em concreto armado, um prédio de 03 pavimentos, totalizando uma área de 3.336,50 m<sup>2</sup>.



**Figura 3:** Canteiro de obras – caso 1  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010



**Figura 4:** Disposição de resíduos - Caso 1  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010

## Caso 2

Trata-se de reformas em escolas de ensino fundamental e médio, no município de Nova Esperança do Sudoeste, Paraná. A finalidade é a substituição de piso e forro, reforma geral nas cozinhas e banheiros, pintura dos ambientes internos, pintura externa da edificação e execução de pavimentação externa. A reforma está sendo executada pela empresa B.



**Figura 5:** Disposição de resíduos - Caso 2  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010

## Caso 3

A reforma realizada pela empresa C consiste em uma escola de ensino fundamental e médio, no município de Coronel Domingos Soares - Paraná. Teve como objetivo a substituição de piso e forro, pintura interna dos ambientes, reparo na cobertura, reforma geral nos banheiros, pintura do piso e colocação de alambrado na quadra coberta, revestimento nos muros de divisa e pintura externa da edificação.



**Figura 6:** Disposição de resíduos – Caso 3  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010

#### **Caso 4**

Trata-se da construção de Bibliotecas Cidadãs no município de Enéas Marques. O projeto área de 183,79 m<sup>2</sup> foi desenvolvido pela Secretaria de Estado da Cultura (SEEC). Será realizada a edificação de pavimento térreo, a partir de cerâmicos e cobertura de telha cerâmica. Executada pela empresa D.



**Figura 7:** Disposição de resíduos – Caso 4  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010



**Figura 8:** Canteiro de obras - Caso 4  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010

### Caso 5

Trata-se da reforma, no município de Dois Vizinhos, Paraná, de uma escola de ensino fundamental e médio, onde foram executados os serviços de substituição do piso e forro, pintura interna dos ambientes, reforma geral nos banheiros e cozinha, pintura externa da edificação e pavimentação ao redor do bloco. Reforma executada pela empresa E.



**Figura 9:** Disposição de resíduos – Caso 5  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010



**Figura 10:** Resíduos gerados pela empresa E  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010

### Caso 6

Construção realizada pela empresa F, no município de Honório Serpa, de uma Biblioteca Cidadã, seguindo o projeto padrão da Secretaria de Estado da Cultura (SEEC), com área de 183,79 m<sup>2</sup>, executada com blocos cerâmicos e cobertura com telha cerâmica.



**Figura 11:** Biblioteca Cidadã – Caso 6  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010



**Figura 12:** Disposição de resíduos – Caso 6  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010

### 4.3 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO ÀS CONSTRUTORAS

Para objetivar a análise das informações obtidas, também como instrumento de pesquisa, foi realizado um questionário e solicitado à participação das empresas, e no total houve resposta de seis empresas. Visando à absorção de respostas relevantes, o questionário consistiu, principalmente, em perguntas fechadas como podem ser vistas no quadro a seguir:

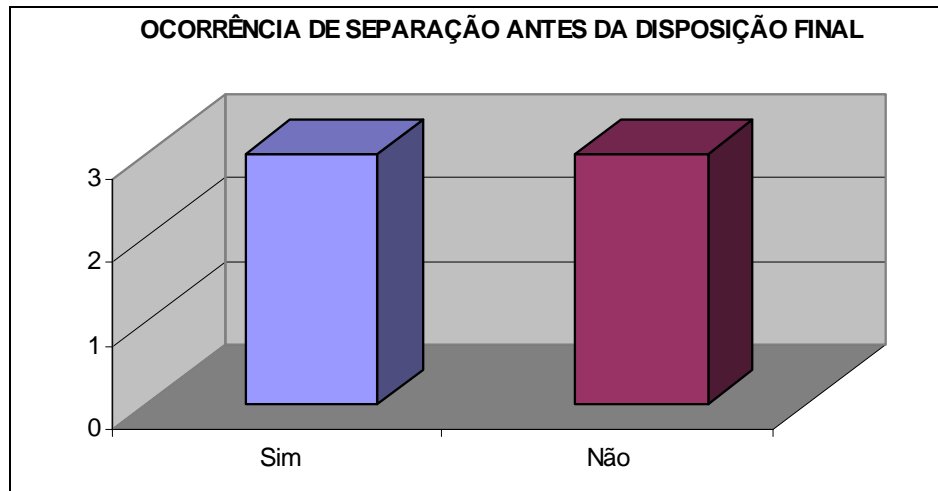
Questão	Sim	Não
<b>1. Aspectos da gestão de RCD</b>		
1.1 Antes da disposição final, os RCD passam por algum tipo de separação?		
1.2 A empresa tem conhecimento de como os RCD podem ser reaproveitados?		
1.3 O material coletado é segregado e/ou reutilizado?		
<b>2. Aspectos da separação</b>		
2.1 Componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas), concreto, argamassas e solos provenientes de terraplanagem?		
2.2 Plásticos, papel/papelão, metais, vidros e madeiras?		
2.3 Produtos oriundos do gesso?		
2.4 Tintas, óleos, solventes?		
2.5 A coleta é feita com veículo específico?		
2.6 Qual o local da disposição final dos RCD?		
<b>3. Barreiras para medidas de gestão de RCD</b>		
3.1 Falta de conhecimento sobre a legislação específica para o gerenciamento dos RCD		
3.2 Não há veículos coletores específicos		
3.3 Ausência de mecanismos de medição		
3.4 Falta de treinamento de pessoal		
3.5 Ausência/inadequação de segregação de resíduos na fonte		
3.6 Ausência/inadequação de itinerário de coleta		
3.7 Frequência de coleta inadequada		
3.8 Outros (especificar)		

**Quadro 3 – Questionário aplicado às empresas**

Fonte: adaptado de **MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE GOIÁS, 2010.**

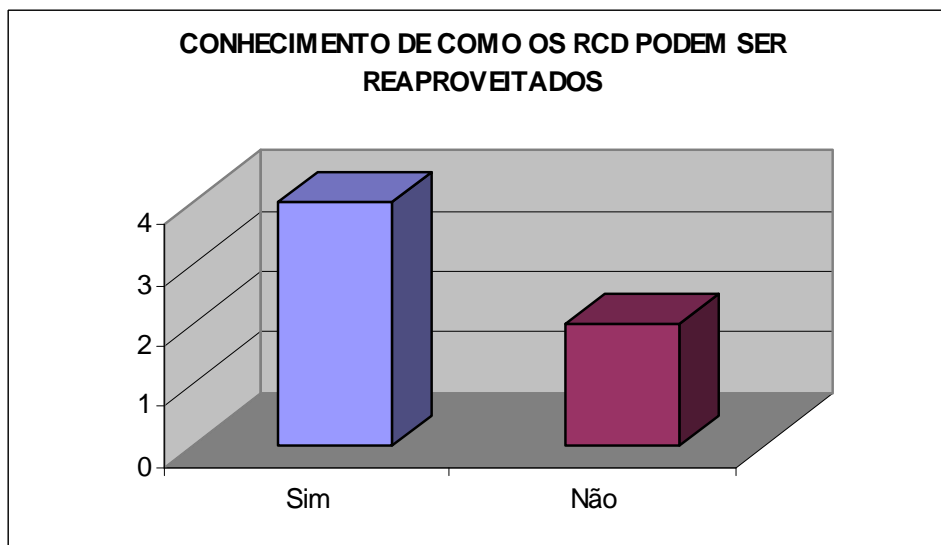
#### 4.3.1 Resultados da Aplicação do Questionário

Após aplicação dos questionários chegou-se aos resultados que serão apresentados em gráficos dispostos a seguir. O resultado da questão 1.1 (“É feita separação antes da disposição final?”), pode ser verificado no gráfico da figura 13, indicando que metade das empresas participantes realiza a separação dos resíduos antes da sua disposição final.



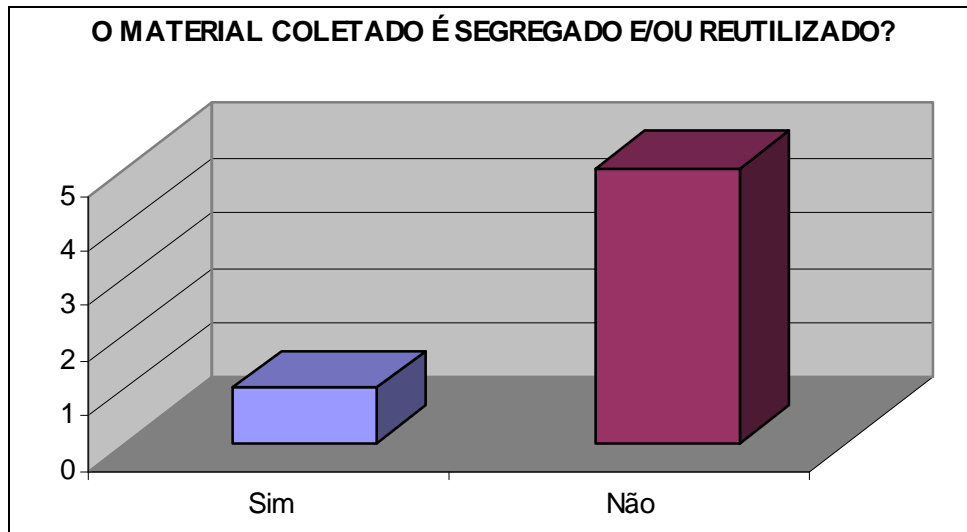
**Figura 13:** Separação antes da disposição final  
 Fonte: Elaboração do Autor, 2010

O gráfico da figura 14 é referente à questão 1.2 (“A empresa tem conhecimento de como os RCD podem ser reaproveitados?”). Analisando as respostas pode-se verificar que do total das seis empresas participantes, apenas duas responderam não ter conhecimento sobre o reaproveitamento.



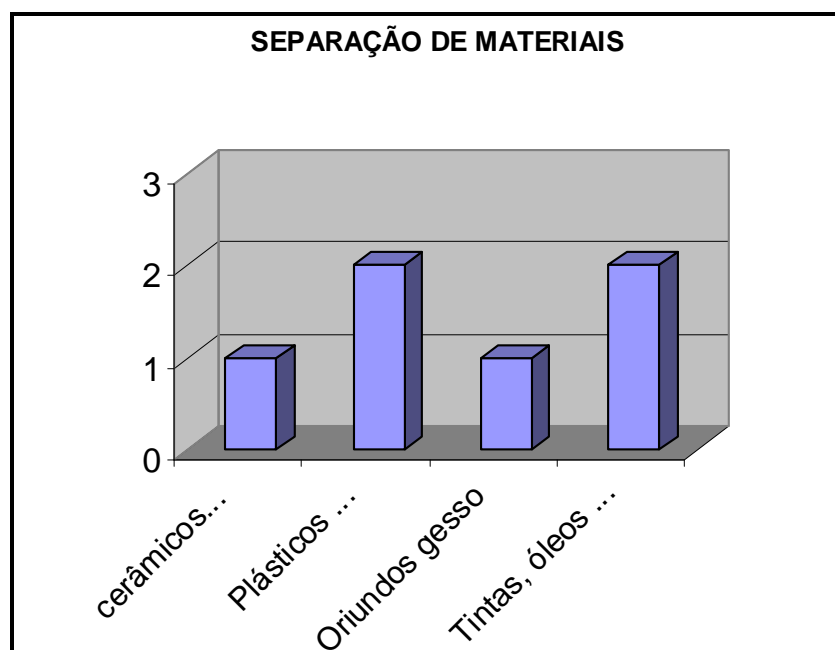
**Figura 14:** Conhecimento sobre reaproveitamento dos RCD  
 Fonte: Elaboração do Autor, 2010

A questão 1.3 (“O material coletado é segregado e/ou reutilizado?”) é representada no gráfico da figura 15, que mostra que apenas uma empresa participante demonstrou realizar a separação e reutilização dos resíduos.



**Figura 15:** Ocorrência de segregação e/ou reutilização dos materiais  
 Fonte: Elaboração do Autor, 2010

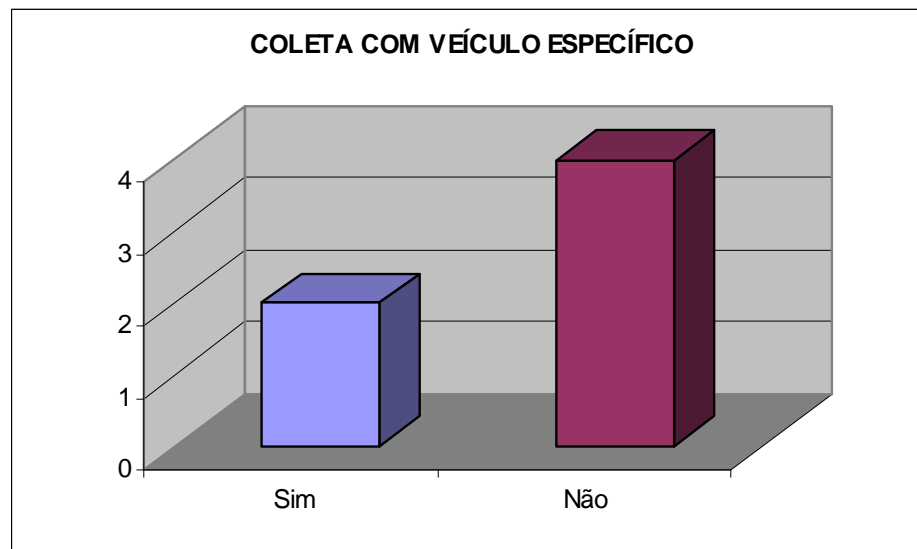
Realizando um comparativo entre as figuras 13, 14 e 15, metade das empresas participantes diz realizar a separação. Porém, do total, quatro dizem ter conhecimento de como os RCD podem ser reaproveitados. Retomando a figura 15, apenas uma empresa mostra que realiza segregação e/ou reutilização. Logo, mesmo tendo o conhecimento e realizando a separação, apenas uma empresa reutiliza os resíduos.



**Figura 16:** Ocorrência de separação de materiais  
 Fonte: Elaboração do Autor, 2010

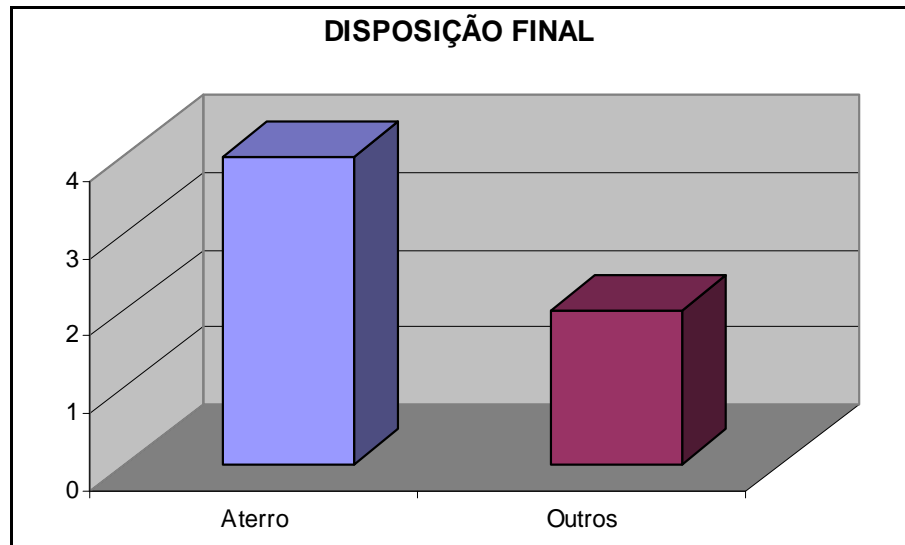
O grupo de questões de número 2 (2.1 a 2.4, que pergunta de quais tipos de materiais ocorre separação) está demonstrado no gráfico da figura 16. Dos materiais listados para separação, os que têm maior ocorrência de separação são os plásticos, papel/papelão, metais, vidros e madeiras, tintas, óleos e solventes. Ambos representam as classes B e D, respectivamente, na Resolução Conama nº 307.

Ainda sobre este grupo, é perguntado, na questão 2.5, se “A coleta é feita com veículo específico”. Das respostas obtidas, mais da metade das empresas participantes dizem que não utilizam veículos específicos para a coleta dos resíduos, como verifica-se na figura 17.



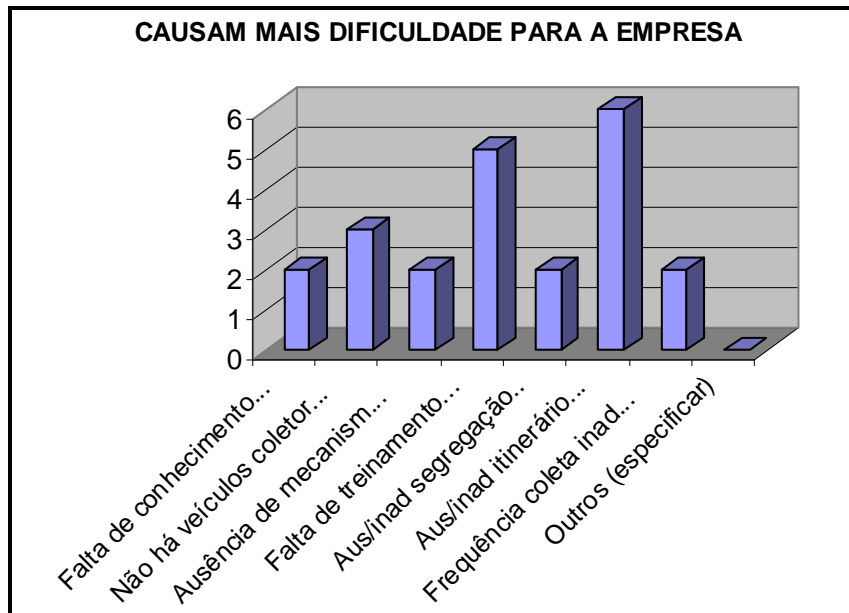
**Figura 17:** Coleta de resíduos com veículo específico  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010

Já em relação a questão 2.6 (“Qual o local de disposição final?”) também mais da metade das empresas responderam que a disposição final é realizada em aterros, como mostra o gráfico da figura 18 a seguir.



**Figura 18:** Disposição final dos resíduos  
Fonte: Elaboração do Autor, 2010

Dentre os itens listados no gráfico da Figura 19, que representa respostas ao grupo 3 – Barreiras para medidas de gestão de RCD – as empresas apontam como maior dificuldade para ocorrência da separação e/ou segregação, a ausência ou inadequação de itinerário de coleta, como principal fator (3.6). Em segundo, a falta de treinamento de pessoal (3.4), em terceiro lugar, a falta de veículos coletores específicos (3.2) e, por fim empatados, os itens: falta de conhecimento sobre a legislação específica para o gerenciamento dos RCD (3.1), ausência de mecanismos de medição (3.3), ausência/inadequação de segregação de resíduos na fonte (3.5) e frequência de coleta inadequada (3.7).



**Figura 19:** Dificuldades das empresas para separação  
 Fonte: Elaboração do Autor, 2010

Algumas das questões perguntadas neste grupo estão inter-relacionadas, como, por exemplo, a questão do transporte dos RCD, que é abordada pelos itens 3.2 (não há veículos coletores específicos) e 3.6 (ausência de itinerário). A soma de ocorrências destas questões, mostrada no gráfico da figura 19, mostra a importância que o aspecto de transporte deve ter para a gestão dos RCD. A retirada dos resíduos muitas vezes não é possível de ser feita com veículos comuns, como por exemplo, os resíduos de material cerâmico, que necessitam de equipamento de transporte e disposição de caçamba basculante ou outro tipo de solução equivalente. Outro aspecto de importância a considerar é o itinerário da coleta, no caso de grandes volumes, o que é acaba tendo maior importância para as empresas, como mostra o gráfico da Figura 19.

#### 4.4 ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OBSERVAÇÕES E QUESTIONÁRIO

##### **Caso 1:**

No caso 1, foi respondido pela empresa que não é feita separação de resíduos de componentes cerâmicos (tijolos, blocos e telhas), mas sim de outros, como madeiras, papel/papelão, vidros e produtos oriundos de gesso.

Observando-se os registros fotográficos (Figuras 3 e 4), nota-se que realmente o material cerâmico não é separado e, sim, disposto espalhadamente para compor um futuro aterro. Entretanto, nota-se que outros materiais também

estão dispostos desta forma, mesmo não havendo recomendação para isto, como pedaços de madeira que, por serem de natureza orgânica, não devem fazer parte de aterros na obra.

**Caso 2:**

Neste caso, a empresa participante respondeu não separar os resíduos antes da disposição final, mas tem conhecimento sobre o reaproveitamento e segrega ou reutiliza os materiais, confirmando assim, o registro fotográfico (Figura 5), onde se verifica que os materiais estão dispostos juntos, misturando papel/papelão, plásticos, componentes cerâmicos (blocos, tijolos), solos (movimentação de terra), madeiras.

**Caso 3:**

A empresa correspondente a esse caso, respondeu que não separa e nem reutiliza os materiais. Na observação do registro fotográfico (Figura 6) confirma-se que isso não ocorre, pois se notam materiais provenientes de solo misturado com madeiras e componentes cerâmicos (tijolos, blocos, concreto).

**Caso 4:**

A empresa deste caso é parecida com a do Caso 3, pois não separa e nem reaproveita os resíduos, pois seus representantes dizem não terem conhecimento de como os RCD podem ser reaproveitados.

Os registros fotográficos (Figuras 7 e 8) confirmam as respostas, podendo-se ver que não há separação dos materiais e há a mistura de componentes cerâmicos com papelão, plásticos e madeiras.

**Caso 5:**

No caso 5, as respostas da empresa participante são confirmadas nos registros fotográficos, como mostram as Figuras 9 e 10. Nota-se a separação antes da disposição final, pois os materiais que são componentes cerâmicos (tijolos e telhas) e concreto estão separados dos materiais como plásticos e madeiras. Mesmo procedendo a separação dos materiais, a empresa alega não reutilizar os RCD, apenas enviando-os à disposição final em aterro.

## **Caso 6**

Verificando as respostas obtidas da empresa referente a este caso, a mesma diz não reutilizar os resíduos, mas, antes da disposição final, realiza separação e tem conhecimento sobre como podem ser reaproveitados os RCD. Na observação dos registros fotográficos (Figura 11 e 12), é possível notar que os materiais de madeiras estão misturados com os provenientes de componentes cerâmicos, como tijolos e telhas, em contradição com suas declarações.

Em uma análise geral pôde-se verificar que as empresas responderam o que realmente executam em relação aos resíduos em seus canteiros de obras, com exceção da empresa do Caso 6. Algumas empresas têm conhecimento sobre como podem ser reaproveitados os RCD, mas nem por isso executam a separação dos materiais. A maior barreira que elas enfrentam para que consigam ser mais eficientes em relação à gestão dos RCD é a ausência ou inadequação de itinerário de coleta e a falta de treinamento de suas equipes. Como o itinerário de coleta é um fator de responsabilidades das prefeituras ou outras empresas de coleta, isso varia de município para município. Assim sendo, normalmente as construtoras não têm domínio sobre este aspecto, embora seja de sua responsabilidade a disposição final dos RCD. Já o aspecto de treinamento é um benefício que a empresa precisa oferecer para assim melhorar seus funcionários.

No próximo capítulo, de Considerações Finais, serão apresentadas algumas contribuições para a solução ou melhoria dos aspectos observados a partir da análise realizada.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho de monografia se propôs a apresentar e realizar uma análise sobre o controle de resíduos de construção e demolição dentre as empresas contratadas pela Secretaria de Estado de Obras Públicas. Para que o objetivo geral fosse alcançado, foi preciso realizar uma pesquisa bibliográfica para estruturação do levantamento e análise de dados do estudo, em seguida para o levantamento destes dados, identificou-se as empresas contratadas da SEOP na Regional de Pato Branco e aplicou-se um questionário às mesmas. Com esses dados foi possível a realização da análise confrontando o que haviam respondido no questionário com os registros fotográficos dos canteiros de obras de cada empresa participante.

Os resultados indicam que muitas empresas têm conhecimento sobre os RCD, sobre a sua segregação e a reaproveitamento, porém nem sempre realizam o reaproveitamento.

Na pesquisa, as dificuldades encontradas pelas empresas participantes é a questão da ausência ou inadequação de itinerário de coleta. Nota-se que este é um fator em que precisa ocorrer maior entrosamento entre os atores da produção e disposição dos RCD em cada caso. As empresas construtoras necessitam ter mais vínculos com Prefeituras ou com empresas que prestam serviços de coleta de materiais.

Uma dificuldade ainda maior é a falta de treinamento do pessoal, pois na maioria das vezes, há baixa qualificação de funcionários, por aprenderem a profissão na prática e observação. Porém, essas barreiras podem ser melhoradas no planejamento das empresas.

Outra importante dificuldade apontada é a falta de treinamento do pessoal pois, na maioria das vezes, há baixa qualificação de funcionários, que aprenderam a profissão na prática e por meio da observação, não possuindo, portanto, conhecimento e habilidades para agir em favor de melhores procedimentos. Porém, essas barreiras podem ser melhoradas no planejamento das empresas, implementando-se programas de treinamento em práticas para a observância da Resolução 307 do CONAMA.

Em relação ao tema do estudo, os RCD, para que as empresas gerem menos resíduos, uma sugestão é a implantação de um gerenciamento em canteiro de obras voltado para o gerenciamento dos RCD, pois é o local onde os processos

construtivos acontecem e onde as medidas podem ser implementadas. Outro aspecto importante é buscar a utilização de processos construtivos que gerem menos perdas, sobretudo no aspecto de geração de resíduos, o que é uma medida de projeto.

A implantação de uma gestão adequada de resíduos contribui no cumprimento de legislação, redução do impacto ambiental, redução de custos sociais e financeiros.

A realização da construção com estruturas pré-fabricadas, além de auxiliar na rapidez da obra, também auxilia na eliminação de resíduos, pois reduz a quantidade de depósitos de areia, brita, cimento, madeira e ferragens, o que contribui até mesmo em organização no canteiro de obras.

Outra comparação exemplar é entre sistemas construtivos tradicionais, como blocos cerâmicos, sem um projeto de produção, e as alvenarias estruturais, onde há projeto de produção e paginação das paredes, praticamente eliminando perdas e, por conseguinte, geração de resíduos. No primeiro ocorre muita quebra e necessita de uma grande quantidade de argamassa, sendo que o segundo é mais resistente e a quantidade de argamassa é menor. Além de reduzir em quebras de blocos, ocorre a redução de depósitos de materiais nos canteiros.

Conclui-se que tais medidas são medidas de projeto e que devem ser incentivadas pela contratante, pois as empresas relacionadas com a SEOP seguem os projetos padrões. Alterando-se tais projetos, pode-se acarretar também o estímulo na busca de meio de redução de resíduos.

O processo do planejamento e de execução no setor da construção civil é uma forma que visa um melhor aproveitamento dos materiais, com menor desperdício, de modo a conseguir melhores resultados na redução, reciclagem e reutilização dos recursos naturais.

Este estudo permitiu analisar a relação das empresas com os Resíduos de Construção e Demolição, atingindo os objetivos deste trabalho. Contribuindo para pesquisas futuras, aplicando estudos individualizados nas empresas contratadas pela SEOP na região, no aspecto de gerenciamento de resíduos.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

\_\_\_\_\_. **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para construção civil**, Belo Horizonte, Sinduscon MG, 2005. 39p.

\_\_\_\_\_. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: A experiência do Sinduscon-SP**, São Paulo: Obra Limpa: Sinduscon SP, 2005. 48p.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS **NBR 14011** - Diretrizes para Auditoria Ambiental - Procedimentos de Auditoria - Auditoria de Sistemas De Gestão Ambiental [NBR ISO 14001:1996]. Disponível em: <http://www.ingenieroambiental.com/4002/NBR%20ISO%2014011%20-%20Auditoria%20ambiental%20procedimentos.pdf>. Acesso em jun. 2010.

BRASIL. **Constituição**, 1988.

CARNEIRO et al. Características do entulho e do agregado reciclado. In: CARNEIRO, A. P.; BRUM I. A. S.; CASSA, J. C. S. (Org). **Reciclagem de entulho para produção de materiais de construção: projeto entulho bom**. Salvador: EDUFBA/Caixa Econômica Federal, 2001.

CASADO, Marcos. Green Buildings: A onda de prédio verdes chegou definitivamente ao País. **Construção Mercado**, Ed. Pini, São Paulo, n. 89, Ano 61, p.23, dez. 2008.

CONAMA. Resolução nº307, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30702.html>>. Brasília, DF. Acesso em: 05 Jun. 2010.

COSTA, Nébel A. A. da et al. **A Reciclagem de Resíduo de Construção e Demolição: Uma aplicação da análise multivariada**. In: I Conferência Latino-Americana de Construção Sustentável, X Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, ENTAC 04, 2004, São Paulo. p. 1 - 15.

ESTADO DE GÓIAS. Ministério Público, **Questionário simplificado para Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos sólidos urbanos**. Disponível em: <[www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/.../questionario\\_diagnostico.pdf](http://www.mp.go.gov.br/portalweb/hp/9/.../questionario_diagnostico.pdf)>. Acesso em: 11 jul. 2010.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Ed Atlas, 2002.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição para metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. 2000. 113 f. Tese (Livre Docência) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

LINHARES, Sílvia Paixão; FERREIRA, João Alberto; RITTER, Elisabeth. **Avaliação da implantação da Resolução n. 307/2002 do CONAMA sobre gerenciamento dos resíduos de construção civil**. Estudos Tecnológicos em Engenharia. V. 3, nº

3:176-194 (out/dez 2007) ISSN 1808-7310. Disponível em: <http://www.estudostecnologicos.unisinos.br/pdfs/74.pdf>>. Acesso em: jul. 2010.

LÔRDELO, Patrícia M; EVANGELISTA, Patrícia P.A.; FERRAZ, Tatiana G.A.; **Programa de Gestão de Resíduos em Canteiro de Obras: Método, Implantação e Resultados.** 10 p.

NETO, José C.M.; **Gestão de resíduos de construção e demolição no Brasil.** São Carlos: RiMa, 2005.

PINTO, Tarcísio P. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana.** São Paulo, 1999.

SECRETARIA DE ESTADO DE OBRAS PÚBLICAS (SEOP). Disponível em: <<http://www.seop.pr.gov.br/>> acesso em: 05 de outubro de 2010.

SOUZA, Ubiraci E.L.; **Como reduzir perdas nos canteiros: manual de gestão de consumo de materiais na construção civil.** São Paulo: Pini, 2005.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos.* 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

ZORDAN, S. E. **A utilização do entulho como agregado, na confecção do concreto.** Campinas. 1997. 140p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP. Disponível em [[http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho\\_ind\\_ccivil.htm](http://www.reciclagem.pcc.usp.br/entulho_ind_ccivil.htm)]. Acesso em: out. 2009.

## **ANEXO**

## ANEXO I - COLETA DE RESÍDUOS E DEMOLIÇÃO DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCD)

<b>Razão Social:</b>	
<b>Endereço:</b>	<b>Cidade:</b>
<b>Telefone:</b>	<b>Site:</b>
Antes da disposição final, os RCD passam por algum tipo de separação?	
<input type="checkbox"/>	SIM
<input type="checkbox"/>	NÃO
A empresa tem conhecimento de como os RCD podem ser reaproveitados?	
<input type="checkbox"/>	SIM
<input type="checkbox"/>	NÃO
O material coletado é segregado e/ou reutilizado?	
<input type="checkbox"/>	SIM
<input type="checkbox"/>	NÃO
Se SIM, especifique a forma de segregação e/ou reutilização.	
<b>Ocorre a separação de materiais:</b>	
Componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas), concreto, argamassas e solos provenientes de terraplanagem?	
<input type="checkbox"/>	SIM
<input type="checkbox"/>	NÃO
Plásticos, papel/papelão, metais, vidros e madeiras?	
<input type="checkbox"/>	SIM
<input type="checkbox"/>	NÃO
Produtos oriundos do gesso?	
<input type="checkbox"/>	SIM
<input type="checkbox"/>	NÃO
Tintas, óleos, solventes?	
<input type="checkbox"/>	SIM
<input type="checkbox"/>	NÃO
A coleta é feita com veículo específico?	
<input type="checkbox"/>	SIM
<input type="checkbox"/>	NÃO
Qual o local de disposição final?	
<input type="checkbox"/>	Aterro
<input type="checkbox"/>	Outros
<b>Dos itens listados abaixo, marcar com X aqueles que causam mais dificuldades para a empresa:</b>	
<input type="checkbox"/>	Falta de conhecimento sobre a legislação específica para o gerenciamento dos RCD
<input type="checkbox"/>	Não há veículos coletores específicos
<input type="checkbox"/>	Ausência de mecanismos de medição
<input type="checkbox"/>	Falta de treinamento de pessoal
<input type="checkbox"/>	Ausência/inadequação de segregação de resíduos na fonte
<input type="checkbox"/>	Ausência/inadequação de itinerário de coleta
<input type="checkbox"/>	Frequência de coleta inadequada
<input type="checkbox"/>	Outros (especificar)
<b>Nome:</b>	
<b>Cargo/Função:</b>	

Fonte: adaptado de MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DE GOIÁS, 2010.