

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENAÇÃO DE ENGENHARIA AMBIENTAL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

FERNANDA FONSECA DA SILVA

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE
CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NO MUNICÍPIO DE MATELÂNDIA-PR**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

MEDIANEIRA

2016

FERNANDA FONSECA DA SILVA

**DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE
CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NO MUNICÍPIO DE MATELÂNDIA-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção de título de Bacharel em Engenharia Ambiental, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof. Me. Carine Cristiane Machado Urbim Pasa

MEDIANEIRA

2016



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Medianeira
Coordenação de Engenharia Ambiental
Engenharia Ambiental



TERMO DE APROVAÇÃO

DIAGNÓSTICO DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO NO MUNICÍPIO DE MATELÂNDIA- PR

por

FERNANDA FONSECA DA SILVA

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado às 10:00h do dia 21 de Novembro de 2016, como requisito parcial para a obtenção do título Bacharel em Engenharia Ambiental. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Profa. Me. Carine Cristiane Machado Urbim Pasa
Orientadora

Profa. Dra. Dangela Maria Fernandes
Membro titular

Profa. Dra. Carla Limberger Lopes
Membro titular

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso -

Dedico este trabalho aos meus pais, por
confiarem e investirem em minha
educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus que me conduziu até Medianeira, permitiu que eu O conhecesse e assim tivesse minha vida transformada, obrigada pelo amor e cuidado que Tu tens por mim.

À minha família e amigos pelo suporte, apoio e torcida pelo meu sucesso.

À professora orientadora Me. Carine Urbim Pasa pelo apoio, confiança, compreensão e paciência durante a elaboração desse TCC.

À Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, à Prefeitura e empresas construtoras de Matelândia por permitirem o desenvolvimento desse trabalho, pelo apoio e dados fornecidos.

Aos alunos e professores envolvidos no desenvolvimento do projeto de Diretrizes para a Gestão Integrada de Resíduos Sólidos no Município de Matelândia pela contribuição no desenvolvimento da pesquisa.

Aos professores do curso pelos ensinamentos e experiências transmitidos.

Aos colegas da primeira turma de Engenharia Ambiental da UTFPR MD pelos bons anos de convivência e em especial as amigas Isabela, Karina, Jeysa e Claudia que tornaram a graduação mais divertida e prazerosa.

Ao PETAmb/Conexão de Saberes, CAEAMB e A.A.A.E XVIII de Março pelo enriquecimento acadêmico adquirido.

Aos amigos do GOJ Filho Pródigo e GOU Frutos do Amor pela amizade, suporte, aprendizagem e por me conduzirem para mais perto de Deus.

A fé e a razão caminham juntas, mas a fé
vai mais longe (Santo Agostinho).

RESUMO

SILVA, Fernanda Fonseca da. **Diagnóstico do gerenciamento de resíduos de construção e demolição no município de Matelândia- PR**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Ambiental) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianeira, 2016.

O gerenciamento adequado de Resíduos de Construção e Demolição (RCD) é uma questão urgente, para que se haja a minimização dos impactos causados pela geração e descarte indevido desses resíduos. A caracterização do cenário de gerenciamento dos RCD é premissa básica para estabelecimento de sistema de gestão sustentável desses resíduos. Em vista disso, esse trabalho fundamentou-se na avaliação do gerenciamento de RCD em Matelândia-PR, sendo subsídio para a elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil no município. As bases principais para o estudo foram as informações obtidas por meio de levantamentos bibliográficos, de entrevista na Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, de aplicação de questionário às empresas do ramo de construção civil atuantes no município e em investigação *in loco* nos pontos de destinação irregular de RCD, com auxílio de *GPS*, *check-list* e registro fotográfico. Verificou-se que a prefeitura consente com a disposição de resíduos em áreas irregulares, e faz coleta e destinação de pequenas quantidades de RCD gerados por moradores e pequenas empresas construtoras sem controle da frequência da realização do serviço ou da quantidade coletada. Por meio do questionário, observou-se que a maioria das empresas não cumpre a Resolução CONAMA 307/02 e que a os RCD mais gerados são passíveis de serem reutilizados e reciclados, bem como as causas mais geradoras de resíduos são capazes de ser minimizadas. A partir das visitas, identificou-se a existência de uma área de destinação final de RCD em estado crítico, possuindo com aspecto de lixão.

Palavras-chave: Construção Civil. Gerenciamento. Resíduos de construção e demolição. Resolução CONAMA nº 307/2002.

ABSTRACT

SILVA, Fernanda Fonseca da. **Diagnostic of construction and demolition waste management at Matelandia, Parana.** 2016. Monograph (Environmental Engineering Bachelor) - Federal Technology University of Parana. Medianeira, 2016.

The correct management of Construction and Demolition Waste (CDW) is an important subject for the minimization of the impacts caused by the generation and discharge of this waste. The characterization of the CDW management scenario is the basic assumption for the establishment of a sustainable waste system management. As a result, this work was based on the CDW management assessment in Matelandia-Parana, with allowance for the development of the municipal plan for construction waste management. The main bases for the study were the data obtained through bibliographical surveys, interviews at the Environmental and Water Resource office, application of a survey for construction companies working at the city and on-site investigation at locations of irregular destination of CDW, using GPS, checklist and photographic record. It was verified that the city council consents with the disposal of waste in irregular areas, and do the pick up and disposal of a small amount of CDW generated by residents and small construction companies, without control the frequency of the service performed and the quantity collected. Through the surveys, it was verified that most construction companies do not obey the CONAMA Resolution 307/02 and that most CDW generated by them are capable to be minimized. Through the on-site investigation, it was identified the existence of a CDW final destination area in a most critical condition, having a dump aspect.

Keywords: Civil construction. Management. Construction and demolition waste. CONAMA Resolution 307/02

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Localização geográfica de Matelândia-PR	26
Figura 2: Etapas do diagnóstico de RCD no município de Matelândia-PR	27
Figura 3: Localização dos pontos de destinação final de RCD	38
Figura 4: Localização do ponto 1	39
Figura 5: Resíduos dispostos no ponto 1	40
Figura 6: Caracterização do ponto 1	40
Figura 7: Presença de animais no ponto 1	41
Figura 8: Localização do ponto 2	42
Figura 9: Declividade do ponto 2.....	43
Figura 10: RCD no ponto 2.....	43
Figura 11: Localização do ponto 3	44
Figura 12: Aspecto de lixão do ponto 3.....	45
Figura 13: Resíduos dispostos no ponto 3	46
Figura 14: Corpos d'água no ponto 3.....	46
Figura 15: Presença de pessoas e animais no ponto 3.....	47
Quadro 1: Tipos de RCC produzidos por etapa construtiva e níveis de geração	18
Quadro 2: Classificação e destinação adequada de RCC segundo Resolução CONAMA 307/2002.....	22
Quadro 3: Atividades, fases e causas que provocam maior geração de RCD na obra	36
Tabela 1: Geração de RCD.....	35
Gráfico 1 - Tipos de empreendimentos predominantes.....	31
Gráfico 2 - Tamanho médio dos empreendimentos	31
Gráfico 3 - Quantidade de funcionários das empresas	32
Gráfico 4 - Anos de atuação no mercado	32
Gráfico 5 - Agentes responsáveis pela destinação dos RCD.....	33
Gráfico 6 - Conhecimento sobre a Resolução CONAMA nº 307/2002.....	34
Gráfico 7 - Realização de Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil...	34
Gráfico 8 - Treinamento de funcionários para a reutilização dos resíduos.....	34
Gráfico 9 - Fator mais importante na realização de um projeto.....	34

LISTA DE SIGLAS

CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
EPI	Equipamento de Proteção Individual
GPS	<i>Global Positioning System</i>
IBGE	Instituto Brasileiro de Geometria e Estatística
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PVC	Policloreto de Vinila
RCC	Resíduos de Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RS	Resíduos Sólidos
SANEPAR	Compania de Saneamento do Paraná
SEBRAE	Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVO GERAL	15
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
3.1 RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL	16
3.2 IMPACTOS GERADOS PELOS RCD	19
3.2.1 Problemáticas Ambientais e Sociais	20
3.2.2 Problemática para a Gestão Pública	21
3.3 PREMISSAS PARA UM MELHOR GERENCIAMENTO DOS RCD	21
3.3.1 Resolução CONAMA nº 307/2002.....	21
3.3.2 Base para implantação de sistema adequado de gerenciamento de RCD	23
4 MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	25
4.2 ÁREA DE ESTUDO E POPULAÇÃO AMOSTRADA	25
4.3 COLETA DE DADOS	27
4.3.1 Primeira etapa - Coleta de dados junto à prefeitura municipal	27
4.3.2 Segunda etapa - Coleta de dados junto às empresas construtoras	28
4.3.3 Terceira etapa - Mapeamento e diagnóstico das áreas de disposição final de RCD	29
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
5.1 LEVANTAMENTO JUNTO À PREFEITURA MUNICIPAL.....	30
5.2 LEVANTAMENTO JUNTO ÀS EMPRESAS CONSTRUTORAS.....	30
5.2.1 Caracterização geral das empresas.....	30
5.2.2 Caracterização da geração de RCD.....	35
5.3 MAPEAMENTO E DIAGNÓSTICO DOS PONTOS DE DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO.....	37
5.3.1 Caracterização da área 1	38
5.3.2 Caracterização da área 2	42
5.3.3 Caracterização da área 3	44
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
6.1 RECOMENDAÇÕES À PREFEITURA.....	49

6.2 RECOMENDAÇÕES ÀS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL	50
6.3 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS.....	51
REFERÊNCIAS.....	52
APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS EMPRESAS	56
ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO NOS LOCAIS DE DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RCD	62

1 INTRODUÇÃO

Embora a construção civil seja um ramo de suma relevância para o desenvolvimento econômico e social dos municípios, sua cadeia produtiva gera muitos impactos negativos ao meio ambiente, que passam pelo consumo elevado de recursos naturais e extração de jazidas para a produção das matérias primas, pelo grande desperdício e perdas de materiais, e vão até a problemática causada pelo descarte indevido dos Resíduos de Construção e Demolição – RCD.

Os RCD descartados irregularmente nos municípios – dispostos em margens de rios, vias e logradouros públicos, terrenos baldios, entre outros – comprometem a paisagem, dificultam o tráfego e a drenagem urbana, além de provocarem uma série de problemas ambientais e sociais, através da proliferação de vetores de doenças e da contaminação de corpos d'água e solo, afetando assim a qualidade de vida da população.

Além dessas problemáticas, as disposições irregulares desses resíduos implicam em elevados gastos para a administração pública realizar a sua remoção de diversos pontos do município, transportar e tratá-los adequadamente, e para combater os vetores proliferados nesses meios, sendo um grande problema para os governantes.

A fim de se reduzir as problemáticas geradas pelos resíduos da construção e demolição, podem ser adotadas algumas medidas ao longo da cadeia produtiva, a exemplo da redução na fonte geradora, reutilização, reciclagem e destinação adequada desses resíduos.

O primeiro passo para se implantar um sistema de uso e disposição racional dos RCD gerados nos municípios é a realização de um diagnóstico do cenário atual de gerenciamento desses resíduos, com o levantamento de informações em todas as etapas de gerenciamento destes, como por exemplo, a origem e composição dos materiais, identificação dos agentes envolvidos nas etapas de geração, coleta, transporte e destinação final, quantificação da geração, diagnóstico da coleta, transporte e dos locais de disposição final, e identificação dos impactos gerados por esses resíduos. Esse diagnóstico permite que, posteriormente, sejam definidas e priorizadas as soluções adequadas para a implantação de um sistema ambientalmente adequados de gerenciamento dos RCD nos municípios.

O presente trabalho é parte integrante do projeto em parceria da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Campus Medianeira e a Prefeitura Municipal de Matelândia, para o desenvolvimento do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil.

2 OBJETIVO GERAL

Esse trabalho teve como objetivo geral realizar a análise da atividade da indústria de construção civil no município de Matelândia/PR, no que tange à geração, coleta, transporte e destinação final dos resíduos de construção e demolição, sendo subsídio para o município criar e implantar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, adequando-se assim a Resolução CONAMA 307/02.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar a atividade da indústria de construção civil no município de Matelândia-PR.
- Mapear os pontos de descarte dos resíduos de construção civil.
- Recomendar ações para melhoria do gerenciamento dos resíduos de construção e demolição em Matelândia-PR.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 RESÍDUOS DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A Resolução nº 307/02 do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA, define os resíduos de construção civil como sendo:

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., comumente chamados de entulhos de obras, caliças ou metralha (BRASIL, 2002).

“Existe uma grande diversidade de matérias primas e técnicas construtivas que afetam, de modo significativo, as características dos resíduos gerados, principalmente quanto à composição e à quantidade” (CABRAL; MOREIRA, 2011). Essa variabilidade encontrada na composição dos resíduos de construção e demolição se dá devido a características da região da construção/reforma, tais como, disponibilidade de matéria prima, tipo das construções locais, manejo dos resíduos, bem como as práticas construtivas empregadas (COSTA, 2003 apud SANTOS, 2009). Em adição, fatores como estação do ano, técnicas adotadas para a demolição e também o de desenvolvimento econômico e tecnológico da região da construção/reforma são aspectos que influenciam indiretamente a constituição dos RCD (CABRAL; MOREIRA, 2011).

Mihelcic e Zimmerman (2012) apontam que no entulho produzido no Brasil encontra-se uma predominância de concreto, metais, madeira, asfalto, painéis de parede, terra e pedra, podendo conter alguns resíduos perigosos.

Segundo Monteiro et al. (2001), a composição média do entulho de obra no Brasil, desconsiderando o solo extraído, é 63% de argamassa, 29% de concreto e blocos, 7% de outros e 1% de resíduos orgânicos.

Xavier e Rocha (2001, apud Silva Filho, 2005) observaram a composição de 49% de material cerâmico e cimentício; 28% de papel, plástico, lata, aço, madeira; e

23% de solo, galhos de árvores e lixo, em estudo de análise de containers de obras em Florianópolis-SC.

Em estudo em Passo Fundo-RS, Bernardes et al. (2008) identificou a geração de 25,4% de argamassa, 24,5% de tijolo, 20,4% de concreto, 19,7% de argamassa mais tijolo, e 10% de outros materiais (fina argamassa, fino tijolo, cerâmica, metal, papel, plástico, isopor e vidro) em demolição e reforma. Em obras residenciais, encontrou-se os valores de 27,8% de tijolo, 21,3% de argamassa, 17,1% de fina argamassa, 20,4% cerâmica, concreto e argamassa mais tijolo, e 13,4% de outros materiais (pedra, madeira, terra, gesso, papel, plástico, isopor, PVC, tecido e metal) em obra residencial em Passo Fundo-RS.

Rocha (2006, adaptado de Hendriks, 2000) distribuiu os resíduos produzidos nas etapas do processo construtivo, apresentando seus referentes níveis de geração, no Quadro 1.

É notória a grande geração de resíduos nas construções realizadas em diversos municípios brasileiros, evidenciando a ocorrência de um desperdício irracional de materiais, que acontece desde a extração, transporte, até o uso na obra (OLIVEIRA e MENDES, 2008).

Um dos fatores mais expressivos que provocam a geração excessiva de RCD no Brasil é a adoção de técnicas inadequadas, tanto no manuseio dos materiais, quanto na execução das obras, resultando em grandes perdas no canteiro-de-obra, gerando assim, expressiva quantidade de resíduos (CORNELI, 2009).

Schenini et al. (2004, apud Corneli, 2009) afirma que:

Fatores como falhas ou omissões na elaboração dos projetos e na sua execução, má qualidade dos materiais, acondicionamento impróprio dos materiais, má qualificação da mão-de-obra, falta de equipamentos e uso de técnicas adequadas da construção, falta de planejamento na montagem dos canteiros-de-obras, falta de acompanhamento técnico na produção e ausência de uma cultura de reaproveitamento e reciclagem dos materiais, corroboram para o expressivo índice de geração de RCD.

A não segregação dos RCD na fonte é outro fator preocupante, pois leva a contaminação desses resíduos, que poderiam ser reciclados e empregados novamente em obras civis (OLIVEIRA e MENDES, 2008).

TIPOS DE RESÍDUOS PRODUZIDOS DURANTE A CONSTRUÇÃO	ETAPAS CONSTRUTIVAS						
	Serviços gerais/ Administração	Instalação do canteiro de obras	Fundação	Estrutura	Alvenaria	Instalações Prediais	Acabamento
Resíduos classe A							
Entulho de alvenaria		///		■	■	■	
Entulho de concreto							
Pedra britada							///
Entulho de argamassa					■	///	■
Solo escavado		■	■				
Telhas cerâmicas							
Resíduos classe B							
Alumínio / marmiteix	///	■	■	■	■	■	■
Aço			■	■			
Alumínio / Esquadrias					///		
Ferro	///				///		
Fio de cobre revestido						■	
Tábuas, pontalotes e sarrafos		///		■	■		
Chapas de compensado			■	■			
Papel – Embalagens						■	
Papel – Documentos	///						
Papelão – Embalagens	///				■	■	■
Perfis metálicos						■	
Plásticos – Embalagens	///				■	■	
Tubo de PVC	///	///				■	
Tubo de ferro galvanizado						■	
Vidro					■		
Zinco							
Gesso		///					■
Resíduos classe C							
Papel – Sacos de cimento		///	///	///	■		
Massa de vidro							
Poliestireno expandido					///		
Lixas							■
Manta asfáltica			///	///			
Estopa							
Resíduos classe D							
Tintas e sobras de material de pintura							■
Latas e sobras de aditivos				■			

Nível de geração:  Baixo  Médio  Alto

Quadro 1 – Tipos de RCC produzidos por etapa construtiva e níveis de geração
Fonte: Adaptado de Rocha (2006).

3.2 IMPACTOS GERADOS PELOS RCD

A construção civil é um dos ramos mais importantes do cenário econômico, devido aos seus reconhecidos impactos no desenvolvimento econômico e social, através da geração de inúmeros empregos e renda, viabilização de moradias e infraestruturas, construção de estradas, entre outros.

Apesar dos benefícios trazidos por essa atividade, ela se comporta como grande geradora de impactos ambientais, devido ao elevado consumo de recursos naturais, bem como a geração de quantidade considerável de resíduos (SINDUSCON-MG, 2005; SindusCon-SP, 2005). Segundo a Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986, impacto ambiental é qualquer tipo de modificação das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; além da qualidade dos recursos ambientais.

A disposição dos resíduos de construção e demolição é influenciada pela existência de regras estabelecidas pelos gestores municipais e a fiscalização do cumprimento destas (WIENS e HAMADA, 2006). Quando há ausência de fiscalização ou de políticas públicas para a disciplinação e ordenamento dos fluxos da destinação dos resíduos de construção civil nas cidades, nota-se a ocorrência do descompromisso por parte dos geradores para a realização de manejo e destinação adequada dos resíduos produzidos, que favorece as deposições irregulares ou inadequadas desses resíduos (SindusCon-SP, 2005; WIENS e HAMADA, 2006). Os geradores são classificados pela CONAMA 307/05 como pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, responsáveis por atividades ou empreendimentos que gerem os resíduos sólidos.

Normalmente esses resíduos ao serem retirados das obras são depositados clandestinamente em locais como margens de corpos d'água, terrenos baldios e vias públicas, provocando uma série de problemas ambientais, sociais e financeiros (OLIVEIRA e MENDES, 2008). Essas disposições irregulares se transformam, muitas vezes, em lixões, que acabam comprometendo os aspectos sanitários e estéticos das cidades (BARROS, 2012; D'ALMEIDA e VILHENA, 2000).

O ônus desta irracionalidade é distribuído por toda a sociedade, não somente através do aumento do custo final das construções, mas também pelos custos de remoção e tratamento do entulho (OLIVEIRA e MENDES, 2008).

3.2.1 Problemáticas Ambientais e Sociais

A disposição de resíduos de construção e demolição provoca impactos significativos quando é realizada de forma descontrolada e na ausência critérios técnicos, a exemplo de:

- Assoreamento de canais de drenagem e obstrução de sistemas de drenagem, levando a alagamentos e inundações, bem como, contaminação de águas superficiais, quando depositados próximos as suas margens (D'ALMEIDA e VILHENA, 2000; SINDUSCON-SP, 2005; OLIVEIRA & MENDES, 2008; BARROS, 2012);
- Formação de *habitat* propício para a proliferação de vetores de doenças, tais como, insetos e roedores, que leva a problemas quanto ao saneamento e à saúde humana (BARROS, 2012; SINDUSCON-SP, 2005; D'ALMEIDA e VILHENA, 2000; WIENS e HAMADA, 2006; OLIVEIRA e MENDES, 2008);
- Formação de depósitos instáveis de entulhos (em encostas ou terrenos problemáticos), que podem gerar deslizamentos de terra (D'ALMEIDA e VILHENA, 2000);
- Contaminação do solo por gesso, tintas e solvente (OLIVEIRA & MENDES, 2008);
- Ocupação de vias e logradouros públicos por resíduos, afetando diretamente as condições de tráfego de pedestres e veículos (SINDUSCON-SP, 2005; BAPTISTA JUNIOR e ROMANEL, 2012);
- Poluição visual através da degradação do ambiente e da paisagem urbana (OLIVEIRA e MENDES, 2008; WIENS e HAMADA, 2006; SINDUSCON-SP, 2005);
- Acúmulo de resíduos que podem gerar risco por sua periculosidade (SINDUSCON-SP, 2005).

3.2.2 Problemática para a Gestão Pública

Devido as sua massa e volume significativos, e a sua grande geração, os RCD são um grande problema para os gestores municipais (WIENS e HAMADA, 2006). Segundo D'Almeida e Vilhena (2000), o volume desse material chega a ocupar cerca metade do volume total dos aterros públicos de algumas cidades brasileiras pesquisadas.

Limpar e remover os resíduos que são depositados em locais inadequados, assim como construir um local apropriado para recebê-los é uma grande problemática enfrentada pela gestão pública, pois envolve custos extras superiores aos custos da coleta convencional (OLIVEIRA e MENDES, 2008; BARROS, 2012). Essa prática não traz uma solução definitiva para o problema de limpeza urbana, pois não consegue remover todos os resíduos, além de incentivar a continuidade da disposição irregular desses RCD nos locais onde se realiza a coleta (SindusCon-SP, 2005).

3.3 PREMISSAS PARA UM MELHOR GERENCIAMENTO DOS RCD

3.3.1 Resolução CONAMA nº 307/2002

A Resolução CONAMA nº 307, publicada pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente em 05 de julho de 2002, entrou em vigor a partir de 02 de janeiro de 2003. Esta tem como objetivo o estabelecimento de diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos de construção civil no Brasil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais causados pelo ramo de construção civil.

A Resolução apresenta a definição de termos empregados no gerenciamento de resíduos, classificação dos RCC em 4 classes: A, B, C e D; e as formas de destinação dos resíduos de construção civil após a triagem. O quadro a seguir foi construído para apresentar a classificação dos resíduos de construção civil, assim

como, as formas de destinação adequada destes, após terem passado pelo processo de triagem, de acordo com a resolução CONAMA 307/2002 e as resoluções de alteração (Quadro 2).

Resolução CONAMA nº 307/2002				
	CARACTERIZAÇÃO	TIPO DE RESÍDUO	DESTINAÇÃO ADEQUADA APÓS TRIAGEM	
CLASSE	A	Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados	<p>a) Aqueles de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;</p> <p>b) Aqueles de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;</p> <p>c) Aqueles de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fio, etc.) produzidas nos canteiros de obras.</p> <p>a) Reutilização ou reciclagem na forma de agregados;</p> <p>b) Encaminhamento a aterro de resíduos classe A, para reservação de material para usos futuros.</p> <p>Resolução CONAMA nº 448/2012</p>	
	B	Resíduos recicláveis para outras destinações	<p>Plástico, papel, papelão, metal, vidro, madeira, gesso¹ e embalagem vazia de tinta imobiliária².</p> <p>¹resíduo armazenado em recipiente próprio e sem mistura com outros resíduos;</p> <p>²recipiente com apenas filme seco de tinta em seu revestimento interno, sem acúmulo de resíduo de tinta líquida.</p> <p>Resolução CONAMA nº 469/2015</p> <p>Reutilização, reciclagem ou encaminhamento para áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura</p>	
	C	Resíduos que não há tecnologias desenvolvidas ou aplicações economicamente viáveis para a sua reciclagem ou recuperação.	-	Armazenamento, transporte e destinação em conformidade com as normas técnicas específicas.
	D	Resíduos perigosos oriundos do processo de construção	<p>a) Tinta, solvente, óleo e outros;</p> <p>b) Aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros;</p> <p>c) telha e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde.</p> <p>Resolução CONAMA nº 348/2004</p>	<p>Armazenamento, transporte e destinação em conformidade com as normas técnicas específicas.</p> <p>Resolução CONAMA nº 448/2012</p>

Quadro 2 - Classificação e destinação adequada de RCC segundo Resolução CONAMA 307/2002
Fonte: Adaptado de Resolução CONAMA 307/2002 e resoluções de alteração (2016)

Além disso, a Resolução CONAMA 307/02 (BRASIL, 2002) estabelece ainda que:

- Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (nova redação dada pela Resolução 448/12);
- Os Municípios e o Distrito Federal devem cessar a disposição de resíduos de construção civil em aterros de resíduos sólidos urbanos e em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d'água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei (nova redação dada pela Resolução nº 448/12);
- O Distrito Federal e os Municípios brasileiros devem implementar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil, em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. Esse documento pode ser elaborado de forma conjunta com outros municípios, em consonância com o art. 14 da Lei nº 12.305/2010 – Política Nacional dos Resíduos Sólidos e o prazo máximo para elaboração do documento é de doze meses a partir da publicação dessa Resolução. Já o prazo de implementação é de até seis meses após a sua publicação (nova redação dada pela Resolução nº 448/12);
- Os grandes geradores – empresas construtoras - devem elaborar e implementar os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil - PGRCC. A Resolução apresenta os requisitos que o PGRCC deve contemplar, a fim de estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente adequados dos resíduos.

3.3.2 Base para implantação de sistema ambientalmente adequado de gerenciamento de RCD

A Resolução CONAMA nº 307/2002 (BRASIL, 2002) define gerenciamento de resíduos como sendo 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 previstas em programas e planos.

O gerenciamento adequado dos resíduos de construção civil e demolição é uma questão urgente, que exige ações imediatas e conjuntas de todos os membros envolvidos no processo produtivo: órgão público municipal, geradores de resíduos e transportadores (RIBEIRO Jr, 2009; SINDUSCON-SP, 2005). Dentre essas partes envolvidas, o agente fundamental é o poder público municipal, que é quem irá efetivamente implantar a política de gestão adequada dos RCD (RIBEIRO Jr, 2009).

Conhecer e diagnosticar o cenário atual de produção e gerenciamento dos RCD gerados possibilitará o melhor encaminhamento para a implantação de um sistema de gestão adequado desses resíduos. Portanto, o passo inicial para se ter eficácia na elaboração do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, em concordância com a Resolução CONAMA nº 307/2002, é a realizar um diagnóstico com o levantamento das características locais de gerenciamento dos RCD (PINTO e GONZALÉZ, 2005).

Pinto e Gonzaléz (2005) sugerem que esse diagnóstico deve avaliar a situação das etapas de geração, acondicionamento, transporte, tratamento e destinação final dos RCD, contemplando dados referentes a caracterização e identificação dos agentes envolvidos nessas etapas; aos quantitativos de RCD gerados; e aos variados impactos decorrentes dessa atividade. Esses dados darão respaldo para que se tornem conhecidos os impactos da geração dos resíduos de construção e demolição nos municípios e assim se possa definir as ações necessárias para a minimização desses impactos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Para o desenvolvimento desse trabalho realizou-se pesquisa do tipo exploratória e descritiva, com a realização de levantamentos bibliográficos, pesquisa de campo, desenvolvimento e aplicação de questionários, a fim de se obter o conhecimento dos impactos da indústria de construção civil e da realidade do gerenciamento de seus resíduos no município de Matelândia-PR. A coleta de dados para essa pesquisa foi realizada entre os anos de 2014 e 2015.

4.2 ÁREA DE ESTUDO E POPULAÇÃO AMOSTRADA

A área de referência para o presente estudo foi Matelândia, município de pequeno porte à 555 m do nível do mar, localizado na região oeste do estado do Paraná, Brasil. O município está localizado geograficamente a 25° 14' 27" de latitude Sul com interseção com o meridiano 53° 59' 45" de longitude Oeste, conforme destaque na Figura 1. Matelândia apresenta uma área de 639,746 km², sendo que, 51% desse território está inserido no Parque Nacional do Iguaçu. Sua população estimada para o ano de 2014 foi superior a 17.000 habitantes (IBGE, 2014).

O Município de Matelândia possui clima temperado úmido com verão quente e está localizado em região de Floresta Estacional Semidecidual (subunidade Montana e Submontana), também chamada de Floresta Tropical Subcaducifólia, condicionado pela dupla estacionalidade climática, uma tropical com época de intensas chuvas de verão, seguida por estiagem acentuada e outra subtropical sem período seco, mas com seca fisiológica provocada pelo intenso frio do inverno (PMSB, 2013).

O estudo foi realizado junto a prefeitura municipal e as empresas do ramo de construção civil cadastradas junto a prefeitura municipal e ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia/PR (CREA), e a amostra deu-se por acessibilidade.

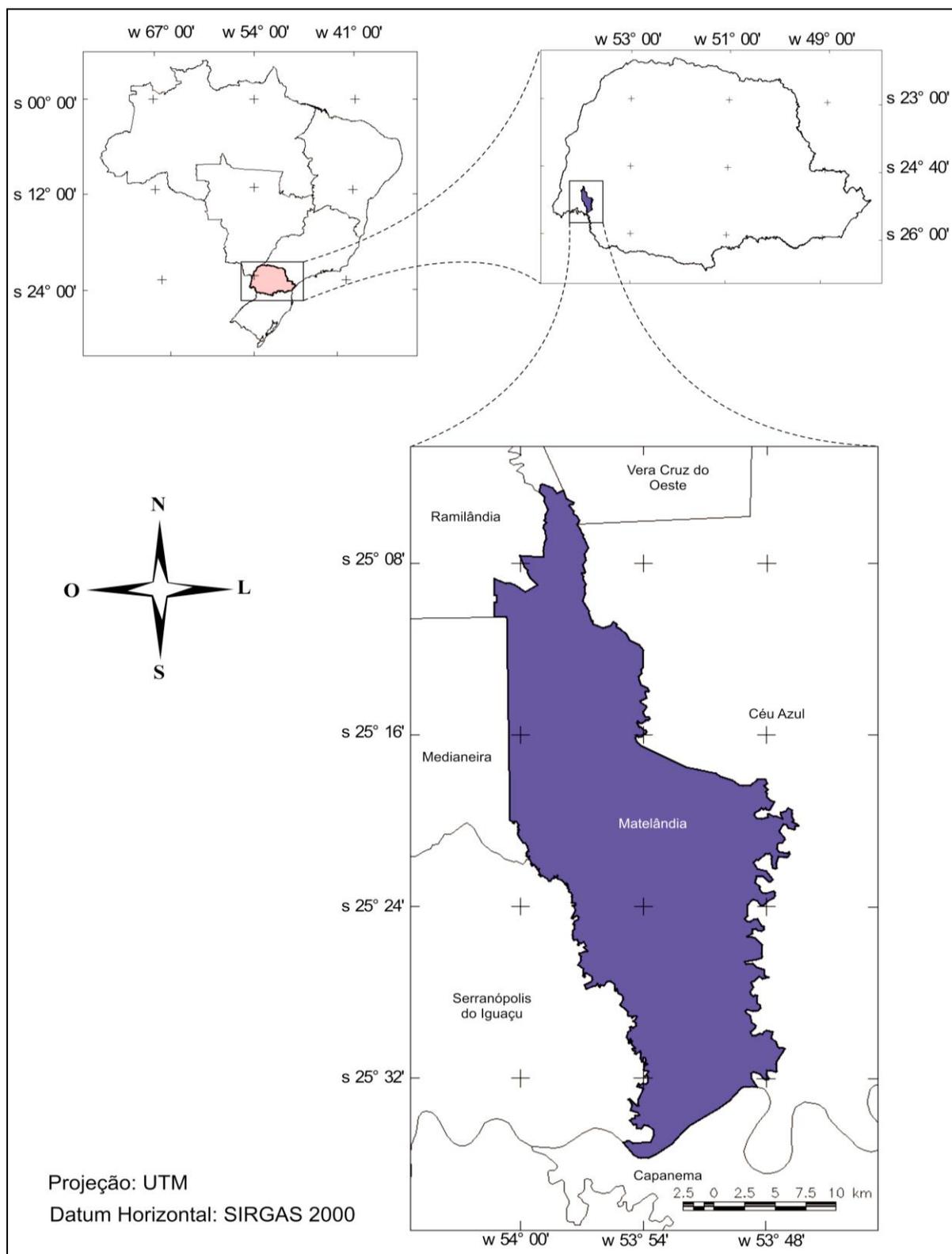


Figura 1: Localização geográfica de Matelândia-PR
Fonte: Autoria própria (2015).

4.3 COLETA DE DADOS

O presente estudo teve início por meio de dados secundários, com consulta de artigos científicos, teses, monografia, manuais, livros e legislações ambientais. Após a etapa de revisão bibliográfica, aplicou-se metodologia baseada na investigação de dados referentes às empresas construtoras da região, aos locais de disposição dos resíduos da indústria de construção civil, a caracterização e quantificação dos resíduos gerados por esse setor. Essas informações foram obtidas através da Prefeitura Municipal de Matelândia, da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, das empresas de construção civil atuantes em Matelândia e por meio do acompanhamento da literatura.

A investigação foi baseada nas metodologias adotadas por Corneli (2009), e se deu em quatro fases, seguindo as etapas descritas no fluxograma a seguir. O detalhamento das atividades desenvolvidas em cada etapa, encontra-se abaixo do fluxograma.

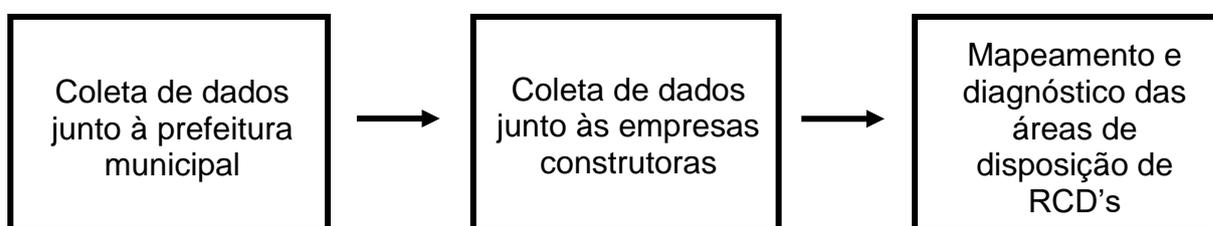


Figura 2 - Etapas do diagnóstico de RCD no município de Matelândia-PR.

4.3.1 Primeira etapa - Coleta de dados junto à prefeitura municipal

Realizou-se visita à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Matelândia acompanhada ao secretário de Meio Ambiente do município, que visou a identificação dos procedimentos que regulamentam as práticas de gerenciamento de resíduos das atividades de construção e demolição no município, e dos atores sociais envolvidos nas etapas de coleta, transporte e destinação dos RCD.

Coletou-se também informações referentes a localização das áreas de disposição final de RCD em Matelândia, para posterior análise de campo, bem como, avaliar a problemática gerada pelo depósito dos resíduos de construção e demolição nos pontos de disposições irregulares de resíduos.

4.3.2 Segunda etapa - Coleta de dados junto às empresas construtoras

Realizou-se a identificação do universo de empresas de construção civil que atuam ou atuaram no município nos últimos 15 anos, cadastradas junto à prefeitura municipal e ao Conselho Regional de Engenharia e Agronomia/PR (CREA). Através da análise dos dados obtidos pelo CREA-PR, foi possível identificar um total de 39 empresas de construção civil atuantes região de Medianeira, que englobam também os municípios vizinhos, inclusive Matelândia.

Foi realizado então o contato com todas essas empresas por telefone e/ou e-mail para verificação das empresas que atuam ou atuaram nos últimos 15 anos no município de Matelândia, e assim identificou-se 13 empresas.

A partir da identificação das empresas foi desenvolvido e aplicado um questionário online (Apêndice 1), semiestruturado, criado no *google forms*, às empresas do referido ramo de atuação. Fez-se o contato com as empresas que afirmaram atuar ou terem atuado em Matelândia, solicitando que o responsável pelas obras respondesse ao questionário. O questionário voltado a análise das empresas foi enviado via *email* para todas as empresas do ramo de construção civil que atuam no município. Sete das treze empresas solicitadas responderam o questionário. As respostas e análise dos dados encontram-se descritas a baixo.

Essa investigação visou a caracterização dessas empresas, identificação dos locais de disposição dos RCD, dos atores envolvidos na destinação dos resíduos, dos resíduos mais gerados, das etapas de maiores gerações RCD, e das causas de geração dos resíduos.

O questionário aplicado foi composto por 41 questões. O bloco de questões de números 1 ao 6 tiveram como objetivo a caracterização do perfil da empresa de construção civil. As questões 7 a 14 visaram a caracterização do gerenciamento dos resíduos e identificação dos agentes responsáveis. Entre as questões de números

15 ao 28 buscou-se a caracterização qualitativa dos tipos de resíduos gerados por essas empresas. As questões 29 e 30 levantaram as fases e atividades de geração de resíduos de construção civil. Já as questões 31 a 39 visaram a caracterização das causas de geração de RCD nas obras. A pergunta 40 abriu espaço para que os empresários do setor de construção civil apontassem sugestões para a redução da geração de resíduos do setor no município de Matelândia.

4.3.3 Terceira etapa - Mapeamento e diagnóstico das áreas de disposição final de RCD

Pesquisa de campo exploratória, *in loco*, em todas as áreas de disposição dos resíduos de construção civil no município de Matelândia, indicadas pela Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. As visitas foram guiadas por dois funcionários desta Secretaria. e utilizou-se como auxílio registro fotográfico e preenchimento de ficha de campo (Anexo 1), com o intuito de realizar o levantamento das condições físicas de cada local, caracterização dos resíduos encontrados nele, assim como identificar os impactos ambientais presentes.

A ficha de campo utilizada nessa investigação foi adaptada de Corneli (2009) e contemplava pontos como logradouro, se o terreno era particular ou da prefeitura, bairro, presença de imóveis na vizinhança, entre outros. Entre as opções de identificação de impactos causados pela deposição dos resíduos de construção e demolição presentes na ficha de campo, destacam-se: atração de outros tipos de resíduos; poluição visual; degradação do sistema natural; prejuízos sociais das áreas do entorno; multiplicação de vetores e doenças; e assoreamento de córregos.

Coletou-se também as coordenadas geográficas desses locais, por meio de aparelho de *GPS*. Posteriormente esses dados foram transferidos para o *software ArcGIS*, onde realizou-se o mapeamento dos pontos de deposição desses resíduos no município de Matelândia.

Os dados referentes às localidades dessas áreas foram obtidos junto à Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Matelândia. As visitas foram previamente marcadas e acompanhadas por funcionários da Secretaria do Meio Ambiente, que forneceram algumas informações pertinentes em relação às três áreas de disposição visitadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 LEVANTAMENTO JUNTO A PREFEITURA MUNICIPAL

Segundo informações obtidas em visita à Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos de Matelândia, a coleta de pequenas quantidades de RCD no município não é realizada por empresas especializadas. Culturalmente os moradores e pequenas empresas do ramo construtor depositam o entulho de suas obras nas calçadas dos logradouros públicos, ficando a cargo da prefeitura o recolhimento e destinação final desse material. Não há veículo exclusivo utilizado para esse fim, e a prefeitura não realiza o controle da frequência com que realiza esse tipo de serviço ou sobre as quantidades quantidade recolhidas.

Referente a coleta, transporte e destinação dos RCD oriundos de grandes geradores, fica a cargo destes geradores executarem desses serviços, embora não haja uma fiscalização da prefeitura para controle da execução desses serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos.

5.2 LEVANTAMENTO JUNTO AS EMPRESAS CONSTRUTORAS

5.2.1 Caracterização geral das empresas

Todas as sete empresas atuam em empreendimentos na região oeste do estado do Paraná, sendo que duas delas atendem somente Matelândia, duas não atuam em Matelândia, duas atuam em diversos municípios e outra também realiza empreendimentos no estado do Mato Grosso do Sul.

A maioria dos empreendimentos de atuação das empresas entrevistadas são na área residencial, seguidos pela área comercial e de órgãos públicos (Gráfico 1). Nenhuma destas apresentou maior atuação em indústrias ou outro setor.

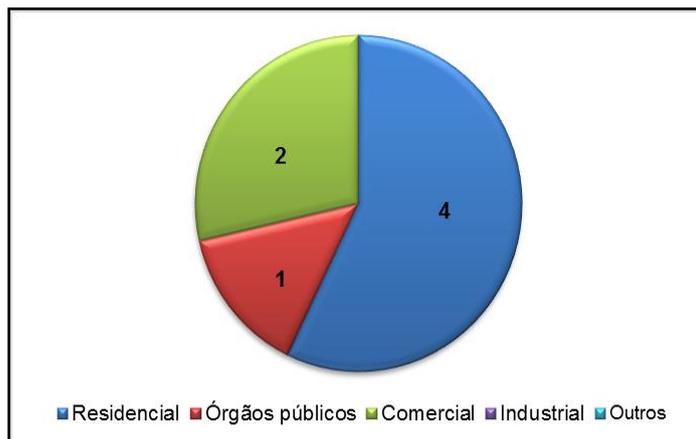


Gráfico 1 - Tipos de empreendimentos predominantes.

A maioria das empresas realiza, em média, empreendimentos entre 50 a 100 m² de expansão, e a minoria dos entrevistados realiza trabalhos até 50 m² e também maiores que 100 m² (Gráfico 2).

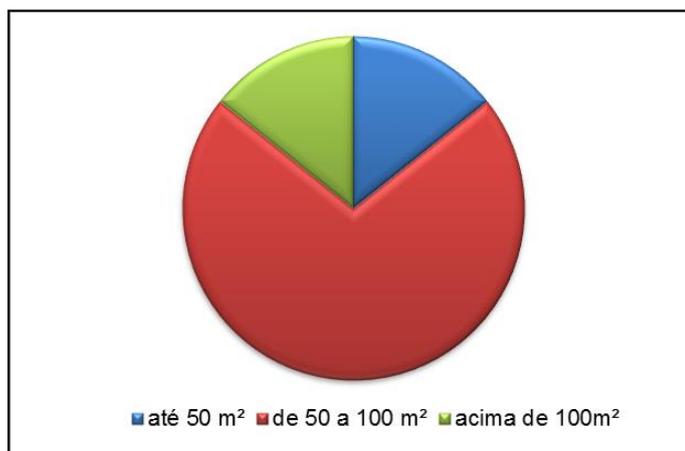


Gráfico 2 - Tamanho médio dos empreendimentos.

Seis das empresas entrevistadas apresentam uma quantidade inferior a 85 funcionários registrados, sendo que, apenas uma destas possui 160 funcionários registrados. Entre as empresas entrevistadas apenas três não possuem funcionários terceirizados, sendo que uma das demais (empresa 7) apresentou quantidade discrepante de funcionários terceirizados (Gráfico 3).

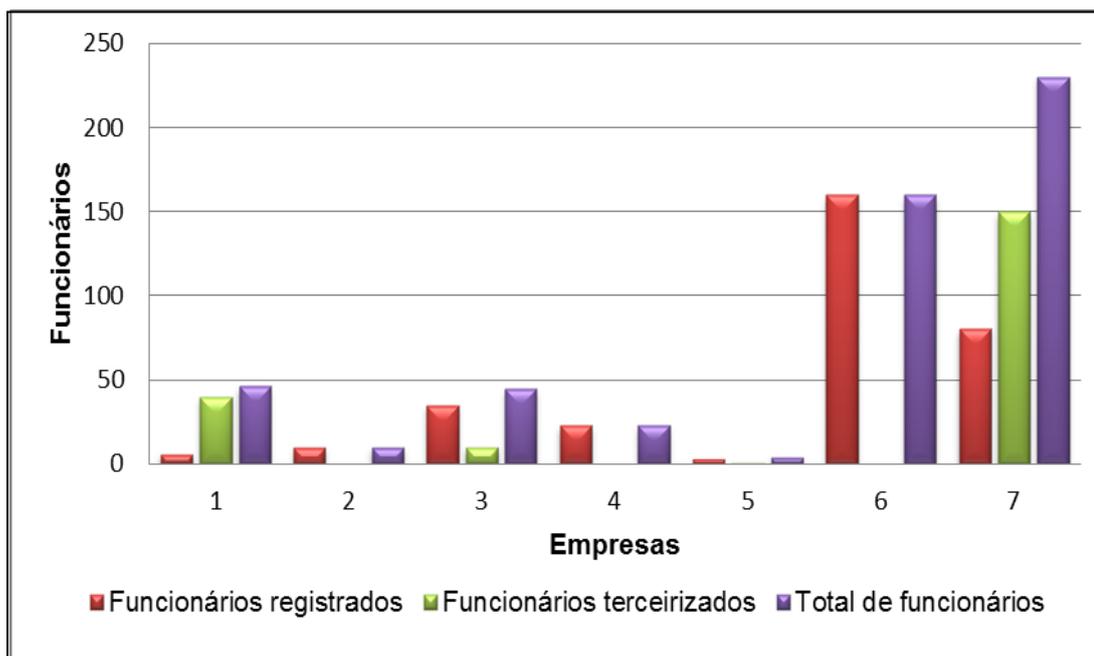


Gráfico 3 - Quantidade de funcionários das empresas.

Segundo classificação do SEBRAE referente ao tamanho da empresa, tendo o número de empregados como parâmetro, as empresas 2 e 5 são consideradas microempresas (1-19 funcionários), as 1, 3 e 4 são pequenas empresas (20-99 funcionários) e as empresas 6 e 7 são classificadas como médias empresas (100-499 funcionários).

No Gráfico 4 apresenta-se o tempo de atuação das empresas no ramo de construção civil. Comparando os gráficos 3 e 4, pode-se verificar que a empresa que possui maior quantidade de funcionários registrados é a que apresenta maior tempo de atuação no mercado construtivo e a que possui uma quantidade menor de anos de atuação também é a que possui um menor número de funcionários.



Gráfico 4 - Anos de atuação no mercado

A maior parte das empresas entrevistadas se responsabiliza, diretamente ou indiretamente, pela coleta dos resíduos de construção e demolição gerados, porém, há empresa no município que ainda utiliza a coleta da prefeitura para a destinação dos mesmos (Gráfico 5).

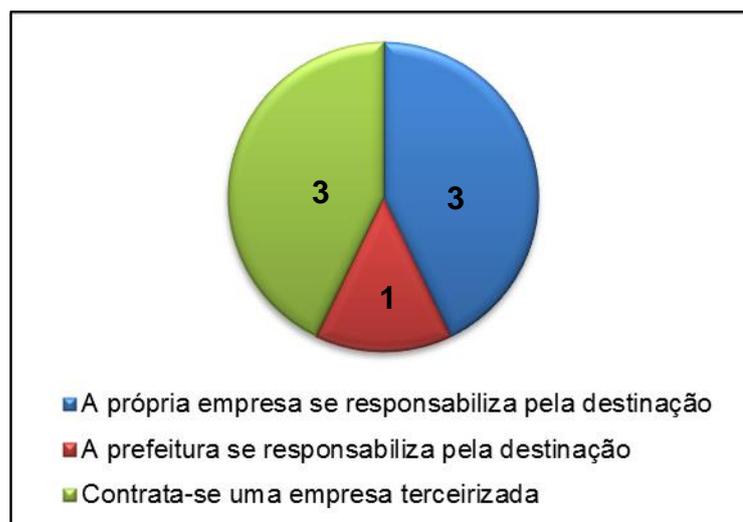


Gráfico 5 – Agentes Responsáveis pela destinação dos RCD.

Dentre as empresas que terceirizam o serviço de coleta dos resíduos de construção e demolição, uma construtora informou que após a triagem dos materiais uma empresa terceirizada envia os RCD para aterro próprio, e duas delas desconhecem o local para onde os resíduos são encaminhados.

A respeito da empresa que confia a destinação dos RCD à prefeitura, essa por ser uma empresa de pequeno porte, tem os seus resíduos encaminhados a um terreno de propriedade da prefeitura de Matelândia.

Por fim, quanto as empresas que se responsabilizam pela destinação de seus RCD, duas os encaminham para terreno próprio e uma encaminha para terreno de propriedade da prefeitura municipal.

A maioria das construtoras alegaram ter conhecimento a respeito da Resolução CONAMA nº 307/2002 (Gráfico 6), embora a maior parte das empresas não possua plano de gerenciamento de RCC (Gráfico 7), assim como não realizam o treinamento de seus funcionários, para que os mesmos reutilizem os resíduos gerados pelas construtoras (Gráfico 8).



Gráfico 6 – Conhecimento sobre a Resolução CONAMA nº 307/2002.

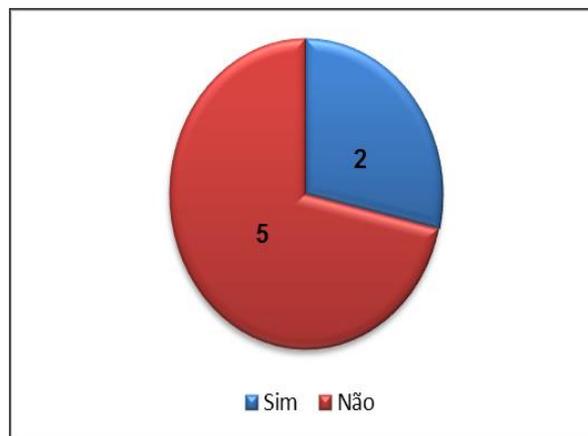


Gráfico 7 - Realização de plano de gerenciamento de resíduos da construção civil.



Gráfico 8 – Realização de treinamento de funcionários para a reutilização dos resíduos.



Gráfico 9 - Fator mais importante na execução de um projeto.

De acordo com o Gráfico 9, o custo e a qualidade são os fatores de maior importância na realização do projeto, seguido pelas questões ambientais. Já o tempo e a segurança, não se apresentam como fatores de maior relevância.

Todas as construtoras que consideram o custo como fator mais relevante em um projeto de construção civil não possuem Programa de Gestão de RCD, assim como também não promovem o treinamento de seus funcionários para a reutilização de seus resíduos gerados. Tais fatores possivelmente contribuem para uma maior geração de RCD por parte dessas empresas construtoras.

5.2.2 Caracterização da geração de RCD

As sete construtoras classificaram qualitativamente os seus resíduos quanto a seu volume de geração, de acordo com três parâmetros: pequena geração, média geração e grande geração (Tabela 1). Os resíduos de construção civil analisados foram os da classe A (com exceção de solo e pedra) e classe B.

Geração	Argamassa	Materiais Asfálticos	Concreto	Madeira	Blocos cerâmicos (tijolos)	Blocos de concreto	Gesso
Pequena	7	5	4	5	5	4	5
Média	0	0	2	2	1	1	1
Grande	0	2	1	0	1	2	1
	Metais	Vidro	Papel e embalagens	Materiais orgânicos	Tubos plásticos	Revestimento cerâmico	
Pequena	6	4	5	4	6	6	
Média	1	1	2	2	0	1	
Grande	0	1	0	0	1	0	

Tabela 1 - Geração de RCD.

Todas as empresas classificaram a argamassa como pequena geração de resíduos, bem como, os resíduos metais, tubos plásticos e revestimento cerâmico são pouco gerados pelas empresas investigadas. Os resíduos blocos de concreto, material asfáltico, concreto, blocos cerâmicos (tijolos), e gesso são os mais gerados por essas empresas.

Os resultados obtidos possuem algumas similaridades com os apresentados por Mihelcic e Zimmerman (2012), que apontam predominância de geração de concreto e asfalto no Brasil, bem como aos resultados de Xavier e Rocha (2001, apud Silva Filho, 2005) em estudo em Florianópolis-SC, que apresentou maior geração de material cerâmico e cimentício. No entanto, os resultados alcançados na presente pesquisa diferem dos apresentados por Monteiro et al. (2001), que classificou a argamassa como o resíduo predominantemente mais gerado no Brasil, e também na análise de Bernardes et al. (2008) em Passo Fundo-RS, que identificou maior percentual de geração de argamassa, embora também tenha identificado elevado percentual tijolos e concreto, coincidindo assim com dados encontrados no

presente estudo.

Nessa análise, 3 das empresas se destacaram por possuírem baixa geração da maioria dos RCD investigados (empresas 4, 5 e 6). Esse resultado pode ser justificado devido a empresa 4 não trabalhar com reformas, possuir poucos funcionários, executar obras de pequeno porte e considerar a qualidade como fator mais importante na execução de um projeto; por a empresa 5 apresentar poucos funcionários, executar obras de pequeno porte, possuir plano de gerenciamento de RCC, realizar treinamento de funcionários para a reutilização de resíduos, e ter o fator qualidade como mais importante em um projeto, e pela empresa 6 embora realizar grandes obras e ter muitos funcionários, executar treinamento de funcionários para reduzir a produção de resíduos e ter o meio ambiente como fator mais importante na execução de um projeto.

As empresas elegeram cinco atividades responsáveis pela maior geração de resíduos de construção e demolição (Quadro 3). As atividades investigadas não se aplicavam as atividades desenvolvidas pela empresa 3, portanto essa empresa não foi analisada nesse quesito. As construtoras também apontaram 5 fases da obra responsáveis pela maior geração de RCD (Quadro 3) e por fim foi indicado pelas empresas as causas que influenciam ou não na geração de resíduos de construção e demolição (Quadro 3).

ATIVIDADES	FASES	PRINCIPAIS CAUSAS
<ul style="list-style-type: none"> • Caixarias e formas • Levantamento de alvenaria • Revestimento interno de paredes (gesso e cerâmico) • Escoras • Recortes de alvenaria 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpeza do terreno • Revestimentos • Alvenaria • Reboco interno e externo • Superestruturas • Coberturas 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de padronização nas atividades • Falta de compatibilização entre os diferentes tipos de projetos • Organização do canteiro • Qualificação da mão de obra • Falta de planejamento na fase de projeto • Mudanças de última hora solicitadas pelo cliente

Quadro 3 – Atividades, fases e causas que provocam maior geração de RCD na obra.

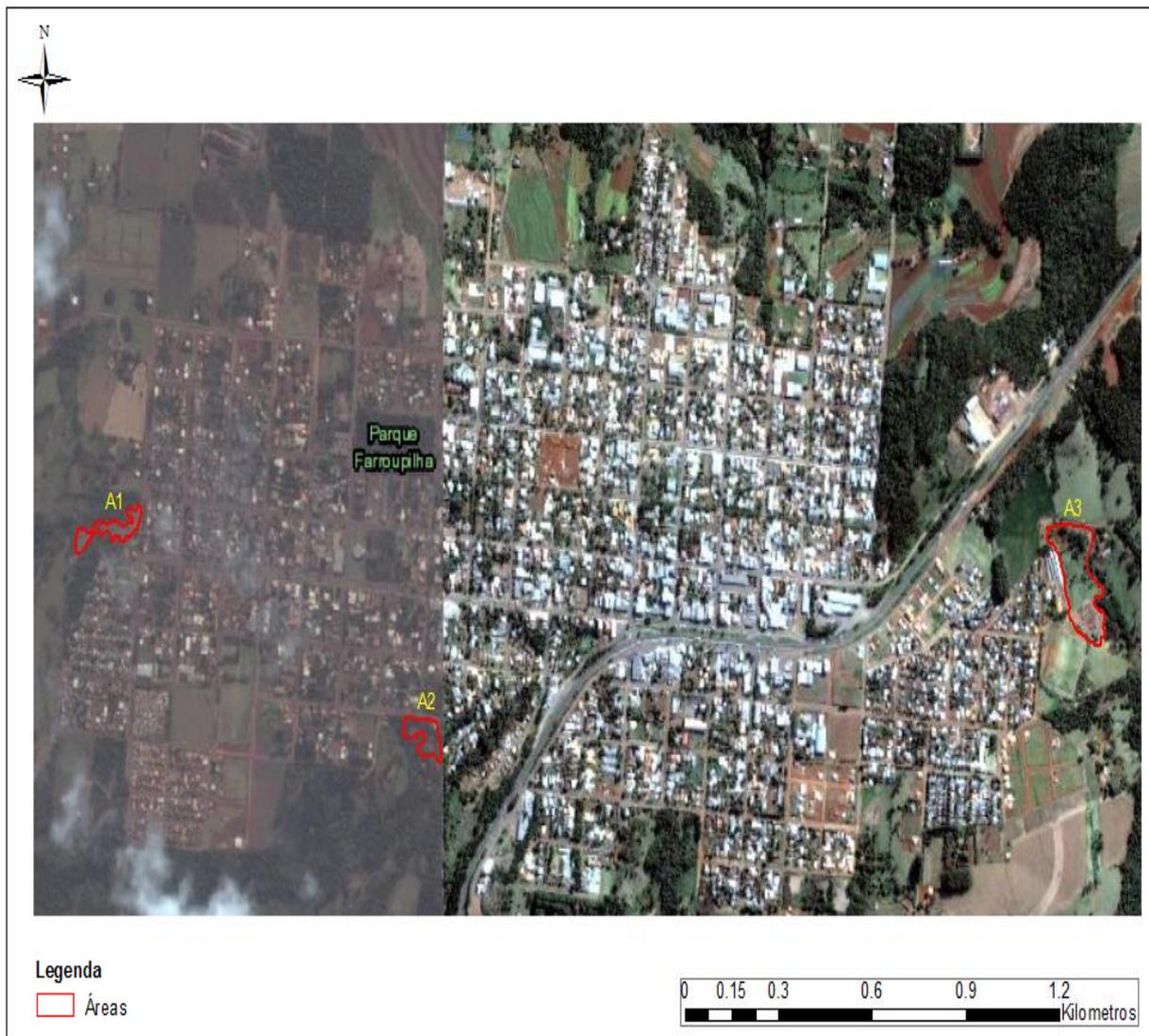
Todas as atividades apontadas como grandes geradoras de RCD estão ligadas as fases da obra que as construtoras informaram possuírem grande geração de resíduos (caixarias e formas - superestruturas; levantamento de alvenaria - alvenaria; revestimento interno de paredes (gesso e cerâmico) - revestimentos; escoras - superestruturas e coberturas; recortes de alvenaria - alvenaria), confirmando assim o potencial de geração de resíduos dessas atividades.

Quanto as fases da obra apontadas pelas empresas como de grande geração de RCD, as de alvenaria, superestruturas, reboco interno e externo (etapa de acabamento), limpeza do terreno (etapa de instalação do canteiro de obra), revestimentos (etapa de acabamento) se equivalem aos dados de elevado nível de geração de RCD apresentados por Rocha (2006).

Através de análise comparativa com dados de Corneli (2009), relativos as causas que mais contribuem para a geração de resíduos de construção e demolição, notou-se que 5 fatores, dos 6 apontados pelas empresas, coincidem com os dados apresentados por Corneli. A falta de padronização nas atividades está associada a adoção de técnicas inadequadas de manuseio dos materiais e execução das obras, falhas ou omissões na elaboração dos projetos e na sua execução; falta de compatibilização entre os diferentes tipos de projetos está ligada a falhas ou omissões na elaboração dos projetos e na sua execução; a organização do canteiro com a falta de planejamento na montagem dos canteiros-de-obras e o acondicionamento impróprio dos materiais; qualificação da mão de obra com a má qualificação da mão-de-obra; e por fim a falta de planejamento na fase de projeto associa-se com a adoção de técnicas inadequadas no manuseio dos materiais e execução das obras, falhas ou omissões na elaboração dos projetos e na sua execução, má qualidade e acondicionamento impróprio dos materiais.

5.3 MAPEAMENTO E DIAGNÓSTICO DOS PONTOS DE DISPOSIÇÃO IRREGULAR DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO E DEMOLIÇÃO

As três áreas identificadas encontram-se destacadas no mapa a seguir (Figura 3).



5.3.1 Caracterização da área 1

Essa é uma localidade de característica rural, que se encontra no bairro Vila Nova, em uma zona limítrofe entre propriedades urbanas e propriedades rurais (Figura 4). Essa área é uma propriedade particular em que empresas construtoras fazem a deposição de resíduos de construção e demolição.



Figura 4 – Localização do ponto 1
Fonte: Autoria própria (2015).

Uma variedade de resíduos de construção e demolição foi identificada nesse local, tais como pedras, terra, blocos cerâmicos, madeira, gesso, ferro e estruturas em concreto, isopor, papel, plástico (Figura 5). Além desses tipos de RCD, encontrou-se resíduos oriundos de outras fontes, a exemplo de recicláveis e orgânicos. Os tubos de concreto que estavam dispostos na área 1 pertenciam a SANEPAR (Companhia de Saneamento do Paraná).



Figura 5 – Resíduos dispostos no ponto 1
Fonte: Autoria própria (2014).

Entre as características do local, a que mais chamou a atenção foi à presença de um corpo de água localizado ao lado do terreno após um declive, com a presença de uma vegetação nativa (Figura 6).



Figura 6 - Caracterização do ponto 1
Fonte: Autoria própria (2014).

O risco de contaminação do corpo de água era notório, pois a topografia, a ausência de qualquer tipo de barreira no entorno do terreno, os próprios fenômenos

naturais, como o vento e a chuva podem favorecer o arraste de resíduos para dentro do córrego, e conseqüentemente provocar o seu assoreamento e eutrofização.

Em meio aos resíduos, encontrou-se a presença de alguns animais, como por exemplo gado e cachorro, que se encontram destacados na Figura 7. No local não haviam barreiras para impedir o contato dos animais com os resíduos. Um odor desagradável foi notado, provavelmente decorrente dos dejetos dos animais e dos próprios resíduos.



Figura 7 - Presença de animais no ponto 1
Fonte: Autoria própria (2014).

Por fim, constatou-se que, a disposição inadequada dos resíduos na área 1 gera poluição visual, proliferação de vetores causadores de doença, e degradação do sistema natural, com possibilidade de contaminação do corpo receptor e do solo.

5.3.2 Caracterização da área 2

A localidade 2 encontra-se localizado no Bairro Vila Nova, na região urbana de Matelândia, próxima a residências e área de mata nativa (Figura 8).



Figura 8 - Localização do ponto 2
Fonte: Autoria própria (2015).

Esse ponto apresenta como característica um elevado declive (Figura 9), sendo que o proprietário pretende nivelar o terreno com o uso de RCD. Essa atividade de nivelamento topográfico para alteamento de cota acontece sob consentimento da prefeitura.



Figura 9 – Declividade do ponto 2
Fonte: Autoria própria (2014).

Essa área é uma propriedade particular em que a prefeitura e empresas construtoras fazem a deposição de resíduos de demolição, com a predominância de blocos cerâmicos, concreto, telhas de amianto, gesso e cimento (Figura 10).

Identificou-se quantidade reduzida de RCD nesse terreno em relação a área 1, bem como a ausência de vetores de doenças.



Figura 10 – RCD no ponto 2
Fonte: Autoria própria (2014).

4.3.3 Caracterização da área 3

Esse terreno, de propriedade da prefeitura, está localizado em uma área rural que é margeada por propriedades rurais, reservas florestais e algumas residências (Figura 11). O terreno é o maior entre os três analisados e possui quantidade mais elevada de resíduos.

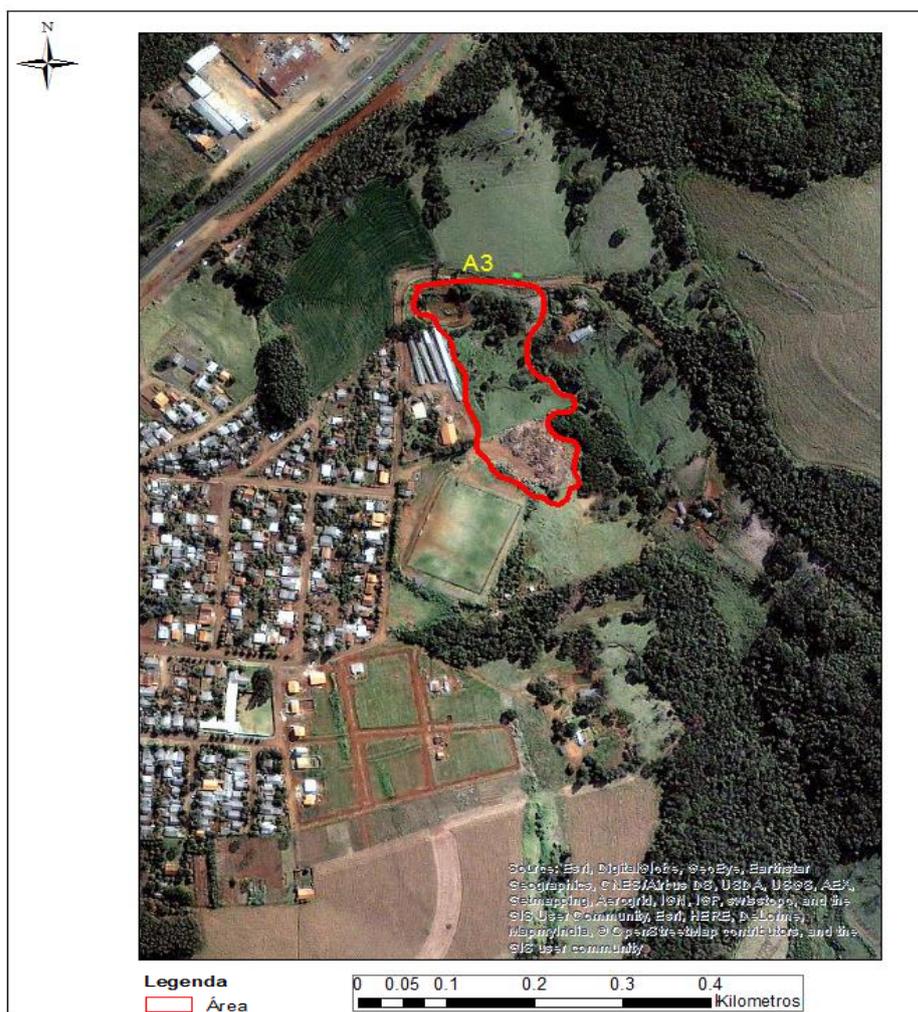


Figura 11 – Localização do ponto 3
Fonte: Autoria própria (2015).

Entre os três locais visitados, esse foi o que apresentou maior volume de resíduos. A ideia inicial para essa área era que fossem depositados somente resíduos de construção e demolição pela prefeitura, porém, tanto a prefeitura municipal quanto a população em geral fazem a disposição de diversos resíduos

sólidos na área 3, sendo que os resíduos de construção civil estão presentes em menores quantidades. Visivelmente o terreno se transformou em um lixão, pois há uma grande quantidade e variedade de resíduos depositados, assim como, não existe nenhum controle de poluição (Figura 12).



Figura 12 – Aspecto de lixão do ponto 3
Fonte: Autoria própria (2014).

A composição dos resíduos sólidos era bem diversificada, sendo encontrados nesse local podas vegetais, deposição de terra, madeira, tinta, bloco cerâmico, concreto, tubos plásticos, caixa d'água, vidro, porém os resíduos de maior predominância eram os resíduos conhecidos como de “bota-fora” (eletrodomésticos, eletroeletrônicos, móveis em geral, pneus, e etc) e os domésticos (papel, roupa, sapato, saco, papelão, plástico, e etc.) (Figura 13).



Figura 13 – Resíduos dispostos no ponto 3
Fonte: Autoria própria (2014).

Nas redondezas desse ponto existem duas nascentes (Figura 14) e um rio que são afetados pelos resíduos descartados no ponto 3.

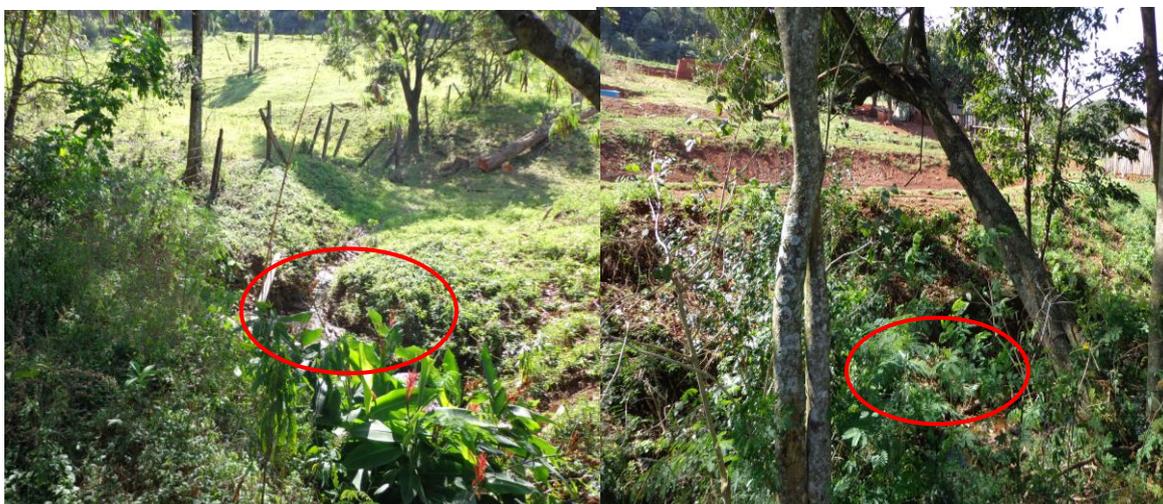


Figura 14 – Corpos d'água no ponto 3
Fonte: Autoria própria (2014).

Existem reclamações da população vizinha à prefeitura, a respeito de contaminação dos corpos d'água que abastece a vizinhança desse local. Alguns proprietários que possuem terrenos a jusante do rio reclamam que constantemente chegam resíduos arrastados pelos rios em suas propriedades, causando a morte de seus animais.

Nessa localidade notou-se um forte odor, e foi observada a presença de vetores de doenças, como por exemplo ratos e cachorros, bem como a presença de catadores de lixo autônomos, que não faziam uso de EPI (Figura 15).



Figura 15 – Presença de pessoas e animais no ponto 3
Fonte: Autoria própria (2014).

Em suma, foram perceptíveis a atração de outros tipos de resíduos, poluição visual, degradação do sistema natural, multiplicação de vetores, atração de catadores de lixo, proximidade de corpos d'água e de residências, desvalorização das áreas do entorno, assoreamento de rio e nascentes, e provável contaminação dos corpos d'água e solo.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Algumas limitações desta pesquisa podem ser consideradas. A principal delas refere-se a ter sido uma análise qualitativa, podendo assim ter sofrido interferência referente aos distintos parâmetros de qualificação do volume de RCD adotados pelas pessoas que responderam o questionário.

Por meio da pesquisa bibliográfica observou-se a ausência de dados de geração de RCD na maioria dos municípios brasileiros, principalmente os referentes a reformas. Os dados de quantificação encontrados se referem a estudos pontuais, principalmente em grandes centros urbanos. Além disso, notou-se que na bibliografia que os estudos geralmente não apresentam uma padronização para a coleta dos dados, trazendo assim distintos locais/etapas de coleta de dados (ex. obra, container, aterro, etc.), bem como variação dos grupamentos dos RCD estudados. Esses fatores limitam a projeção de um cenário aproximado da quantidade de resíduos de construção e demolição gerados no Brasil, assim como a comparação dos resultados dos estudos.

Embora ter-se encontrado limitações ao longo da pesquisa, esse estudo possibilitou a caracterização de parte da situação do gerenciamento desses resíduos, e os resultados alcançados foram satisfatórios em relação aos objetivos propostos.

Constatou-se que a maioria das empresas do ramo de construção civil atuantes no município, embora aleguem ter conhecimento a respeito da Resolução CONAMA nº 307/2002, não a cumprem por meio da execução Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil, bem como também não realizam treinamento de seus funcionários para que estes reusem nas obras os resíduos gerados pelas construtoras. Os resíduos identificados como mais gerados pelas empresas – blocos de concreto e cerâmicos, concreto, gesso e material asfáltico – são resíduos capazes de serem reutilizados na própria obra e também serem reciclados. As causas apontadas como principais geradoras de RCD são capazes de ser minimizadas principalmente por meio de melhor planejamento e organização para a execução da obra.

Observou-se que a prefeitura municipal não elaborou o Plano Municipal de Gestão de Resíduos de Construção Civil, descumprindo assim o prazo estabelecido

pela Resolução CONAMA nº 307/2002. A prefeitura consente com a disposição de RCD em logradouros públicos e em áreas irregulares, tanto por parte dos moradores, das empresas de pequeno porte e dela mesma. Essa também não possui nenhum controle da frequência da coleta que realiza desses resíduos, do volume de RCD coletados e do custo de execução dessa atividade.

Quanto as áreas de disposição de RCD, todas elas apresentaram disposição irregular de RCD e riscos ao meio ambiente. A área 3 é a que se encontra em situação mais crítica, pois nela há a disposição de diversos tipos de RS, sem haver nenhum controle para evitar contaminação ambiental no solo e lençol freático. Além disso não se há controle de acesso de pessoas, permitindo assim a atuação de catadores de lixo, que se expõem a risco de doenças. Ainda, existe grande proliferação de ratos, que é um animal vetor de doenças contaminosas. Essa área necessita ser inativada com urgência. A área 1 também é uma área que apresenta impacto ambiental e presença de vetores de doenças, sendo também necessária sua inativação. A área 2 recebe entulho para nivelamento de cota do terreno sem controle de origem e qualidade dos resíduos, e portanto necessita-se o controle da origem dos RCD, de sua qualidade ambiental e a realização de ensaios técnicos que atendam requisitos da norma NBR 15113, que trata de aterros e terraplanagem, assim como a NBR 10004, que trata da sua qualificação ambiental.

Os dados obtidos por meio dessa pesquisa permitiram a elaboração de recomendações de ações a serem executadas pela prefeitura e empresas construtoras para o melhor gerenciamento dos RCD no município. Essas recomendações foram apresentadas a seguir, juntamente com recomendações para futuros estudos.

6.1 RECOMENDAÇÕES À PREFEITURA

- Prioritariamente cessar a disposição de resíduos de construção civil na área 3, fechar acessos a área para evitar que a população continue depositando resíduos sólidos e providenciar a remediação do local. Posteriormente desativar, fechar acessos e remediar a área 1;
- Priorizar também a implementação do Plano Municipal de Gestão de Resíduos

da Construção Civil, em consonância com determinações da Resolução CONAMA no 307/2002;

- Levantar a relação das empresas que possuem ou não o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC em conformidade com a Resolução CONAMA no 307/2002. Iniciar cadastramento dos planos em execução e fiscalizar se estão sendo executados corretamente. Cobrar a elaboração e implementação do PGRCC pelas empresas construtoras que ainda não o fizeram;
- Transferir a responsabilidade do transporte e destinação final dos RCD provenientes das empresas geradoras e fiscalizar a execução desses procedimentos;
- Providenciar centro de triagem de RCD para a triagem e reaproveitamento dos RCD proveniente de pequenos geradores - não empresas - e os da própria prefeitura. Verificar possibilidade de estabelecimento de parceria com municípios circunvizinhos;
- Instalar pontos de entrega voluntária - PEV para deposição voluntária de RCD provenientes de pequenos geradores e informar à população a existência e a localização desses PEV.

6.2 RECOMENDAÇÕES ÀS EMPRESAS DE CONSTRUÇÃO CIVIL

Recomenda-se para as empresas investigadas:

- Elaborar e implementar o PGRCC de acordo com a Resolução CONAMA no 307/2002, afim de realizar o manejo adequado dos RCD, priorizando a não geração desses resíduos, bem como a redução, reutilização, reciclagem, tratamento e a disposição final ambientalmente correta desse entulho. O PGRCC deverá ser elaborado pelas empresas que ainda não o possuem;
- Realizar melhor planejamento na fase de projeto, padronização das atividades de construção e demolição, melhor organização do canteiro de obra, e armazenamento adequado dos materiais, com a finalidade de se reduzir a

produção de RCD e bem como evitar perda de materiais;

- Promover treinamento de funcionários para a redução de perdas de materiais na obra, para segregação de RCD de acordo com sua classificação e recomendações da CONAMA 307/2002, e a reutilização desses resíduos na obra.

6.3 RECOMENDAÇÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Propõe-se para estudos futuros:

- Realizar análise quantitativa da geração de RCD pelas empresas de construção civil do município;
- Determinar o índice de geração de RCD nas principais fases da obra;
- Analisar a geração de terra, pedras, tintas e solventes nas obras de construção e demolição.

REFERÊNCIAS

BAPTISTA JUNIOR, J. V.; ROMANEL, C. Uma proposta para a logística dos resíduos da construção civil na cidade do rio de janeiro. In: SIMPÓSIO DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA URBANA, III., 2012. Maringá: Universidade Estadual De Maringá. Disponível em: <<http://www.eventos.uem.br/index.php/simpgeu/simpgeu/paper/view/992/767>>. Acesso em: 21 abr. 2014.

BARROS, R. T. de V. **Elementos de gestão de resíduos sólidos**. Belo Horizonte: Tessitura, 2012.

BERNARDES, A. et al. **Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo, RS**. Ambiente Construído: Porto Alegre, v. 8, n. 3, p. 65-76, jul./out. 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/view/5699>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução nº. 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2002.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução CONAMA nº 348, de 16 de agosto de 2004**. Altera o inciso IV do art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução CONAMA nº 431, de 24 de maio de 2011**. Altera os incisos II e III do art. 3º da Resolução no 307/2002. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2011.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução CONAMA nº 448, de 18 de janeiro de 2012**. Altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 e revoga os artigos 7º, 12 e 13 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012.

BRASIL. Conselho Nacional Do Meio Ambiente - CONAMA. **Resolução CONAMA nº 469, 29 de julho de 2015**. Altera o inciso II do art. 3º e inclui os § 1º e 2º do art. 3º da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2012.

CABRAL, A. E. B.; MOREIRA, K. M. de V. **Manual sobre os Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Fortaleza, CE: SINDUSCON-CE, 2011.

CORNELI, V. M. **Análise da gestão de resíduos de construção e demolição no município de Campo Mourão/Paraná**. Dissertação (mestrado) - Programa de pós-graduação em engenharia urbana, Universidade Estadual De Maringá, Maringá, 2009.

D´ALMEIDA, M. L. O.; VILHENA, A. **Lixo Municipal: Manual de gerenciamento integrado**. 2 ed. São Paulo, SP: IPT/CEMPRE, 2000.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 de abr. de 2014.

KARPINSK, L. A. et al. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental**. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – EdIPUCRS, Porto Alegre, 163 p., 2009.

MATELÂNDIA. Prefeitura Municipal. **Plano Municipal de Saneamento Básico**. Matelândia, 2013.

MIHELIC, J. R.; ZIMMERMAN, J. B. **Engenharia Ambiental: Fundamentos, sustentabilidade e projeto**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

MONTEIRO, J. H. P. et al. **Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos**. Rio de Janeiro, RJ: IBAM, 2001.

OLIVEIRA, E. G.; MENDES, O. **Gerenciamento de resíduos da construção civil e demolição: estudo de caso da resolução 307 do Conama**. Goiânia, 2008.

PINTO, T. de P.; GONZÁLEZ, J. L. R. **Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios**. Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Volume 1. Brasília: CAIXA, 2005.

RIBEIRO JUNIOR, Ralph. **Proposta de um manual para gestão de resíduos da construção civil em cidades brasileiras**. 2009. 211 f. Dissertação (mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Estadual Paulista, Bauru.

ROCHA, E. G. de A. **Os Resíduos Sólidos de Construção e Demolição: gerenciamento, quantificação e caracterização. Um estudo de caso no Distrito Federal**. 2006. 155 f. Dissertação (mestrado) - Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília. Disponível em: <<http://www.pecc.unb.br/wp-content/uploads/dissertacoes/M06-2A-Eider-Rocha.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2016.

SANTOS, A. L. **Diagnóstico ambiental da gestão e destinação dos resíduos da construção civil e demolição (RCD): análise das construtoras associadas ao SINDUSCON/RN e empresas coletoras atuantes no município de Parnamirim - RN**. 2009. 107 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal

SEBRAE. Critérios de Classificação de Empresas: EI – ME – EPP. Disponível em: www.sebraesc.com.br/leis. Acesso em: 02 out. 2016.

SILVA FILHO, A. F. **Gestão dos Resíduos Sólidos das Construções Prediais na Cidade do Natal – RN. Dissertação (Mestrado)**. Programa de Engenharia de Produção. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de tecnologia. Natal, 2005.118 p.

SINDICATO DA INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – SINDUSCON. **Cartilha de gerenciamento de resíduos sólidos para a construção civil**. Belo Horizonte: SINDUSCON-MG, 2005. 38 p.

SINDICATO DA INDUSTRIA DA CONSTRUÇÃO DO ESTADO DE SÃO PAULO - SINDUSCON. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: a experiência do SindusCon-SP**. São Paulo, SP: I&T, 2005.

WIENS, I. K.; HAMADA, J. **Gerenciamento de resíduos da construção civil - uma introdução à legislação e implantação**. In: SIMPOSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, XIII., 2006. Anais... Bauru: Universidade Estadual Paulista. Disponível em: <http://www.simpep.feb.unesp.br/anais_simpep_aux.php? e=13>. Acesso em: 15 maio 2014.

APENDICE 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS EMPRESAS

Questionário do Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduos da construção civil no município de Matelândia

O questionário abaixo visa adquirir informações que auxiliem no diagnóstico do gerenciamento de resíduos da construção civil no município de Matelândia, abordando características como geração, coleta, transporte e destinação dos resíduos da construção civil.

O questionário não deve ser respondido analisando-se uma obra específica, mas sim a experiência adquirida ao longo da carreira profissional.

É válido ressaltar que esse instrumento de pesquisa não possui caráter fiscalizador, o nome da empresa não será identificado no estudo e os dados informados não implicarão em nenhuma forma de represália para a mesma.

Agradecemos pela colaboração!



Caracterização da Empresa

1. Qual o tipo de empreendimento em que a empresa atua com predominância?

Marcar apenas uma oval.

- Residencial
- Comercial
- Industrial
- Órgãos públicos
- Outro: _____

2. Indique (em m²) o tamanho médio dos empreendimentos desenvolvidos pela empresa.

3. Qual a quantidade de funcionários registrados na empresa?

4. Qual a quantidade de funcionários terceirizados na empresa?

5. Qual o tempo de atuação da empresa no ramo da Construção Civil?

6. Qual a abrangência da atuação da empresa?

Marcar apenas uma oval.

- Somente o Município de Matelândia
- Outro: _____

7. Como a empresa trata a destinação dos resíduos da construção civil gerados?

Marcar apenas uma oval.

- A própria empresa se responsabiliza pela destinação
- A prefeitura se responsabiliza pela destinação
- Contrata-se uma empresa terceirizada

8. Se a própria empresa se responsabiliza pela destinação, como é feito o controle dos volumes de resíduos descartados?

Especifique se a empresa possui veículo próprio para esta destinação, qual a capacidade média do veículo, qual a quantidade média de veículos utilizados por empreendimento

9. Ainda com relação à destinação feita pela própria empresa, indique o tipo de local utilizado para destinação dos resíduos.

Marcar apenas uma oval.

- Terreno próprio
- Terreno de terceiros
- Terreno do município

10. Se a opção for a contratação de uma empresa terceirizada, há conhecimento do local de destinação final dos resíduos?

11. A empresa possui conhecimento sobre a Resolução CONAMA nº 307/2002?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

12. A empresa possui algum Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

13. A empresa proporciona a seus funcionários treinamento para reutilização de resíduos?

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

14. Para você, qual é o fator mais importante em um projeto?

Marcar apenas uma oval.

Custo

Ambiente

Segurança

Tempo

Qualidade

Caracterização da Geração de Resíduos

Para cada um dos resíduos apontados abaixo,aponte sua taxa de geração.

Considere os seguintes níveis de significância:

(1) grande geração

(2) média geração

(3) pequena geração

15. Argamassa

Marcar apenas uma oval.

1 2 3

16. Materiais asfálticos

Marcar apenas uma oval.

1 2 3

17. Concreto*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

18. Madeira*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. Blocos cerâmicos (tijolos)*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

20. Blocos de concreto*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

21. Gesso*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

22. Metais*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

23. Vidro*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

24. Papel e embalagens*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

25. Materiais orgânicos*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

26. Tubos plásticos*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

27. Revestimento cerâmico*Marcar apenas uma oval.*

1	2	3
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

28. Você identifica algum outro tipo de resíduo que não foi citado na pergunta anterior?

Origem da geração de resíduos

29. Marque na lista abaixo as 5 atividades responsáveis pela maior geração de resíduos

Marque todas que se aplicam.

- Caixarias e formas
- Levantamento de alvenaria
- Aplicação de argamassa (assentamento e revestimento)
- Escoras
- Recortes de alvenaria
- Revestimento interno de paredes (gesso e cerâmico)
- Manuseio de materiais
- Pintura
- Colocação de esquadrias

30. Marque na lista abaixo as 5 fases responsáveis pela maior geração de resíduos

Marque todas que se aplicam.

- Limpeza do terreno
- Montagem do canteiro
- Fundações
- Superestrutura
- Alvenaria
- Instalações hidrossanitárias
- Instalações elétricas
- Reboco interno e externo
- Revestimentos
- Pinturas
- Coberturas
- Outro: _____

Causas da geração de resíduos

Indique de que maneira os itens abaixo influenciam na geração de resíduos.

Para isto utilize a seguinte escala:

(1) influencia

(2) não influencia

31. Falta de padronização nas atividades

Marcar apenas uma oval.

1	2
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

32. Falta de planejamento na fase de projeto

Marcar apenas uma oval.

1	2
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

33. Falta de compatibilização entre os diferentes tipos de projetos

Marcar apenas uma oval.

1	2
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

34. Mudanças de última hora solicitadas pelo cliente

Marcar apenas uma oval.

1	2
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

35. Organização do canteiro

Marcar apenas uma oval.

1	2
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

35. Organização do canteiro

Marcar apenas uma oval.

1	2
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

36. Diversidade da mão de obra

Marcar apenas uma oval.

1	2
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

37. Terceirização de algumas atividades

Marcar apenas uma oval.

1	2
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

38. Qualificação da mão de obra

Marcar apenas uma oval.

1	2
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

39. Armazenamento inadequado dos materiais

Marcar apenas uma oval.

1	2
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

40. Aponte sugestões de medidas para diminuir a geração de resíduos

41. Com relação à geração de resíduos da construção civil, você identifica algum item que não foi abordado neste questionário?

ANEXO 1 - QUESTIONÁRIO APLICADO NOS LOCAIS DE DISPOSIÇÃO DOS RCD

1. Localização

Localização geográfica _____

Adjacências _____

Características do local _____

Proprietário da área _____

2. Impactos ambientais da disposição irregular de RCD

Atração de outros tipos de resíduos

Poluição visual

Degradação do sistema natural

Desvalorização das áreas do entorno

Multiplicação de vetores

Assoreamento dos córregos

Proximidade de corpos d'água

Proximidade de residências

Fonte: Adaptado de Corneli (2009).