

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ
ELISEU DE MELLO JUNIOR
MATHEUS ZORZO PASCOAL

**APLICAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO (PGRCC) – ESTUDO DE
CASO DE CINCO OBRAS LOCALIZADAS EM TOLEDO - PR**

CASCATEL - PR

2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO ASSIS GURGACZ

ELISEU DE MELLO JUNIOR

MATHEUS ZORZO PASCOAL

**APLICAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO (PGRCC) – ESTUDO DE
CASO DE CINCO OBRAS LOCALIZADAS EM TOLEDO - PR**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II, do Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil.

Professora Orientadora: Me. Engenheira Civil Andrea Resende Souza.

CASCADEL - PR

2017

CENTRO UNIVERSITÁRIO FAG

ELISEU DE MELLO JUNIOR

MATHEUS ZORZO PASCOAL

**APLICAÇÃO DE UM PLANO DE GERENCIAMENTO (PGRCC) – ESTUDO DE
CASO DE CINCO OBRAS LOCALIZADAS EM TOLEDO - PR**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Civil, do Centro Universitário Assis Gurgacz,
como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil, sob
orientação do Professor (a) Engenheira Civil Mestre Andrea Resende de Souza.

BANCA EXAMINADORA

Orientador (a) Prof^ª. Me. ANDREA RESENDE DE SOUZA
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira Civil

Professor (a) Me. JANAÍNA BEDIN
Centro Universitário Assis Gurgacz
Arquiteta e Urbanista

Professor (a) Dr. LIGIA ELEODORA FRANCOVIG RACHID
Centro Universitário Assis Gurgacz
Engenheira Civil

Cascavel, 26 de novembro de 2017

DEDICATÓRIA

Dedicamos este trabalho aos nossos familiares, namorada e aos nossos amigos, pelo amor infinito e compreensão, fontes de nossa extrema motivação e inspiração.

AGRADECIMENTOS

Aos nossos pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Agradecemos às nossas mães Marli Terezinha Schneiger e Rita Adriana Zorzo Pascoal heroínas que nos deram apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço.

Também aos nossos pais que apesar de todas as dificuldades nos fortaleceram e que para nós foi de grande importância.

A minha irmã Eduarda Zorzo Pascoal e meu cunhado Diego Mayer pelos conselhos.

A Nayara Weber pela importante ajuda.

A minha namorada Rafaela Piovesan, pelo amor, amizade e pelos constantes incentivos.

A nossa orientadora Andrea Resende Souza, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos.

Agradecemos a todos os professores por nos proporcionarem o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a nós, não somente por terem nos ensinado, mas por terem nos feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os nossos eternos agradecimentos.

Nossos agradecimentos aos amigos Douglas Ito, Gabriel de Azevedo, Guilherme Polegatti, Guilherme Zaro, João Braga, Mateus Geremia, Matheus Vendrame, Matheus Zaro, Rodrigo Simon e Vinicius Arake, companheiros de trabalhos e irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação, o nosso muito obrigado.

EPÍGRAFE

“Eu faço da dificuldade a minha motivação. A volta por cima, vem na continuação.”

Eterno Alexandre Magno Abrão (Chorão).

RESUMO

A construção civil é uma das atividades mais antigas praticada pelo homem, no entanto, com o passar dos anos essa prática cresceu exorbitantemente, tornando-se fator fundamental para o desenvolvimento social e econômico do País com grande capacidade de gerar riquezas e empregos. Porém, juntamente com esse grande aumento das construções e reformas existe também a grande geração de resíduos da construção civil, na qual está impactando de maneira negativa no meio ambiente. O presente trabalho propôs a implantação do PGRCC de Cascavel-PR na cidade de Toledo-PR utilizando pesquisas bibliográficas e coleta de dados nas cinco obras visitadas, sendo em algumas das etapas, quantificando os volumes dos resíduos, as classes predominantes e a condição de armazenamento dos mesmos no canteiro de obras. Com base nos dados e pesquisas, constatou-se que ainda não é possível implantar o PGRCC de Cascavel em Toledo-PR, pois além da falta de conhecimento sobre o meio ambiente das pessoas, não existem empresas especializadas na destinação correta dos RCC's.

Palavras-chave: Construção Civil. Gerenciamento de Resíduos. PGRCC.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Resíduos sólidos.....	18
Figura 2: Resíduos classe A.....	19
Figura 3: Resíduos classe B.....	19
Figura 4: Resíduos classe C.....	20
Figura 5: Resíduos classe D.....	20
Figura 6: Localização das obras.	27
Figura 7: Acondicionamento Obras 1 e 2.....	31
Figura 8: Acondicionamento Obras 1 e 2.....	31
Figura 9: Acondicionamento na última vista nas Obras 1 e 2.	32
Figura 10: Segregação dos resíduos Obra 3, primeira visita.	33
Figura 11: Segregação dos resíduos Obra 3, terceira visita.....	34
Figura 12: Segregação dos resíduos Obra 3, quarta visita.....	34
Figura 13: Segregação dos resíduos Obra 4.	36
Figura 14: Acondicionamento dos resíduos Obra 4.	36
Figura 15: Acondicionamento dos resíduos Obra 4.	37
Figura 16: Resíduos da classe B acondicionados inadequadamente.	38
Figura 17: Informações de destinação e transporte do RCC.	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Caracterização das obras.	28
Tabela 2: Ficha de verificação.....	28
Tabela 3: Ficha de verificação para as Obras 1 e 2.	30
Tabela 4: Ficha de verificação para a Obra 3.	33
Tabela 5: Ficha de verificação para a Obra 4.	35
Tabela 6: Ficha de verificação para a Obra 5.	37
Tabela 7: Informações das obras para o PGRCC.	39

LISTA DE SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de normas Técnicas

ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos

Especiais

CCO – Certificado de Conclusão de Obra

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

FUNIVERSITÁRIA - Fundação Universitária de Toledo

IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas

MMA – Ministério do Meio Ambiente

NBR – Norma Brasileira

PGRCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil

PMIGRCC-RV - Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da
Construção Civil e Resíduos Volumosos

RCC – Resíduos da Construção Civil

SINDUSCON – Sindicato da Indústria da Construção Civil

SISNAMA – Sistema Nacional do Meio Ambiente

SUMÁRIO

1	CAPÍTULO 1	12
1.1	INTRODUÇÃO	12
1.2	OBJETIVOS	12
1.2.1	Objetivo Geral	13
1.2.2	Objetivos Específicos	13
1.3	JUSTIFICATIVA	13
1.4	FORMULAÇÃO DO PROBLEMA	14
1.5	FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE	14
1.6	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	15
2	CAPÍTULO 2	16
2.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	16
2.1.1	Construção Civil e Meio Ambiente	16
2.1.2	Resíduos da Construção Civil	17
2.1.3	Legislações e Normas Referentes à Gestão de Resíduos da Construção Civil	20
2.1.3.1	Resolução CONAMA nº 307 de 2002	21
2.1.3.2	Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010)	22
2.1.3.2.1	Plano Nacional de Resíduos Sólidos	23
2.1.3.2.2	Planos Estaduais de Resíduos Sólidos	24
2.1.3.2.3	Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos	25
2.1.3.3	Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos	25
2.1.3.4	Normas Brasileiras (NBR's)	25
2.1.4	Lei Municipal nº 9.775/2011 de Cascavel - PR	26
3	CAPÍTULO 3	27
3.1	METODOLOGIA	27
3.1.1	Caracterização das Obras	27
3.1.2	Coleta de Dados	28
3.1.3	Análise de Dados	29
4	CAPÍTULO 4	30
4.1	RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
4.1.1	Levantamentos Fotográficos das Condições de Segregação e Acondicionamento dos Resíduos	30
4.1.1.1.1	Obras 1 e 2	30
4.1.1.1.2	Obra 3	32
4.1.1.1.3	Obra 4	35
4.1.1.1.4	Obra 5	37
4.1.2	Implantação do PGRCC	38
4.1.2.1	Plano Existente em Cascavel-PR	39
5	CAPÍTULO 5	42
5.1	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
6	CAPÍTULO 6	43
6.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	43
	REFERÊNCIAS	44

1 CAPÍTULO 1

1.1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a construção civil é um importante setor da economia, pois cresce progressivamente e vem se consolidando como uma das atividades que mais geram empregos diretos e indiretos no país. Porém, em sua composição, está a grande geração de resíduos sólidos, derivados principalmente de novas construções e demolições de obras, sejam elas públicas ou privadas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2017).

Por falta de planejamento, desperdício de materiais e mão de obra desqualificada, são produzidos valores exorbitantes de resíduos, acarretando no aumento do custo da obra. No ano de 2014, em dados divulgados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), foram gerados no Brasil 78 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos, dos quais pesquisas apontam que cerca de 44 milhões vieram de resíduos provenientes de construções e de demolições.

Segundo da Silva (2011), a partir da década de 70, a sociedade começou a se preocupar mais com o meio ambiente e com a destinação correta dos resíduos. Isso fez com que o setor tivesse um grande desafio, o qual consiste em conciliar grandes empreendimentos com a correta destinação dos resíduos gerados pelos mesmos. Assim sendo, foram criadas normas e leis para a correta destinação dos mesmos.

Em 5 de julho de 2002, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) criou a principal norma existente no Brasil, chamada de Resolução 307, que, em seu texto, estabeleceu critérios, diretrizes e procedimentos para a correta gestão de resíduos provenientes da construção civil, ou seja, o gerador fica diretamente responsável pelo acondicionamento desses resíduos e, posteriormente, pela destinação adequada. Todas essas medidas adotadas em norma reduzirão expressivamente os problemas relacionados à poluição, pois o gerador terá que prestar contas no final da obra (SCALONE, 2013).

Assim, tendo em vista todos os problemas ocasionados pelos Resíduos da Construção Civil (RCC's) para a sociedade e a preocupação existente com o meio ambiente, o objetivo do presente trabalho, em conjunto com o plano de gerenciamento de resíduos, foi observar a quantidade gerada, suas classificações e as dificuldades de implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) em cinco obras localizadas em Toledo, Paraná.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Avaliar a aplicação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) em cinco obras localizadas na cidade de Toledo-PR.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Determinar a quantidade e classificar os resíduos gerados na execução de diferentes etapas de obra;
- b) Implantar o PGRCC tendo como base as normas do CONAMA e o Plano de Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil do município de Cascavel-PR, aplicando-o na cidade de Toledo-PR.
- c) Descrever as dificuldades encontradas na implantação de um PGRCC na cidade de Toledo-PR.

1.3 JUSTIFICATIVA

Segundo a pesquisa realizada pela ABRELPE, no ano de 2014, o Brasil teve um aumento de 4,1% na quantidade de resíduos de construção civil coletados pelos municípios brasileiros em comparação com o ano de 2013. Esses dados mostram que o aumento na geração de RCC está atrelado ao crescimento constante da construção civil. Devido a isso, a Indústria da Construção Civil passa por desafios a serem alcançados, que visam o cuidado com o meio ambiente.

O CONAMA, por meio da Resolução nº 307/2002, estabeleceu os deveres e obrigações dos geradores de RCC's e dos municípios. De acordo com a norma, o gerador terá que planejar antes de executar suas atividades, visando sempre a minimização na produção de resíduos com a criação de um PGRCC para cada obra que realizar e o município, por sua vez, terá que implantar um Plano Integrado de Gerenciamento da Construção Civil. Com isso, tanto o município quanto o gerador terão que priorizar em suas atividades o gerenciamento correto, minimizando perdas e a poluição, seja ela visual ou não (LORDÊLO, *et al*, 2006).

Segundo PINTO (2005), com base na diversidade das características dos agentes envolvidos na geração, na gestão e destinação dos resíduos da construção civil, a Resolução 307/2002 do CONAMA define diretrizes para que os municípios e o Distrito Federal desenvolvam e implementem políticas estruturadas e dimensionadas a partir de cada realidade local. Essas políticas devem assumir a forma de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, disciplinador do conjunto dos agentes, incorporando necessariamente:

- Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, com procedimentos técnicos e procedimentos para a realização das responsabilidades dos pequenos geradores e transportadores;
- Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que orientem, disciplinem e expressem o compromisso de ação correta por parte dos grandes geradores de resíduos, tanto públicos quanto privados.

De acordo com o Hirata (2016), em 2012 criou-se um projeto de lei, com o intuito de atender as especificações da Resolução 307/2002 do CONAMA, o qual visa normatizar e responsabilizar os envolvidos na geração e, também, na destinação dos RCC's. Em contrapartida, Toledo fiscaliza a correta destinação dos resíduos com base no Código de Posturas e de Limpeza Pública do município, uma vez que a lei ainda não está em vigor .

Dessa maneira, tendo em vista a prorrogação do decreto da lei municipal, no presente trabalho utilizou-se a lei do município de Cascavel, para obras com área inferior a 600m² (pequenos geradores), que objetiva a correta gestão de resíduos desde sua geração até sua destinação.

O maior desafio encontrado na gestão de resíduos está na difícil aceitação da grande maioria julgadora, que pensa apenas na demanda de tempo e no gasto extra para a implantação de um PGRCC. Porém, este pensamento deturpado da realidade não representa o que realmente acontece, pois a implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil melhora o ambiente de trabalho deixando-o mais limpo e organizado e, ao contrário do que a maioria pensa, reduz custos.

1.4 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA

Quais são as dificuldades encontradas na elaboração e implantação de um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção civil na cidade de Toledo?

1.5 FORMULAÇÃO DA HIPÓTESE

O maior problema encontrado na implantação do Programa de Gerenciamento de Resíduos da Construção civil é devido a barreiras culturais no setor. Por falta de qualificação básica dos operários, torna-se difícil a conscientização e aplicação do PGRCC. Outra grande dificuldade é com relação às empresas, pois as mesmas dão maior importância para a produtividade, visando lucro, e deixam o gerenciamento dos resíduos em segunda instância.

1.6 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O estudo limitou-se à implantação de um PGRCC, verificando os principais métodos para a correta gestão dos resíduos gerados no decorrer das etapas de execução, em cinco obras localizadas no município de Toledo, Paraná.

O PGRCC foi desenvolvido com base na Resolução 307/2002, regida pelo CONAMA, e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Cascavel - PR. Para a realização desse trabalho foram quantificados e classificados os Resíduos de Construção Civil (RCC) gerados em algumas das etapas da obra, através de uma ficha de verificação.

2 CAPÍTULO 2

2.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Construção Civil e Meio Ambiente

Segundo Hansen (2008), o setor da Construção Civil é responsável por expressivos 40% da economia mundial. No Brasil, conforme a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), o mesmo influencia em torno de 16% do PIB brasileiro, gerando aproximados 15 milhões de empregos diretos.

Devido a essa significativa participação do setor na economia, Fraga (2006) afirma que a indústria da construção civil é uma das maiores causadoras de impactos ambientais. Ainda de acordo com o autor, o setor é um dos maiores geradores de resíduos sólidos, uma vez que para que haja o suprimento adequado da cadeia produtiva da construção, se faz necessário o consumo em larga escala de matéria-prima, resultando em volumosas quantidades de resíduos.

Grande consumidora de recursos naturais, a construção civil consome em torno de 66% de toda a madeira extraída, gera aproximadamente 40% dos resíduos da zona urbana e, além disso, é grande geradora de poeira, seja na obtenção da matéria – prima, seja nas obras (HANSEN, 2008).

Os impactos causados ao meio ambiente são variados, dentre eles, conforme Ceotto (2008), os seguintes podem ser mencionados: grande parte dos insumos que são utilizados na construção civil são produzidos por meio de grande consumo de energia, bem como produzem alta liberação de CO²; são produzidos aproximadamente 400kg de entulho por habitante, nas reformas ou construções, anualmente; são gerados, nas construções civis, de 35% a 40% de resíduos produzidos pelos homens; consumo de 50% da energia elétrica e 20% de toda energia produzida no país; entre outros.

Segundo o IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas (2000), no Brasil, 100 mil toneladas de resíduos sólidos são geradas por dia, constituídas por materiais orgânicos fermentáveis e resíduos sólidos, tais como: papel e papelão, trapos, palhas, folhagens e tecidos celulares (KREVE, 2011).

Devido a esse contexto, foi instituído em 1981 e regulamentado em 1990 o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão esse que é consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), que estabelece diretrizes,

critérios e procedimentos para a correta gestão dos resíduos da construção civil, regulando as ações necessárias para que o gerador dos resíduos ajude a minimizar os impactos causados no meio ambiente (CONAMA, 2017).

2.1.2 Resíduos da Construção Civil

Na última década, falou-se muito sobre o grande desenvolvimento da construção civil no Brasil, sendo essa responsável por uma alta parcela do PIB nacional e por empregar um grande número de pessoas. No entanto, há que se considerar o fator problemático, que são os resíduos que a construção civil produz. (SCHWENGBER, 2015)

Para entender os resíduos da construção civil, é necessário classificar de acordo com a sua origem: material de escavação, material de obras viárias, demolição de edificações, construções e reformas de edifícios e limpeza de terrenos (PINTO, 1999).

De acordo com a Resolução CONAMA, nº 307 (BRASIL, 2002), os resíduos da construção civil são os provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, além dos resultantes da preparação e da escavação de terrenos. Entre os materiais que podem se transformar em resíduos cita-se os tijolos, madeiras, fiação elétrica e todos os demais materiais utilizados.

Estudos realizados mostraram que do total de resíduos produzidos, em média 40% são provenientes da construção civil. Tendo isso em vista, é de extrema importância analisar e aplicar métodos para a destinação dos mesmos, uma vez que há um grave problema urbano (GONZALEZ; RAMIRES *apud* KARPINSKI *et al*, 2009). Em São Paulo, por exemplo, 55% dos resíduos produzidos provêm da construção civil, já em Ribeirão Preto tem-se 70%, de acordo com dados da SINDUSCON-SP (Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo).

A ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), por meio da norma de Resíduos Sólidos - NBR 10.004/ 2004, estabelece resíduos como:

Resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções, técnica e economicamente, inviáveis em face de melhor tecnologia disponível.

Figura 1: Resíduos sólidos.



Fonte: PIOVESAN (2013).

O Art. 3º da Resolução CONAMA nº 307 (2002), classifica os resíduos em quatro classes:

- a) Classe A (Figura 2), são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.) argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;
- b) Classe B (Figura 3), são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.

Classe C (

- c) Figura 4) são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, como, por exemplo, os produtos oriundos do gesso;
- d) Classe D (Figura 5) são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

Figura 2: Resíduos classe A.



Fonte: *ECOLEED* (2017).

Figura 3: Resíduos classe B.



Fonte: *GLOBALWOOD* (2017).

Figura 4: Resíduos classe C.



Fonte: BRECHOARTE (2017).

Figura 5: Resíduos classe D.



Fonte: WEBREFORMA (2017).

2.1.3 Legislações e Normas Referentes à Gestão de Resíduos da Construção Civil

É importante que se faça uma análise em torno das principais legislações e normas referentes aos resíduos sólidos das construções civis, quais sejam: a resolução do CONAMA (2002), a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010), as normas referentes à Gestão de Resíduos da Construção Civil e, para o presente trabalho, faz-se necessária, também, a análise do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Toledo.

2.1.3.1 Resolução CONAMA nº 307 de 2002

No ano de 2002, promulgou-se uma resolução referente ao meio ambiente, estipulada pela Lei nº 6.938 do ano de 1931. Essa resolução, denominada de CONAMA (2002), estipula questões relacionadas aos processos de gerenciamento e gestão de resíduos, sendo que a prioridade é a não geração desses, e após, a reutilização, reciclagem, redução e tratamento dos resíduos, para atingir a finalidade das disposições ambientais adequadas.

Dessa maneira, essa resolução tem os seguintes objetivos, nortes e diretrizes: considerar o desenvolvimento da função social da cidade e da propriedade urbana; ponderar a respeito da implementação de diretrizes para reduzir os impactos ambientais consequentes dos resíduos da construção civil – os quais representam uma grande porcentagem dos resíduos sólidos urbanos -, uma vez que esses contribuem para a degradação do ambiente; conceber a responsabilidade dos produtores desses resíduos; considerar a viabilidade tanto técnica, quanto econômica para a reciclagem desses resíduos; considerar que as gestões relacionadas aos resíduos devem propiciar benefícios econômicos, ambientais e sociais (CONAMA, 2002).

Para estabelecer a resolução, algumas definições foram deliberadas logo no art. 2º, relacionadas com os resíduos da construção civil, os geradores, os transportadores, o agregado reciclado, o gerenciamento de resíduos, a reutilização, a reciclagem, o beneficiamento, o aterro de resíduos da construção civil, as áreas de destinação de resíduos (CONAMA, 2002).

Cabe, então, entender sobre cada uma dessas definições: os resíduos da construção civil são compreendidos como os resultantes de reformas, reparos, demolições ou construções de obras, bem como os resultantes da escavação de terrenos e preparação, como, por exemplo, os concretos, os tijolos, as tintas, entre outros. Os geradores são os responsáveis pelas atividades/obras que geram esses resíduos. Os transportadores são os responsáveis pela coleta e transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e suas áreas de destinação. O agregado

reciclado é o material que provêm dos resíduos de construção, que podem ser reutilizados de algumas formas. O gerenciamento de resíduos é o que visa reduzir, reciclar e reutilizar os resíduos da construção civil, por meio de atribuição de responsabilidades, planejamentos, métodos, entre outros. A reutilização trata-se do processo de reaplicação dos resíduos sem sua transformação, já a reciclagem é o processo de reaproveitamento dos resíduos, depois de sua transformação. O beneficiamento é a submissão desses resíduos a um processo que permita que sejam utilizados, novamente, como matéria-prima ou produto. As áreas de destinação de resíduos são as destinadas ao beneficiamento ou à disposição final dos resíduos, já o aterro de resíduos da construção civil, é a área em que técnicas de disposição são dispostas no solo, de maneira que possibilite sua utilização no futuro (CONAMA, 2002).

2.1.3.2 Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Nº 12.305 de 2 de agosto de 2010)

A Lei nº 12.305 de 2010 também estabelece sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, acerca dos objetivos, diretrizes relacionadas à gestão e ao gerenciamento desses resíduos (responsabilidades do poder público e dos gestores das construções civis), instrumentos e princípios (VENTURA, 2014).

Os princípios da Política Nacional de Resíduos Sólidos estão dispostos no art. 6º da referida Lei, dentre eles: o desenvolvimento sustentável, considerar as variáveis sociais, econômicas, culturais, da saúde pública, tecnológicas para a gestão dos resíduos sólidos, respeito às diversidades regionais e locais, a prevenção, a precaução, entre outros (BRASIL, 2010).

No que tange aos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, esses estão previstos no art. 7º, sendo que dentre eles estão, justamente, a não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como a disposição final dos rejeitos adequada ambientalmente dos rejeitos, bem como a redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos (BRASIL, 2010).

A lei nº 12.305 divide os resíduos sólidos em duas grandes categorias (BRASIL, 2010):

a) Quanto à origem:

- Resíduos domiciliares, que são os produzidos pelas atividades domésticas em residências urbanas. Ex.: restos de alimentos, papel, plástico, vidro e resíduos sanitários (papel higiênico), etc.;

- Resíduos de limpeza urbana, que são resultados dos serviços de limpeza urbana. Ex.: resíduos resultantes da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;
- Resíduos sólidos urbanos, englobados pelos resíduos domiciliares e de limpeza urbana. Ex.: restos de alimentos e resíduos de varrição, tec.;
- Resíduos industriais, gerados nos processos de produção e instalações industriais. Ex.: cinzas, lodos, óleos, plásticos, papel, borracha, etc.;
- Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, que são os gerados por essas atividades, tendo como exceção os resíduos gerados em limpezas urbanas, serviços públicos de saneamento, serviços de saúde, construção civil e em atividades agropecuárias. Ex.: embalagens de plástico, etc.;
- Resíduos de mineração, gerados na atividade de pesquisa, extração e beneficiamento de minérios. Ex.: lama de mineração de ferro, etc.;
- Resíduos de serviços de saúde, produzidos nesses serviços. Ex.: seringas, luvas, agulhas, embalagens, etc.;
- Resíduos dos serviços de saneamento básicos, gerados por essas atividades com exceção dos resíduos sólidos urbanos. Ex.: embalagens de produto químicos, escórias de tratamentos de esgoto, etc.;
- Resíduos da construção civil, que são os gerados nos reparos, reformas, demolições e construções, bem como na preparação e escavação de terrenos para construções civis. Ex.: solos de escavação, madeira, papelão, pedaços de blocos cerâmicos, etc.;
- Resíduos de serviços de transportes, que são os originados por portos, terminais rodoviários, aeroportos, entre outros. Ex.: embalagens de transporte, etc.;
- Resíduos agrossilvopastoris, gerados por essas atividades, incluindo os insumos que são utilizados nelas. Ex.: embalagens de agrotóxicos, etc.

b) Quanto à periculosidade:

- Resíduos perigosos, por conta das características que representam risco à saúde pública ou à qualidade ambiental. Ex.: restos de tintas e solventes, agrotóxicos, etc.;

- Resíduos não perigosos, que são os não enquadrados na alínea “a” da respectiva lei. Ex.: Papel, madeira, etc.

Além disso, a lei estipula a divisão dos Planos de Resíduos Sólidos em esfera nacional, estadual, municipal e no gerenciamento desses resíduos. Veja-se a seguir.

2.1.3.2.1 Plano Nacional de Resíduos Sólidos

Estipula-se a elaboração desse Plano Nacional de Resíduos Sólidos, com vigência por prazo indeterminado, com atuação prevista para 20 anos, devendo ser atualizado a cada quatro anos e elaborado, por meio de participação social, realização de audiências e consultas públicas. Os conteúdos mínimos exigidos estão previstos no art. 15, seção II, da referida Lei:

- I diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos;
- II proposição de cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas;
- III metas de redução, reutilização, reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;
- IV metas para o aproveitamento energético dos gases gerados nas unidades de disposição final de resíduos sólidos;
- V metas para a eliminação e recuperação de lixões, associadas à inclusão social e à emancipação econômica de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;
- VI programas, projetos e ações para o atendimento das metas previstas;
- VII normas e condicionantes técnicas para o acesso a recursos da União, para a obtenção de seu aval ou para o acesso a recursos administrados, direta ou indiretamente, por entidade federal, quando destinados a ações e programas de interesse dos resíduos sólidos;
- VIII medidas para incentivar e viabilizar a gestão regionalizada dos resíduos sólidos;
- IX diretrizes para o planejamento e demais atividades de gestão de resíduos sólidos das regiões integradas de desenvolvimento instituídas por lei complementar, bem como para as áreas de especial interesse turístico;
- X normas e diretrizes para a disposição final de rejeitos e, quando couber, de resíduos;
- XI meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito nacional, de sua implementação e operacionalização, assegurado o controle social. (BRASIL, 2010).

2.1.3.2.2 Planos Estaduais de Resíduos Sólidos

Assim como os Planos Nacionais de Resíduos Sólidos, esses também possuem vigência com prazo indeterminado, com atuação prevista para 20 anos, devendo ser atualizado e elaborado a cada quatro anos. Servem como condição para que os Estados tenham acesso aos recursos da União e aos créditos destinados a serviços e projetos acerca da gestão de resíduos sólidos. Os Estados podem, também, elaborar planos específicos para regiões

metropolitanas e aglomerações urbanas. Os conteúdos mínimos estão previstos, também, na Lei de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010).

Conforme publicado no Diário Oficial nº 5430 de 05 de fevereiro de 1999 a Lei nº 12.493/1999 estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referente à geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos do Estado do Paraná.

A lei tem como princípio a minimização da geração de resíduos através da adoção de processos construtivos de baixa geração de resíduos e/ou da reutilização ou reciclagem, dando sempre prioridade a reutilização dos mesmos. (PIOVESAN, 2013).

2.1.3.2.3 Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Também são requisitos para a liberação de recursos da União e de créditos de financiamento destinados a serviços e projetos acerca da gestão de resíduos sólidos. Os dois anteriores Planos de Resíduos Sólidos (Nacional e Estadual), são adequados às realidades dos municípios por meio desse, por isso enfatiza-se sua relevância. Seus conteúdos mínimos estão previstos no art. 19 da Lei nº 12.305, dentre eles: diagnóstico da situação dos resíduos gerados no território, estipulando sua origem, a caracterização, as formas de destinação, o volume e a disposição final adotada; regras para o transporte dos resíduos; análise de áreas favoráveis para a disposição final de rejeitos, ambientalmente adequada; programas e ações de educação ambiental; sistemas que calculem os custos do gasto público para a limpeza urbana e o manejo de resíduos; entre outros (BRASIL, 2010).

2.1.3.3 Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Todos que produzem resíduos perigosos estão enquadrados nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Seus conteúdos mínimos estão previstos no art. 21:

- I descrição do empreendimento ou atividade;
- II diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;
- III observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos: a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos; b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;
- IV identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;
 VI metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, à reutilização e reciclagem;
 VII se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;
 VIII medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;
 IX periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do SISNAMA.

2.1.3.4 Normas Brasileiras (NBR's)

No ano de 2004, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estipulou normas referentes aos resíduos gerados pela construção civil. As principais Normas Brasileiras que abordam os temas de gestão e gerenciamento de RCC (Resíduos da Construção Civil) são as seguintes: NBR 15112:2004 – Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, Áreas de Transbordo e Triagem. Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação. NBR 15113:2004 – Resíduos da Construção Civil e Resíduos Inertes – Aterros. Diretrizes para Projetos, Implantação e Operação. NBR 15114:2004 - Resíduos da Construção Civil – Áreas de Reciclagem. Diretrizes para Projetos, Implantação e Operação. NBR 15115:2004 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil. Execução de camadas de pavimentação. NBR 15116:2004 – Agregados reciclados de resíduos da construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos (MAYER, 2013, p. 43).

2.1.4 Lei Municipal nº 9.775/2011 de Cascavel - PR

De acordo com o decreto 9.775/11, todas as obras deverão apresentar a destinação dos resíduos, sendo elas até 70m² com apenas um manifesto, fazendo-se com um preenchimento de uma tabela disponibilizada pela prefeitura, entre 70 e 600m² um plano simplificado, onde deverá ser preenchido uma planilha com quantidade de resíduos gerados e sua destinação, e acima de 600m² de construção ou 100m² de demolição deverá ser feito um plano de gerenciamento de resíduos, onde o mesmo terá que ser aprovado junto ao órgão municipal responsável pelo meio ambiente para obtenção do licenciamento ambiental da obra ou do alvará de construção, reforma, ampliação ou demolição (PIOVESAN, 2013, p. 28).

Com esta lei em vigor é notório a preocupação de todo o setor da construção civil, visto que para conseguir o alvará de construção é necessário que se faça um plano para gerenciar os resíduos da obra a ser construída, em que se estabelece a quantidade de cada

resíduo para cada etapa da obra, devendo ser comprovado ao final para que se possa retirar o certificado de conclusão de obras (CCO). (AZEVEDO, 2014)

De acordo com o Decreto 9.775/2011, os dados necessários para o preenchimento do PGRCC, são:

- a) Dados do empreendedor;
- b) Dados do responsável técnico pela obra;
- c) Caracterização dos RCC;
- d) Transporte dos RCC;
- e) Destinação final dos RCC.

3 CAPÍTULO 3

3.1 METODOLOGIA

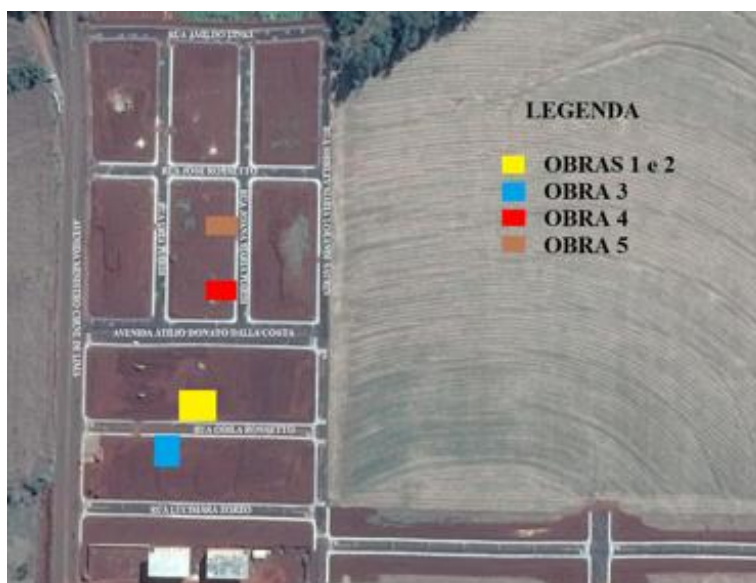
A pesquisa realizou-se em duas etapas. Primeiramente desenvolveu-se a pesquisa bibliográfica por meio de livros, de normas, de leis, de artigos e de outras bibliografias, que auxiliaram a segunda etapa, em que foram realizadas as coletas de dados para posterior avaliação e explanação neste projeto.

3.1.1 Caracterização das Obras

A pesquisa envolveu um total de cinco obras residenciais, sendo essas compostas por três casas térreas e dois sobrados com dois pavimentos cada, todas localizadas em um mesmo loteamento na cidade de Toledo/Paraná (

Figura 6). As obras em questão foram construídas utilizando o método construtivo convencional, onde tem como principal característica a presença de estrutura em concreto armado com vãos fechados em alvenaria de vedação.

Figura 6: Localização das obras.



Fonte: GOOGLE MAPS (2017).

Estas construções foram escolhidas devido a suas execuções coincidirem com o período de realização da pesquisa e também por serem obras com área total entre 100 e 200m². Uma vez que trabalhos anteriores da FAG demonstraram que em obras de maior porte a preocupação com o gerenciamento de resíduos e a necessidade de um PGRCC completo facilitam a aplicação das posturas exigidas pelo CONOMA e pela Lei 9.775 de Cascavel-PR. As características das obras são explanadas na Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização das obras.

Obra	Tipo	Pavimentos	Área construída
1	Sobrado	2	152,70m ²
2	Sobrado	2	152,70m ²
3	Casa	1	173,50m ²
4	Casa	1	146,15m ²
5	Casa	1	131,29m ²

Fonte: AUTORES (2017).

3.1.2 Coleta de Dados

Os dados obtidos foram coletados *in loco* e registrados com fotos, uma vez por semana durante o período de um mês, com o auxílio de uma ficha de verificação (Tabela 2) para cada dia.

Tabela 2: Ficha de verificação.

Ficha de verificação		
Obra/Endereço:		
Data de verificação: / /		
TIPO DE RESÍDUO	ARMAZENAGEM CONDIÇÃO/LOCAL	VOLUME(m ³)
A		
B		
C		
D		

Fonte: AUTORES (2017).

Preencheram-se as fichas com informações das condições bem como os locais de armazenagem e também do volume de cada resíduo analisado. Além de saber quais foram os resíduos gerados, o presente trabalho buscou saber a frequência com que os mesmos eram retirados do canteiro e qual empresa era responsável.

3.1.3 Análise de Dados

Os dados obtidos foram analisados e posteriormente verificados e comparados com o CONAMA e com a lei vigente no município de Cascavel - PR, para, assim, constatar se está sendo feito de maneira correta o Gerenciamento dos Resíduos.

4 CAPÍTULO 4

4.1 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1.1 Levantamentos Fotográficos das Condições de Segregação e Acondicionamento dos Resíduos

No início da presente pesquisa, entre o período de 1 a 29 de setembro, foram realizadas visitas aos canteiros de obras, sendo registradas por meio de fotografias, com o objetivo de identificar possíveis problemas no armazenamento e destinação dos resíduos gerados. Para isso se fez necessário verificar como era feita a segregação inicial e o acondicionamento final pelos funcionários.

4.1.1.1.1 Obras 1 e 2

As obras 1 e 2 são sobrados construídos por uma mesma construtora, tendo seus resíduos armazenados de forma conjunta. Durante o período das quatro visitas às duas obras, foi possível acompanhar as etapas de chapisco, emboço, reboco e execução do revestimento cerâmico. Porém, os resíduos depositados no local escolhido eram provenientes não somente das etapas acompanhadas, mas também das etapas iniciais das obras. A Tabela 3 apresenta um resumo dos dados obtidos no decorrer dessas visitas.

Tabela 3: Ficha de verificação para as Obras 1 e 2.

Ficha de verificação		
Obra/Endereço: 1 e 2 / Odila Rossetto		
Data de verificação: 1 a 29 / 09 / 2017		
TIPO DE RESÍDUO	ARMAZENAGEM CONDIÇÃO/LOCAL	VOLUME(m³)
A	Incorreta / Terreno vizinho	1,8
B	Incorreta / Terreno vizinho	2,2
C	X	X
D	X	X

Fonte: AUTORES (2017).

As obras em questão, estavam situadas em um loteamento novo do município de Toledo. Dessa forma, diversos lotes ainda se encontravam vazios, possibilitando que os

resíduos gerados fossem, de maneira incorreta, depositados ali para posterior retirada e disposição final.

As Figuras 7 e 8 que demonstram as condições dos resíduos encontrados nos lotes vizinhos.

Figura 7: Acondicionamento Obras 1 e 2.



Fonte: AUTORES (2017).

Figura 8: Acondicionamento Obras 1 e 2.



Fonte: AUTORES (2017).

Ainda de acordo com a Figura 7 e a Figura 8, observa-se que os resíduos presentes nas imagens estão todos misturados e em sua maioria eram blocos cerâmicos, placas de revestimento cerâmico, solo proveniente de escavações, plástico, madeira e papel. Resíduos esses pertencentes as classes “A” e “B”, tornando assim a segregação mais difícil.

A remoção era realizada por uma empresa privada especializada em remoção de entulhos, com a utilização de caçambas, e dependiam do volume de resíduos existente no local. As caçambas utilizadas não permaneciam nas construções, pois elas eram utilizadas apenas para o transporte e não para armazenar os entulhos. O pedido das mesmas era feito pelos funcionários da construtora e os RCC's eram coletados sem segregação correta, resultando assim em uma incorreta disposição.

Durante a última visita foi possível verificar, que uma parte dos resíduos já havia sido retirada do local de armazenagem, como mostrado na Figura 9, tendo como destinação final aterros pertencentes a empresa coletora. Com isso no local sobraram apenas resíduos de madeira, pertencentes a classe “B”, para possíveis utilizações futuras.

Figura 9: Acondicionamento na última vista nas Obras 1 e 2.



Fonte: AUTORES (2017).

4.1.1.1.2 Obra 3

A obra 3 é uma casa térrea e assim como as obras 1 e 2 tem seus resíduos armazenados em um terreno vizinho a construção e a retirada do mesmo é feita por uma empresa privada especializada em remoção de entulhos. Foram realizadas, ao longo do período estipulado, um total de quatro visitas ao canteiro, onde foi possível acompanhar as etapas de execução do forro de gesso, chapisco, emboço, reboco e execução do revestimento cerâmico.

A seguir a Tabela 4 apresenta um resumo dos dados colhidos durante o período de visitação a obra.

Tabela 4: Ficha de verificação para a Obra 3.

Ficha de verificação		
Obra/Endereço: 3/ Rua Odila Rossetto		
Data de verificação: 1 a 29 / 09 / 2017		
TIPO DE RESÍDUO	ARMAZENAGEM CONDIÇÃO/LOCAL	VOLUME(m³)
A	Incorreta / Terreno Vizinho	0,69
B	Incorreta / Terreno Vizinho	0,51
C	X	X
D	X	X

Fonte: AUTORES (2017).

Na primeira visita, conforme ilustrado na Figura 10, verificou-se que assim como nas obras 1 e 2 também ainda haviam resíduos provenientes das etapas iniciais da obra, porém em menor quantidade. Ainda, foi possível identificar que os resíduos não estavam separados por classes, assim dificultando a segregação dos mesmos.

Figura 10: Segregação dos resíduos Obra 3, primeira visita.



Fonte: AUTORES (2017).

Durante a terceira visita, foi possível acompanhar a etapa de execução do forro de gesso, onde identificou-se que os resíduos gerados, pertencentes a classe “B”, estavam separados de maneira mais organizada (Figura 11). Neste caso os funcionários foram

questionados e os mesmos relataram que os resíduos estavam acondicionados em sacos a fim de facilitar a limpeza do piso posterior ao termino da etapa em questão.

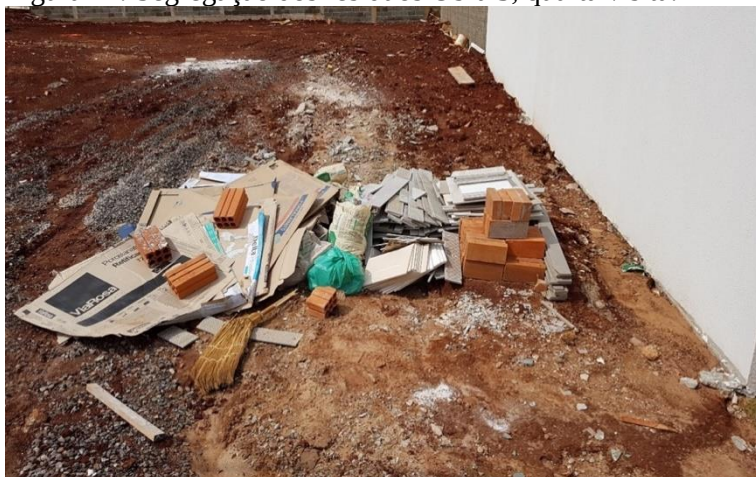
Figura 11: Segregação dos resíduos Obra 3, terceira visita.



Fonte: AUTORES (2017).

Após o término da execução do forro de gesso, acompanhada na terceira visita, iniciou-se a última etapa analisada, a execução do revestimento cerâmico, onde foi possível analisar que os entulhos gerados (Figura 12), pertencentes as classes “A” e ”B”, foram depositados sem segregação.

Figura 12: Segregação dos resíduos Obra 3, quarta visita.



Fonte: AUTORES (2017).

4.1.1.1.3 Obra 4

A obra 4 é composta, assim como a obra 3, por uma casa térrea. Porém seu projeto possui uma área menor, possibilitando que os resíduos fossem depositados somente dentro do canteiro de obras. Foram realizadas, ao longo do período estipulado, um total de duas visitas a obra, onde foi possível acompanhar as etapas de execução das vigas baldrame, alvenarias de vedação, pilares e vigas superiores.

A remoção dos mesmos é feita por uma empresa especializada em entulhos assim como as demais obras. Abaixo a Tabela 5, apresenta um resumo dos dados obtidos *in loco*.

Tabela 5: Ficha de verificação para a Obra 4.

Ficha de verificação		
Obra/Endereço: 4 / Rua Joana Maria Piardi		
Data de verificação: 15 a 29 / 09 / 2017		
TIPO DE RESÍDUO	ARMAZENAGEM CONDIÇÃO/LOCAL	VOLUME(m ³)
A	Incorreta / No Próprio Canteiro de Obras	0,11
B	Incorreta / No Próprio Canteiro de Obras	0,56
C	X	X
D	X	X

Fonte: AUTORES (2017).

Pode-se verificar ao decorrer das duas visitas realizadas ao canteiro que, como exposto na exposto na

Figura 13, uma parte dos resíduos gerados até então estão sobrepostos a insumos não utilizados ainda no canteiro e a materiais e ferramentas utilizados desde o início da obra. Este fato poderá influenciar no andamento da obra, pois poderá gerar atrasos no cronograma devido à falta de organização do canteiro.

Figura 13: Segregação dos resíduos Obra 4.



Fonte: AUTORES (2017).

Com base nas Figuras 14 e 15, verifica-se que houve uma predominância de resíduos da classe “B”, em sua maioria composto por madeira resultante da desformas dos elementos estruturais, sendo que possivelmente esse material será reutilizado na obra. No entanto mesmo para reaproveitamento na obra o acondicionamento está incorreto pois da forma que está armazenado irá resultar na perda de qualidade das tábuas.

Figura 14: Acondicionamento dos resíduos Obra 4.



Fonte: AUTORES (2017).

Figura 15: Acondicionamento dos resíduos Obra 4.



Fonte: AUTORES (2017).

4.1.1.1.4 Obra 5

A obra 5 é constituída, assim como as obras 3 e 4, por uma casa térrea. Durante o período da pesquisa, foram realizadas duas visitas a obra onde foi possível o acompanhar a etapa de execução das vigas baldrame. Devido a isso, a quantidade de resíduos provenientes dessa construção foi menor do que as outras construções e foi armazenado no próprio canteiro de obras. A retirada dos mesmos não se fez necessária durante o período de pesquisa, uma vez que, estava prevista uma nova utilização para esse material.

A seguir a Tabela 6, apresenta as informações obtidas durante o período de visitação.

Tabela 6: Ficha de verificação para a Obra 5.

Ficha de verificação		
Obra/Endereço: 5 / Rua Joana Maria Piardi		
Data de verificação: 15 a 29 / 09 / 2017		
TIPO DE RESÍDUO	ARMAZENAGEM CONDIÇÃO/LOCAL	VOLUME(m ²)
A	X	X
B	Incorreta / No Próprio Canteiro de Obras	0,55
C	X	X
D	X	X

Fonte: AUTORES (2017).

Durante o último acompanhamento *in loco*, foi possível concluir que os resíduos gerados pertenceram exclusivamente a classe “B”, como ilustrado na Figura 16, pois para a concretagem das vigas baldrame foi utilizado o concreto usinado. Isso possibilitou que resíduos de sacos de cimento fossem evitados na obra. Uma parte do material depositado iria ser reutilizado posteriormente para a concretagem das vigas superiores, porém, devido a seu incorreto acondicionamento, assim como na obra 4, o material terá uma importante perda em sua qualidade, assim, influenciado na qualidade dos elementos estruturais moldados.

Figura 16: Resíduos da classe B acondicionados inadequadamente.



Fonte: AUTORES (2017).

4.1.2 Implantação do PGRCC

Para a realização da correta gestão dos resíduos nas obras analisadas, o presente trabalho utilizou como base o Plano de Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil do município de Cascavel – PR, devido ao fato de que o plano proposto no ano de 2012 para ser implantado em Toledo - PR não ter sido aprovado e ainda estar em tramitação dentro da Câmara de Vereadores da cidade.

Hoje em dia em quanto não é aprovado o plano, o município fiscaliza as medidas adotadas para com os resíduos dentro dos canteiros de obras tendo como base o Código de Posturas e de Limpeza Pública da cidade. Código esse que está voltado a limpeza, conservação e organização do espaço público e não para a preservação do meio ambiente. Diante disso, não existem medidas que visam estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para uma correta gestão dos resíduos da construção civil que abrange desde sua geração até sua disposição final em locais adequados.

De acordo com o Art. 21 da Lei Nº 1.825, de 23 de setembro de 1999, que trata sobre a limpeza e conservação dos logradouros públicos, em virtude de resíduos e entulhos gerados pelas construções e demolições, deverão ser analisadas as seguintes exigências:

I – o trecho fronteiro à obra deve ser mantido em estado de permanente conservação e limpeza;

II – deve ser evitada a formação de poeira e a queda de detritos nas propriedades vizinhas e nas vias e logradouros públicos;

III – o material poderá permanecer no passeio ou via pública apenas durante o tempo necessário para a sua descarga ou remoção, salvo quando se destinar a obras a serem executadas no próprio logradouro ou muro de alinhamento, quando se admitirá a sua permanência pelo tempo mínimo necessário para a conclusão das mesmas.

4.1.2.1 Plano Existente em Cascavel–PR

A lei municipal referente à correta gestão dos RCC's produzidos na cidade de Cascavel classifica os geradores em dois tipos: pequenos e grandes geradores. Para que haja essa classificação se faz necessário ter conhecimento da área total a ser edificada, onde pequenos geradores são aqueles em que área total da edificação seja menor que 600m² e maior que 70m². Já os grandes geradores são os que apresentam área de construção maior que 600m².

As obras avaliadas no presente trabalho, como mostra a Tabela 7, tem características de pequenos geradores, sendo, portanto, aplicado o disposto na Lei de Cascavel-PR como apresentação do Plano Simplificado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

Tabela 7: Informações das obras para o PGRCC.

Obra	Área construída	Volume RCC produzido	Classe predominante de RCC
1	152,70m ²	2m ³	B
2	152,70m ²	2m ³	B
3	173,50m ²	1,2m ³	A
4	146,15m ²	0,67m ³	B
5	131,29m ²	0,55m ³	B

Fonte: AUTORES (2017).

O plano simplificado de Cascavel é dividido em 6 partes, sendo:

- f) Identificação do proprietário;
- g) Identificação do Empreendimento: aqui se faz necessário informar a área da obra e a quantidade de RCC gerado;
- h) Informações do PGRCC: deve-se informar a ART, nome do responsável técnico, número do protocolo de aprovação do projeto e do alvará de construção da edificação;
- i) Informações sobre o transporte e destinação final dos RCC, para cada classe de RCC deve-se preencher as informações contidas na Figura 17.

Figura 17: Informações de destinação e transporte do RCC.

RCC CLASSE A			
DADOS DO TRANSPORTADOR			
Nome Fantasia:			
Razão Social:			
Nº Alvará:		CNPJ:	
Endereço Completo:			
Número CMTR (Cadastro Municipal Transporte de Resíduos) SEMA:			
Número de Caçambas:			
Capacidade das Caçambas:	4 m³ ☐	5 m³ ☐	7 m³ ☐
DADOS DA DESTINAÇÃO FINAL			
Nome Fantasia:			
Razão Social:			
Nº Alvará:		CNPJ:	
Endereço da Unidade de Disposição Final:			
Número da Autorização Ambiental ou Licença Ambiental IAP:			

Fonte: AUTORES (2017 adaptado modelo PGRCC de CASCABEL).

- j) Comprovantes de destinação final dos RCC, segundo sua Classe: deve-se anexar o original das notas fiscais de caçamba e reconhecimento do local que recolheu o resíduo.

As informações necessárias nos itens d e e são regulamentadas pela Secretaria do Meio Ambiente de Cascavel-PR e apenas empresas credenciadas pela Prefeitura podem ser utilizadas pelos construtores para a destinação correta do RCC.

De acordo com a proposta do Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMIGRCC – RV) do Município De Toledo-Pr, realizada pela Fundação Universitária de Toledo – (FUNIVERSITÁRIA) em parceria com a prefeitura do município de Toledo no ano de 2012, ainda não existem empresas cadastradas, que realizam a destinação correta dos RCC's, na prefeitura do município que atendam a resolução nº307 do CONAMA.

Esse é um grande problema na implantação do PGRCC em Toledo-PR, pois todas as empresas teriam que se cadastrar para poder realizar a correta destinação e armazenagem dos entulhos, assim atendendo as normas do IAP e CONAMA.

Hoje em dia os resíduos, gerados em obras de construção civil, independente da categoria a qual pertencem recebem a mesma destinação. Não havendo segregação correta dos mesmos, ainda são dispostos irregularmente em lotes urbanos vazios, beiras de estradas, “bota-foras” (aterros clandestinos) ou enviados ao aterro sanitário da cidade.

5 CAPÍTULO 5

5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As duas etapas utilizadas nessa pesquisa foram de grande importância para a obtenção dos resultados finais. Com a utilização de pesquisas bibliográficas foi possível entender sobre o gerenciamento dos resíduos, suas classes e o quanto a incorreta gestão dos mesmos afetam o meio ambiente. Já com a coleta de dados, pode-se verificar que todas as cinco obras analisadas estavam tratando os resíduos de maneira errônea, sem realizar a segregação das classes, depositando os mesmos em lugares inadequados e transportando-os para aterros clandestinos, pois em Toledo-PR não existe locais específicos para acomodar tais entulhos.

Com ajuda de uma tabela de quantificação foi possível determinar o volume de resíduos gerados em cada uma das cinco obras analisadas, em suas respectivas etapas, as

classes mais predominantes dentre eles e a condição do armazenamento dos mesmos nas edificações, até o momento de transporte para seus locais de destinação.

Como em Toledo não existe nem um PGRCC aprovado pela câmara do município, foi utilizado o plano de Cascavel para tentar gerir os resíduos de maneira correta. Utilizou-se como base para as obras analisadas o plano simplificado, o qual se enquadra em obras de 70m² a 600m², sendo assim o caso de todas as obras, pois as mesmas estavam dentre esta faixa de valores. O plano simplificado, como o próprio nome já consta, é mais fácil de ser executado do que o PGRCC completo, no entanto em Toledo-PR não é possível implantá-lo, devido ao fato de o município não possuir nenhuma empresa cadastrada na prefeitura, que realize a correta destinação dos entulhos e também, não possuir aterros adequados a essa destinação.

6 CAPÍTULO 6

6.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

- a) Verificar a viabilidade do PGRCC implementado na cidade de Toledo-PR quando a Lei 2105/2012 entrar em vigor;
- b) Fazer uma pesquisa com as empresas que transportam resíduos se as mesmas possuem cadastro no IAP e na prefeitura de Toledo-PR;
- c) Levantar as áreas de destinação final do RCC.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2014**. 2015. Disponível em: <http://www.abrelpe.org.br/Panorama/panorama2014.pdf>. Acesso em 30/03/2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**. Resíduos sólidos – Classificação. Segunda edição 31.05.2004

_____. **NBR 15112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos - Áreas de transbordo e triagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes - Aterros - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15114**: Resíduos sólidos da construção civil - Áreas de reciclagem - Diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15115**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Execução de camadas de pavimentação - Procedimentos. Rio de Janeiro, 2004.

_____. **NBR 15116**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil - Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural - Requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

AZEVEDO, R. R. **Dificuldades na implantação de planos de gerenciamento de resíduos da construção civil em cascavel**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso superior de Engenharia Civil) – Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz – PR, 2014.

BRASIL, Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a política nacional de resíduos sólidos. Altera a lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 3 ago. 2010.

_____, Ministério do meio ambiente, 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. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, nº 136, 17 de julho de 2002. Seção 1.

BRECHOARTE. **Produção do gesso, etapas de fabricação**. Disponível em: < http://www.brechoarte.com.br/page_49.html > Acesso em: 10 de abril de 2017.

CASCADEL. **Lei nº 9.775**, de 07 de janeiro de 2011. Estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil oriundo das atividades de construção, reformas, demolição e terraplanagem realizados no âmbito do Município de Cascavel. Disponível em: < http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/06082012_decreto_-_9775-2011_01.pdf >. Acesso em: 15 de maio de 2017.

CASCADEL. **Lei nº 4.726**, de 20 de novembro de 2007. Dispõe sobre a coleta e o destino de pilhas, baterias, baterias de telefones celulares ou produtos eletro-eletrônicos no Município de Cascavel. Disponível em: <http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/29082011_lei4726.pdf>. Acesso em: 30 de agosto de 2017.

CONAMA. **O que é o Conama?**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/>>. Acesso em: 10 de abril de 2017.

CEOTTO, Luiz Henrique. **A Construção Civil e o Meio ambiente: 1ª parte; 2ª parte; 3ª parte. Notícias da Construção**, Ed. 51 a 53, São Paulo, SP. Disponível em: <<http://www.sindusconsp.com.br/secoes.asp?subcateg=74&categ=16>>. Acesso em: 03 julho de 2017.

ECOLEED COLETA E RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL. **Tipos de resíduos recebidos de classe B**. 2017. Disponível em: <<http://ecoleed.com.br/recebimento-de-residuos/>> Acesso em: 10 de abril de 2017.

ESTADO DE SÃO PAULO. Secretaria do meio Ambiente, SindusCon-SP. **Resíduos da Construção Civil e o Estado de São Paulo**. São Paulo: SindusCon –SP, Governo do Estado de São Paulo. 2012, 82 p.

FRAGA, Marcel Faria. **Panorama da geração de resíduos da construção civil em belo horizonte**: medidas de minimização com base em projeto e planejamento de obras. Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento. 2006.

FUNIVERSITÁRIA. **Plano municipal integrado de gerenciamento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos do município de Toledo – PR (PMIGRCC-RV)**. 2012. Disponível em <<http://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/b-pmigrccfundacaouniversitariadetoledo-26-04-2012.pdf>>. Acesso em 10 de setembro de 2017.

GLOBALWOOD. **Compensados e madeiras**. Disponível em: <<http://globalwood.com.br/globalwood/>> Acesso em: 10 de abril de 2017.

HANSEN, Sandro. **Gestão Socioambiental: Meio Ambiente na Construção Civil**. Florianópolis, SC. SENAI/SC, 2008.

HIRATA, Francielly. **Sem regulamentação da lei, resíduos da construção civil ainda geram problema**. *Jornal do Oeste*. 13/08/2016. Toledo/PR. Disponível em: <<https://www.jornaldooeste.com.br/noticia/sem-regulamentacao-da-lei-residuos-da-construcao-civil-ainda-geram-problema>>. Acesso em 10 de abril de 2017.

KARPINSKI, L. A.; PANDOLFO, A.; REINEHR, R.; ROJAS, J. W. J. **Gestão diferenciada de resíduos de construção e demolição**: uma visão abrangente no município de Passo Fundo-RS.. Estudos Tecnológicos (Online), v. 4, p. 69-87, 2009.

KREVE, Silvana. **Descrição da elaboração e implantação de um plano de gerenciamento de resíduos da construção civil em um canteiro de obras na cidade de Cascavel/PR**. 2011- Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Paraná, 2011.

LORDÊLO, P. M.; EVANGELISTA, P. P. A.; FERRAZ, T. G. A. Programa de gestão de resíduos em canteiros de obras: método, implantação e resultados. **In: Programa de Gestão de Resíduos da Construção Civil**, SENAI/BA, 2006. Disponível em: <http://www.sibr.com.br/sibr/portal.jsp?id=1&pagina=artigo.jsp&artigo_id=17>. Acesso em 30 de março de 2017.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Construção Sustentável**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/urbanismo-sustentavel/constru%C3%A7%C3%A3o-sustent%C3%A1vel>>. Acesso em: 10 de abril de 2017.

MAYER, D. A. K. **GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL: Pequenos geradores**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso superior de Engenharia Civil) – Universidade Estadual do Paraná – PR, 2013.

PARANÁ. **Lei nº 12493/99**, Estado do Paraná. Disponível em :<<http://celepar7cta.pr.gov.br/SEEG/sumulas.nsf/72f6421141cdce2603256c2f007a9922/7658813fa00d0c3803256e990068926c?OpenDocument>>. Acesso em: 15 de abril de 2017.

PINTO, T.P.; GONZALES, J.L.R. (coord.). **Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Manual de orientação 1**. Como implantar um sistema de manejo e gestão dos resíduos da construção civil nos municípios. CAIXA. Brasília, 2005. 70 p.

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

PIOVESAN, R. C. **Plano de Gerenciamento de Resíduos na Construção Civil (PGRCC): minimização e reaproveitamento de resíduos - estudo de caso na cidade de Cascavel – PR**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso superior de Engenharia Civil) – Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz – PR, 2013.

SCALONE, P. A. **Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil: Estudo de Caso de Empreendimentos Comercial e Residencial em Londrina/PR**. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia Ambiental) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – PR, 2013.

SILVA, L. M. DA, **Gestão de Resíduos da Construção Civil: Dificuldades Para Implementação do Plano Integrado de Gestão de Resíduos no Município de São Leopoldo**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso Superior de Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul –RS, 2011.

SCHWENGER, E. R. **Resíduos da construção civil**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso superior de Engenharia Civil) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul – RS, 2015.

VENTURA, W. **Breves Comentários à Política Nacional de Resíduos Sólidos: Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010. Revista Científica Integrada, v. 2, p. 15-22, 2015.

WEBREFORMA. **Azulejo e pintura.** Disponível em: <
<http://www.webreforma.com.br/dicas-interna.aspx?uid=147>> Acesso em: 10 de abril de 2017.