



Estado do Paraná

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - Unioeste
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS -
PPGCA**

**ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL NO ESTADO DO PARANÁ E MUNICÍPIO DE
CASCAVEL-PR**

Carolline Vargas

Toledo – Paraná – Brasil

2018



Estado do Paraná

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ - Unioeste
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AMBIENTAIS -
PPGCA

ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL NO ESTADO DO PARANÁ E MUNICÍPIO DE
CASCABEL-PR

Carolline Vargas

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste/*Campus* Toledo, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Ambientais.

Orientador: Décio Lopes Cardoso.

MARÇO/2018

Toledo-PR

FOLHA DE APROVAÇÃO

Carolline Vargas

“Análise da gestão de resíduos da construção civil no Estado do Paraná e município de Cascavel - PR”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais – Mestrado, do Centro de Engenharias e Ciências Exatas, da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais, pela Comissão Examinadora composta pelos membros:

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Décio Lopes Cardoso
Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Presidente)

Prof^a. Dr^a. Hitomi Mukai
Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Prof. Dr. Fulvio Natércio Feiber
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Aprovada em: 19 de março de 2018.

Local de defesa: Auditório do Gerpel – Unioeste Toledo.

Dedico este trabalho

A todos aqueles que sujam suas mãos diariamente
no recolhimento dos diversos resíduos, gratidão pelo
trabalho de vocês.

AGRADECIMENTOS

A Deus por todo amor e força concedida, gratidão pela vida.

Aos meus queridos pais, José e Clessi, por todo amor, carinho e assistência, sem vocês nada disso seria possível.

A minha irmã e cunhado, Danielle e André, por todo incentivo e amor, sou abençoada por tê-los em minha vida.

Aos meus cães, Lola e Nina, amor mais puro e sincero, por todo companheirismo nas noites em claro, obrigada por me fazerem feliz.

Ao meu orientador, Professor Décio Lopes Cardoso, por aceitar a orientação da minha pesquisa, por todos os ensinamentos e compreensão nos momentos difíceis, gratidão.

As amigas Cristiana e Naiara, pela genuína amizade construída ao longo dos anos, e por todo o auxílio durante o curso, sou eternamente grata a vocês.

Ao Brasil por permitir que eu apresentasse o meu trabalho ao mundo, gratidão por ter nascido em um país tão querido por todos.

A Itália e aos amigos das diversas partes do mundo que fiz durante minha apresentação no simpósio na Sardenha, gratidão por todas as experiências e acolhimento, espero reencontra-los em breve.

A Prefeitura e município de Cascavel, em especial ao Prefeito Paranhos, por conceder a licença necessária a conclusão do mestrado, e permitir que eu trabalhasse com a gestão dos resíduos, gratidão pelos anos e experiências vividas.

A Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA/CASCADEL), pelo acolhimento, pelos ensinamentos e por fomentar minha relação com a gestão dos resíduos da construção civil, grata por ter feito parte da equipe profissional.

A Universidade Paranaense (UNIPAR, campus Cascavel-PR), por conceder seus alunos na realização dos levantamentos a campo.

Aos Professores e colegas do Mestrado em Ciências Ambientais, gratidão pelos ensinamentos e companheirismo.

A CAPES pelo recurso disponibilizado ao desenvolvimento da pesquisa.

SUMÁRIO

RESUMO	12
ABSTRACT	13
INTRODUÇÃO GERAL	14
Objetivos da Pesquisa	15
Organização do Conteúdo.....	15
ARTIGO I	17
RESUMO.....	17
ABSTRACT	18
1 INTRODUÇÃO	19
2 REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 Sociedade, Meio Ambiente E Sustentabilidade Na Construção Civil.....	20
2.2 Origem, Classificação e Gerenciamento dos RCC	22
2.3 Destinações e Reutilização dos RCC	23
2.4 Legislação Regulamentadora da Gestão dos RCC	26
2.4.1 Esfera Nacional.....	26
2.4.2 Esfera Estadual – Estado do Paraná	27
2.4.3 Esfera Municipal	29
3 METODOLOGIA.....	30
3.1 Local de estudo	30
3.2 Caracterização do estado da arte dos Resíduos da Construção Civil no Paraná	
30	
4 RESULTADOS E DISCUSSAO.....	31
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
6 REFERÊNCIAS.....	43
ARTIGO II	54
RESUMO.....	54
ABSTRACT	55
1 INTRODUÇÃO	56
Área de Estudo	58
2 METODOLOGIA.....	59
Etapa 1: Vistorias nos Canteiros de Obras	60
Etapa 2: Análise dos PGRCC Simplificados e respectivos Relatórios Finais	61

Etapa 3: Diagnóstico do volume (m ³) recebido pelas empresas A e B	65
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	66
Etapa 1: Vistorias nos Canteiros de Obras	66
Etapa 2: Análise dos PGRCC Simplificados e respectivos Relatórios Finais	75
Etapa 3: Diagnóstico do volume (m ³) recebido pelas empresas A e B	83
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
5 REFERENCIAS.....	90
CONSIDERAÇÕES GERAIS	95
REFERÊNCIAS GERAIS	97
ANEXOS	98
APÊNDICES	113

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRECON	Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
APP	Área de Preservação Permanente
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ATT	Área de Transbordo e Triagem de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos
CCO	Certificado de Conclusão de Obra
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CMTRCC	Cadastro Municipal de Transporte de Resíduos da Construção Civil
EPI	Equipamento de Proteção Individual
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
kg/dia	Quilograma por dia
kg/hab/ano	Quilograma por habitante ano
kg/hab/dia	Quilograma por habitante dia
LO	Licença de Operação
MMA	Ministério de Meio Ambiente
m ³ /ano	Metros cúbicos por ano
m ³ /mês	Metros cúbicos por mês
PERS/PR	Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Estado do Paraná
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PRAD	Plano de Recuperação da Área Degrada
PGIRSU/PR	Plano para a Gestão Integrada e Associada dos Resíduos Sólidos Urbanos

PRGIRSU/PR	Plano de Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos
PROMGER	Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil em Curitiba
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos da Construção e Demolição
RRT	Registro de Responsabilidade Técnica
RSUs	Resíduos Sólidos Urbanos
SEIRSU	Sistema Estadual de Informações Sobre Resíduos Sólidos Urbanos
SEMA/PR	Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Paraná
SEMA/CASCADEL	Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Cascavel-PR
SEPLAN/CASCADEL	Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo de Cascavel-PR
SINDUSCON/SP	Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo
SMA/SP	Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo
t	Tonelada
TAC	Termo de Ajustamento de Conduta
t/ano	Tonelada por ano
t/dia	Tonelada por dia
UFM	Unidade Fiscal do Município
UNIPAR	Universidade Paranaense

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO I

Figura 1 - Existência de serviço de coleta de RCD nos Municípios participantes do SEIRSU 2015.....	36
Figura 2 - Existência de Aterros para Inertes nos Municípios participantes do SEIRSU 2015.....	37
Figura 3 – Disposição irregular de RCC no município de Siqueira Campos-PR	40

ARTIGO II

Figura 1 - Sistema de Aprovação do PGRCC e Relatório Final.	64
Figura 2 - Descarte Ilegal (Bairro XIV de Novembro)..	68
Figura 3 - Obstrução do Passeio Público (Bairro Morumbi)..	69
Figura 4 - Obstrução do Passeio Público (Bairro Centro).....	69
Figura 5 - Obra com Caçamba Estacionaria (Bairro Esmeralda).....	70
Figura 6 - Caçamba Estacionária com RCC Classe A (Bairro Centro).....	73
Figura 7 - Caçamba Estacionária com RCC Classes A e B (Bairro Centro).....	73
Figura 8 - Total de RCC Classe A (meses/2016).	76
Figura 9 - Total de RCC Classe A (ano/2016).	77
Figura 10 - Reutilização de RCC Classe A (meses/2016).....	78
Figura 11 - Reutilização de RCC Classe A (ano/2016).	78
Figura 12 - Estimativa de RCC Classe A – Empresa A (meses/2016).	79
Figura 13 - Total de RCC Classe A – Empresa A (ano/2016).	79
Figura 14 - Estimativa de RCC Classe A – Empresa B (meses/2016).	80
Figura 15 - Total de RCC Classe A – Empresa B (ano/2016).	81
Figura 16 - Estimativa de RCC Classe A - Aterro de Inertes (meses/2016).	81
Figura 17 - Total de RCC Classe A - Aterro de Inertes (ano/2016).	82
Figura 18 - Total de RCD Classe A (m ³) – Empresa A (meses/2016).	84
Figura 19 - Total de RCD Classe A (m ³) - Empresa B (meses/2016).	84
Figura 20 - Total de RCD Classe A (m ³) – Empresas A e B (ano/2016).....	85
Figura 21 - Logística Circular RCD Classe A.....	88

LISTA DE TABELAS

ARTIGO I

Tabela 1 - Destinação Final dos RCC.....	25
Tabela 2 - Estimativa da geração de RCC por região no Estado do Paraná	33
Tabela 3 - Relação dos Municípios Participantes do Diagnostico do SEIRSU	36
Tabela 4 – Análise da porcentagem de municípios paranaenses que realizam ou não a coleta de RCD por empresas privadas e prefeituras.....	38
Tabela 5 – Empresas de reciclagem de RCC no Estado do Paraná	39

ARTIGO II

Tabela 1 – Divisão de Bairros	59
Tabela 2 - Obras Vistoriadas	66
Tabela 3 - Treinamento dos Funcionários	67
Tabela 4 - Quantidade de Caçambas	67
Tabela 5 - Caçambas Presentes nas Obras em Andamento.....	71
Tabela 6 - Tipos de RCC Descartados nas Caçambas.	72
Tabela 7 - Reutilização dos RCC Classe A.....	74
Tabela 8 - Análise do quantitativo/porcentagem de RCD e RCD Classe A gerados no município de Cascavel (2016).....	87

RESUMO

VARGAS, Carolline. **Análise da Gestão de Resíduos da Construção Civil no Estado do Paraná e Município de Cascavel-PR**. Data da Defesa: 19 de Março de 2018. 115 folhas. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Toledo-PR. Março, 2018.

O setor da construção civil gera um volume expressivo de resíduos sólidos, de modo geral, tais resíduos nem sempre possuem uma gestão adequada, sendo depositados em locais indevidos, e conseqüentemente comprometendo a qualidade do ambiente. Nesse sentido, é importante o conhecimento da realidade local, regional e nacional, para análise da gestão dos Resíduos da Construção Civil (RCC), verificando os aspectos positivos e negativos, permitindo contribuir para a formulação de políticas públicas, que visem avaliar tais aspectos. Nesse sentido, justifica-se a presente pesquisa, que tem como objetivos centrais, analisar o estado da arte da Gestão dos Resíduos da Construção Civil no Estado do Paraná e no município de Cascavel-PR, a fim de contribuir com a comunidade científica para conhecimento da realidade atual, além de identificar a legislação pertinente e os processos de gestão, com o intuito futuro de subsidiar ações e um planejamento estratégico, que vise à sustentabilidade do setor da construção civil, no que se refere aos aspectos sociais, ambientais e econômicos. Para o alcance dos objetivos propostos utilizou-se a metodologia descritiva, por meio de pesquisa bibliográfica e coleta de dados, além do método misto, que consiste na coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos, sendo os resultados avaliados de forma integrada. Os resultados mostraram que no âmbito do Estado do Paraná, 60% dos municípios apresentam legislação específica à implantação dos Planos de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC), e que 92,6% das localidades ainda destinam os RCC aos aterros sanitários, juntamente com os demais resíduos urbanos, ou realizam o descarte em locais impróprios. No município de Cascavel-PR, as vistorias nos canteiros de obras apontaram alguns aspectos negativos na gestão dos RCC, como por exemplo, falta de treinamento dos funcionários responsáveis pelas obras, descarte irregular dos RCC, bem como ausência de fiscalização dos órgãos competentes para posterior aprovação final do PGRCC. A análise dos resultados obtidos permitiu concluir a dificuldade de obtenção de dados precisos e que nesse sentido novos estudos e diagnósticos são fundamentais para conhecimento da realidade em sua totalidade, além disso, no município de Cascavel-PR, faz-se necessário o aperfeiçoamento dos instrumentos de gestão dos RCD vigentes.

Palavras-chave: resíduos sólidos; Planos de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil; políticas públicas.

ABSTRACT

VARGAS, C. **Analysis of the management of civil construction waste in the state of Paraná and municipality of Cascavel-PR.** Date of Defense: 19 March 2018. 115 leaves. Dissertation (Masters) – University of Paraná West (UNIOESTE). Toledo-PR. March, 2018.

The civil construction sector generates an expressive volume of solid waste, in general, such waste does not always have adequate management, being deposited in improper places, and consequently compromising the quality of the environment. In this sense, it is important to know the local, regional and national reality, for analysis of the management of the Waste of Civil Construction (RCC), checking the positive and negative aspects, allowing to contribute to the formulation of public policies, which to assess these aspects. In this sense, this research is justified, which has as central objectives, to analyze the state of the art of the management of the waste of civil construction in the state of Paraná and in the municipality of Cascavel-PR, in order to contribute with the scientific community to knowledge of the current reality, in addition to identifying the relevant legislation and the management processes, with the future aim of subsidizing actions and strategic planning, which aims at the sustainability of the civil construction sector, with regard to the aspects social, environmental and economic. For the scope of the proposed objectives, descriptive methodology was used, through bibliographical research and data collection, in addition to the mixed method, which consists in the collection and analysis of qualitative and quantitative data, the results evaluated in a way Integrated. The results showed that within the state of Paraná, 60% of municipalities present specific legislation for the implementation of the Waste Management Plans of Civil Construction (PGRCC), and that 92.6% of the localities still earmarked the RCC to landfills With the rest of the municipal waste, or disposal in improper locations. In the municipality of Cascavel-PR, the surveys in the construction sites pointed out some negative aspects in the management of the RCC, such as the lack of training of the employees responsible for the works, irregular disposal of the RCC, as well as absence of supervision of the competent bodies for further final approval of the PGRCC. The analysis of the results obtained made it possible to conclude the difficulty of obtaining precise data and that in this sense new studies and diagnostics are fundamental to the knowledge of the reality in its entirety, moreover, in the municipality of Cascavel-PR, it is made the improvement of the management tools of the existing RCD.

Keywords: solid waste; Civil Construction Waste Management Plans; public policy.

INTRODUÇÃO GERAL

O crescimento populacional e o desenvolvimento das cidades estão ligados à exploração dos recursos naturais e conseqüentemente à geração de resíduos. No Brasil, a regulamentação do gerenciamento dos resíduos sólidos, se deu com a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei nº 12.305/2010.

A PNRS prevê os instrumentos e as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis (BRASIL, 2010). A lei determina ainda que, todos os municípios, devem apresentar o plano de gerenciamento de resíduos sólidos, englobando diagnóstico da geração dos mesmos, bem como metas para a redução, reciclagem e extinção dos lixões.

Dos resíduos que representam o maior volume gerado nas áreas urbanas, destacam-se, os Resíduos da Construção Civil (RCC) (KLEIN e GOLÇALVES-DIAS, 2017), ou também denominados de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), neste trabalho foram utilizadas ambas as denominações, visto que possuem o mesmo significado. De acordo com Pinto e González (2005), os RCC podem representar 61% dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSUs) em massa. Já o IPEA (2012) traz que os RCC podem representar até 70% do RSUs.

A PNRS em seu Artigo 13 define que resíduos da construção civil são “os resíduos gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis” (BRASIL, 2010).

Os RCC, por serem gerados em grandes quantidades, conseqüentemente demandam de grandes áreas para a sua disposição final (MORAIS, 2006). Com isso, tem-se um aumento de deposições irregulares, que acarretam em graves passivos ambientais e sociais. Segundo o SINDUSCON/SP (2012), tais deposições provocam desperdício de materiais e custos elevados para as ações corretivas diante da falta de alternativas para destinação ou disposição correta.

Destaca-se ainda, que os resíduos sólidos de modo geral, em especial os da construção civil, também são uma oportunidade inexplorada, uma vez que tais resíduos podem ser reciclados, recuperados ou convertidos para outras finalidades (HYMAN, TURNER e CARPINTERO, 2013). Mas, de acordo com a pesquisa publicada pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos

Especiais (ABRELPE, 2016), sobre o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, em média 2% dos resíduos sólidos de modo geral retornam a cadeia produtiva.

É evidente a dificuldade no gerenciamento dos RCC, em especial pelo desconhecimento da natureza dos resíduos, a carência de cultura de separação e reaproveitamento e o aumento constante de novos materiais (IPEA, 2012). O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, destaca ainda:

“Sem o conhecimento da realidade local, regional ou nacional, o planejamento de metas e ações poderá ser inadequado e, assim, os benefícios da gestão de resíduos sólidos não serão eficientes e/ou eficazes, e os prejuízos ambientais e socioeconômicos continuarão a representar um ônus à sociedade. O maior conhecimento da situação pode contribuir com a formulação de políticas públicas que, de maneira prospectiva, permitam a inclusão de medidas de caráter preventivo” (IPEA, 2012, p.9).

Bernardes *et al.* (2008), afirmam que para ocorrer um bom gerenciamento dos RCC é necessário que ocorra a realização, em âmbito municipal, estadual e federal, de um diagnóstico sobre a sua geração, identificando o volume total gerado e as suas principais características e propriedades.

Objetivos da Pesquisa

Diante do exposto, justifica-se a presente pesquisa, que tem como objetivos centrais, analisar o estado da arte da Gestão dos Resíduos da Construção Civil no estado do Paraná e no município de Cascavel-PR, almejando contribuir com a comunidade científica para conhecimento da realidade atual, além de apresentar a legislação pertinente e os processos de gestão, com o intuito futuro de subsidiar ações e um planejamento estratégico, que vise à sustentabilidade do setor da construção civil, no que tange os aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Organização do Conteúdo

A dissertação está estruturada em quatro partes, conforme descrito abaixo:

- a) Introdução Geral, contendo objetivo da pesquisa e organização do trabalho;
- b) Artigo I - intitulado “Gerenciamento dos resíduos da construção civil no Estado do Paraná”, contendo introdução, metodologia, resultados e discussão, considerações finais e referências;

c) Artigo II - intitulado “Análise da Gestão dos Resíduos da Construção Civil Classe A no município de Cascavel-PR”, contendo introdução, metodologia, resultados e discussão, considerações finais e referências;

d) Considerações Gerais, Referências Gerais, Anexos e Apêndices.

ARTIGO I

Gerenciamento dos resíduos da construção civil no Estado do Paraná

Management of civil construction waste in the state of Paraná

Preparado de acordo com as normas da revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ANEXO E).

RESUMO

A construção civil contribui amplamente com o desenvolvimento econômico, atuando diretamente na geração de empregos e renda, no entanto, é uma atividade responsável por diversos impactos ambientais como, extração dos recursos naturais, disposição irregular dos Resíduos da Construção Civil (RCC) em locais impróprios, impactando diretamente na saúde pública, na proliferação de vetores e doenças, bem como na deterioração da paisagem urbana. Nota-se ainda um crescente volume de RCC, gerados diariamente nos canteiros de obras, o equivalente a 0,600 kg/hab/dia somente no ano de 2016, de acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) e Resolução nº 307/2002 do CONAMA, são os principais instrumentos federais que norteiam os municípios na aplicação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) e gerenciamento dos RCC. O Estado do Paraná possui a Política de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.493/1999), a qual institui diretrizes para a gestão dos resíduos. Desta forma, o presente trabalho visa analisar o estado da arte da gestão dos RCC no Estado do Paraná, almejando contribuir com a comunidade científica para conhecimento da realidade atual. Para a realização da pesquisa utilizou-se a metodologia descritiva, por meio de pesquisa bibliográfica e coleta de dados que evidenciam o cenário atual da gestão dos RCC. Dentre os aspectos analisados, destaca-se que a geração de RCC estimada no Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/PR), em 2016 foi de 518,3 kg/hab/ano, estando na média nacional, e sendo a região de Curitiba, a maior geradora com 1.839,705 t/ano. Segundo Kochem e Possan (2016), 60% dos municípios paranaenses apresentam legislação específica pertinente à gestão dos RCC. Já o PERS/PR (2017b) averiguou que 92,6% das localidades destinam os RCC aos aterros sanitários, juntamente com os demais resíduos urbanos. De modo geral, constatou-se uma dificuldade na obtenção de dados referente aos RCC, em especial nos municípios de pequeno porte, com isso a elaboração de diagnósticos, pesquisas de campo, entre outros, são essenciais para obtenção de dados que reflitam a realidade em sua totalidade.

Palavras chave: Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; recursos naturais; impactos ambientais.

ABSTRACT

Civil construction contributes widely to economic development, acting directly in the generation of jobs and income, however, it is an activity responsible for various environmental impacts such as, extraction of natural resources, irregular disposition of construction waste (RCC) in improper locations, impacting directly on public health, the proliferation of vectors and diseases, as well as the deterioration of the urban landscape. There is also a growing volume of RCC, generated daily in the construction sites, the equivalent of 0.600 kg/hab/day only in the year 2016, according to the Brazilian Association of Public Cleaning and special waste companies (ABRELPE). The National Solid Waste Policy (Law No. 12.305/2010) and Resolution No. 307/2002 of CONAMA, are the main federal instruments that guide municipalities in the implementation of the Waste Management Plans of Civil Construction (PGRCC) and management of RCC. The state of Paraná has a solid waste policy (Law No. 12.493/1999), which establishes guidelines for the management of waste. In this way, the present work aims to analyze the state of the art of the management of the RCC in the state of Paraná, aiming to contribute with the scientific community to the knowledge of the current reality. For the realization of the research was used the descriptive methodology, through bibliographical research and data collection that evidence the current scenario of management of the RCC. Among the analyzed aspects, it is noted that the RCC generation estimated in the State Plan of Solid Waste (PERS/PR), in 2016 was 518.3 kg/hab/year, being on the national average, and being the region of Curitiba, the largest generator with 1,839.705 t/year. According to Kochem and Possan (2016), 60% of the Paraná municipalities present specific legislation pertaining to the management of the RCC. The PERS/PR (2017b) has verified that 92.6% of the localities are destined for the RCC to landfills, along with the other municipal wastes. In general, it was found a difficulty in obtaining data regarding the RCC, especially in small municipalities, with this the elaboration of diagnostics, field surveys, among others, are essential for obtaining data that reflect the reality in its entirety.

Keywords: Civil Construction Waste Management Plan; natural resources; environmental impacts.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento urbano está diretamente ligado à geração de Resíduos da Construção Civil (RCC) (TEIXEIRA, 2010). Segundo Tessaro, Sá e Scremin (2012), a atividade da construção civil favorece o desenvolvimento econômico, no entanto, muitos são os impactos ocasionados pela mesma, como por exemplo, as alterações ambientais em virtude da necessidade de extração da matéria prima. No Brasil, a atividade da construção civil é responsável pela extração de aproximadamente 75% dos recursos naturais disponíveis no meio ambiente, para a confecção de novos elementos construtivos (BRUNO, 2016). Desse modo, Brasil e Santos (2007) sugerem o uso controlado dos recursos naturais, tendo em vista a minimização dos impactos e a disposição futura de matéria prima, objetivando ainda o desenvolvimento sustentável.

Os RCC ou Resíduos da Construção e Demolição (RCD), são materiais resultantes de atividades como reformas, construções, demolições, escavações de terrenos, que quando gerados devem ser triados, acondicionados, transportados e destinados aos locais específicos para cada classe de resíduos (BRASIL, 2002). O volume de RCC gerados diariamente nos canteiros de obras, representa cerca de 60% do total de resíduos gerados nos municípios brasileiros (BRUNO, 2016). De acordo com a Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), no ano de 2016, os municípios brasileiros geraram o equivalente a 0,600 kg/hab/dia de RCC (ABRELPE, 2016).

Desse modo, a legislação ambiental nas esferas, federal, estadual e municipal, são objetivas quanto à gestão dos RCC, bem como aplicação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), pois visam a redução dos impactos causados pelo setor da construção civil. Dentre as principais legislações vigentes destacam-se a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) - Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010) e a Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2002), as quais determinam aspectos inerentes à segregação, descarte, redução, reciclagem e disposição final dos resíduos.

A gestão dos resíduos estabelecida na PNRS, também compreende o conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, além disso, os geradores devem priorizar a não geração, redução, reutilização, reciclagem

e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos (BRASIL, 2010).

O Estado do Paraná, localidade em estudo, está inserido na região sul do Brasil, é composto por 399 municípios, e possui uma população estimada em 11.320.892 habitantes (IPARDES, 2018). Quanto a legislação, o Paraná possui a Política de Resíduos Sólidos por meio da Lei nº 12.493/1999 (PARANÁ, 1999), a qual institui diretrizes voltadas à gestão dos resíduos sólidos em geral, e a Lei nº 17.321/2012 (PARANÁ, 2012), que trata especificamente a gestão dos RCC.

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar o estado da arte da gestão dos RCC no Estado do Paraná, almejando contribuir com a comunidade científica para conhecimento da realidade atual.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sociedade, Meio Ambiente e Sustentabilidade na Construção Civil

No início da história humana, a relação entre homem e meio ambiente era considerada extrativista, dado que a exploração dos recursos naturais era centrada na sobrevivência humana, sendo esta facilmente assimilada pelo ecossistema em virtude do pequeno número de seres humanos existentes. Num segundo momento, o homem nômade dá espaço ao agricultor, o qual passa a priorizar o sistema econômico da revolução industrial, onde o acelerado crescimento urbano exige uma nova relação com a natureza, considerada insuperável, deixando a submissão e atingindo a dominação do meio ambiente (COSTA, 2011).

Para Engels (1979, p. 183), a relação homem e natureza já se mostrava fragilizada no século XIX, havendo notória tendência para a crise ambiental.

E de fato, aprendemos todos os dias a compreender estas leis [da natureza] de uma forma mais correta e a medir as consequências mais ou menos longínquas das nossas intervenções no curso normal das coisas da natureza. Principalmente depois dos enormes progressos realizados pela ciência da natureza [ciências naturais] ao longo deste século, temos a capacidade para conhecer também as consequências naturais longínquas, pelo menos das nossas ações mais correntes no domínio da produção, e portanto, para aprender a dominá-las. E quanto mais caminharmos nesta via mais sentiremos e melhor saberemos que nós e a natureza formamos um todo, e mais impossível se tornará a ideia absurda e contra-natura [antinatural] de uma oposição entre o espírito e a matéria, o homem e a natureza, a alma e o corpo, ideia divulgada na Europa a seguir ao declínio

da antiguidade clássica e que conheceu com o cristianismo o seu desenvolvimento mais elaborado.

Desse modo, aspectos como: cultura, crenças, costumes e principalmente a história de uma determinada sociedade, tem influência direta sobre o comportamento humano, estando intrinsecamente ligados aos valores ambientais adotados pela geração atual. Segundo Cavalcanti (2001), trata-se de uma sociedade capaz de compreender que nossos ancestrais praticavam a caça, e assim o fazemos, no entanto, não nos damos conta de que as caças descontroladas contribuem para a extinção de espécies, e que podemos optar por outros meios de sobrevivência. Ainda de acordo com o mesmo autor, é imprescindível ressignificar os valores de nossos ancestrais sem comprometer a qualidade ambiental das futuras gerações (CAVALCANTI, 2001). A insustentabilidade ambiental, processo oriundo dos danos causados ao meio ambiente pelo homem, bem como a desigualdade social, são fatores decorrentes do desenvolvimento humano e econômico (RAMPAZZO, 2002).

A construção civil é responsável pela extração de 75% dos recursos não renováveis, refletindo em diversos impactos ambientais como a contaminação do solo, poluição sonora e atmosférica (BRUNO, 2016). Para KARPINSK *et al.* (2009), a atividade produz ainda impactos resultantes do processo de confecção dos materiais construtivos, da má gestão dos resíduos nos canteiros de obras, decorrentes do desperdício de materiais, bem como a supressão da vegetação e solo para as edificações.

Destaca-se também, que o despejo irregular dos RCC contribui para a deterioração dos centros urbanos, resultando em impactos ambientais e sanitários, que comprometem a qualidade visual da paisagem urbana, além de viabilizar a proliferação de vetores de doenças, impossibilitando ainda a drenagem das águas pluviais, e em alguns casos a trafegabilidade da população nas vias de circulação comprometidas pelo acúmulo de resíduos (PINTO, 2000; SCHNEIDER, 2003).

Desse modo, Leite (2001) afirma que é necessário hierarquizar a disposição dos resíduos da construção civil, priorizando aspectos de baixo impacto ambiental como: redução, reutilização e/ou reciclagem dos resíduos, e em últimos casos utilizar a compostagem, incineração e/ou aterramento, em virtude do alto impacto ambiental ocasionado por estas. Galbiati (2005) também assegura que a gestão de resíduos permite alçar a sustentabilidade ambiental, por meio de dispositivos como a

redução na geração de resíduos, reutilização e/ou reciclagem desses materiais, que possibilitam utilizá-los como base na reformulação de novos objetos, evitando assim o desperdício, além de contribuir para a geração de emprego.

A construção civil deve ainda, instigar a execução de edificações resistentes ao tempo, que demandem poucos reparos, pois a confecção de novas tecnologias, o transporte de materiais e a energia utilizada na execução dos empreendimentos são fontes de poluição e geração de resíduos em todo o mundo (ROAF, 2009). Para Corbella (2003), a elaboração de projetos para a construção deve proporcionar qualidade de vida aos usuários, visando um futuro agradável às próximas gerações.

Os problemas ambientais provenientes do desperdício de bens naturais, das práticas econômicas devastadoras, bem como a degradação descontrolada dos espaços existentes, as quais contribuem para a má qualidade ambiental e da vida da população, devem ser repensadas com urgência, com adoção de um planejamento físico que englobe e atenda as perspectivas sociais, ambientais e econômicas (RAMPAZZO, 2002).

Nota-se ainda a necessidade da interdisciplinaridade, a qual permite que diferentes disciplinas se complementem através de suas ciências, com objetivo de aplica-los às complexas problemáticas ambientais, a fim de superá-las (ALENCAR, MAIA e CAVALCANTE, 2012). Neste contexto, a educação ambiental é primordial no processo de reformulação dos valores éticos e morais de uma sociedade, sendo considerado um exercício de cidadania que contribui diretamente na valorização ambiental, na relação homem-natureza (CAVALCANTI, 2001).

2.2 Origem, Classificação e Gerenciamento dos RCC

A procedência dos RCC é instituída pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307 (BRASIL, 2002), a qual define que:

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

A classificação dos RCC é dividida em quatro grupos, sendo eles:

- Classe A - Resolução CONAMA nº 307 (BRASIL, 2002), que são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados tais como: componentes cerâmicos, argamassa, concreto, entre outros;
- Classe B - Resolução CONAMA nº 431 (BRASIL, 2011), compreendem os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papelão, metais, vidros, papel, madeiras, gesso, entre outros;
- Classe C - Resolução CONAMA nº 431 (BRASIL, 2011), são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam sua reciclagem ou recuperação, como por exemplo: vidros, espelhos, telhas termo acústicas;
- Classe D - Resolução CONAMA nº 348 (BRASIL, 2004), estão os resíduos perigosos, tais como tintas, solventes, óleos, amianto, entre outros, ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde.

Segundo Leite (1997), fatores ambientais, administrativos, econômicos, gerenciais e de desempenho, bem como aspectos tecnológicos e operacionais, compreendem o gerenciamento dos resíduos.

Para Schalch e Córdoba (2009), é evidente a preocupação atual com administração e destinação final dos resíduos provenientes da construção civil, no entanto, o ideal seria a redução dos RCC na fonte geradora. O setor da construção civil, embora utilize grandes quantidades de recursos naturais não renováveis, possui amplo potencial para reutilizar os resíduos gerados nos canteiros de obras, através da incorporação dos rejeitos na confecção de novos materiais construtivos (SANTOS *et al.*, 2011).

Desse modo, é imprescindível que construções de grande porte evitem a geração de resíduos, adotando uma postura de redução no canteiro de obras, no entanto em casos onde a geração se torna inevitável, deve-se priorizar a redução ou reciclagem dos mesmos, visando ainda sua correta destinação final (TESSARO, SÁ e SCREMIN, 2012).

2.3 Destinações e Reutilização dos RCC

O desordenado e acelerado crescimento urbano, juntamente com aspectos econômicos, sociais e políticas públicas insuficientes à adequada gestão urbana,

acarretam em problemas ambientais como a constante e volumosa geração de RCC (PIMENTEL, 2013). Desse modo, algumas pesquisas vêm sendo realizadas no que diz respeito a destinação e reutilização dos RCC, tendo em vista os impactos ambientais negativos ocasionados pelo incorreto descarte dos resíduos, bem como o desperdício de material com potencial para reutilização no próprio canteiro de obras.

Para Evangelista, Costa e Zanta (2010), a produção de RCC pode variar de acordo com a cidade, número de habitantes e economia local, gerando o equivalente a 400 - 700 kg/hab/ano (em cidades brasileiras de grande e médio porte). Outros estudos acerca do volume de RCC gerados no Brasil e em outros países demonstram uma variação de 130 a 3000 kg/hab/ano (COSTA, 2012).

Por meio de pesquisas voltadas ao diagnóstico da composição dos RCC, nota-se a presença de altas porcentagens de resíduos passíveis de reciclagem (Classe A e B), como por exemplo, no município de Medianeira-PR onde constatou-se a presença de 90,18% (Classe A) e 5,29% (Classe B) (SZPAK *et al.*, 2015). Em outro estudo aplicado a um município do Estado de São Paulo, também verificou-se elevada proporção, onde a Classe A correspondeu a 91%, e Classe B – 9,0% do montante de RCC, resultando no equivalente a 367 kg/hab/ano (ÂNGULO *et al.*, 2011).

Uma parcela dos resíduos produzidos nos canteiros de obras são depositados irregularmente em espaços inadequados, onerando custos ao poder público diante da necessidade de recolhimento e descarte adequado dos mesmos nos grandes centros urbanos brasileiros (EVANGELISTA, COSTA e ZANTA, 2010). Mesmo a utilização das caçambas estacionárias locadas nas vias públicas também oferecem riscos à saúde da população, uma vez que os transeuntes, e até mesmo a população residente próximo a estas locações, depositam seus rejeitos domésticos (orgânicos) e demais embalagens junto aos RCC, favorecendo a proliferação de vetores de doenças, além de comprometer a qualidade dos resíduos inertes encaminhados pelas empresas de caçambas às usinas de reciclagem (ARAÚJO, 2000).

No que se refere a correta destinação final dos resíduos a resolução CONAMA nº 307/2002 (BRASIL, 2002), estabelece os seguintes critérios (Tabela 1):

Tabela 1 - Destinação Final dos RCC.

Classe	Destinação Final
Classe A	Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros;
Classe B	Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
Classe C	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;
Classe D	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fonte: Brasil (2002).

Alguns municípios não possuem espaços destinados ao descarte adequado dos RCC, desse modo, recomenda-se que os resíduos pertencentes a Classe A sejam reutilizados na própria obra geradora (SOUZA *et al.*, 2004). Para Goonan (2000), os resíduos da Classe A gerados no canteiro de obras podem ser reutilizados, a fim de tornar o ciclo dos materiais completo, diminuindo conseqüentemente a extração de recursos naturais, custos com transporte e destinação final, evitando ainda o acúmulo de RCC nos aterros existentes.

Alguns ensaios realizados por Vieira e Dal Molin (2004), para avaliar a composição dos resíduos da construção civil, especificamente da Classe A, bem como testar a viabilidade técnica e econômica dos agregados (concreto, argamassa e resíduos cerâmicos), constatou que os agregados reciclados quando misturados a fabricação do concreto, geram um material mais resistente, do que o concreto produzido somente com agregados convencionais.

Segundo Motta (2005), outros estudos baseados na utilização de agregados reciclados provenientes das construções, evidenciaram resultados positivos quanto a resistência do material, permitindo sua utilização na execução de vias de baixa trafegabilidade.

Desse modo, a ausência de aterros propicia a reutilização dos resíduos Classe A. No entanto, para que tal aproveitamento seja de fato efetivado é necessário que o poder público incentive ações, por meio de medidas de

conscientização que visem a importância do reaproveitamento de resíduos na busca pelo desenvolvimento sustentável (GOONAN, 2000).

2.4 Legislação Regulamentadora da Gestão dos RCC

2.4.1 Esfera Nacional

Os resíduos da construção civil são regulamentados pela legislação federal nº 12.305/2010, a qual institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e estabelece instrumentos necessários a redução de resíduos na fonte geradora, bem como sua reciclagem, reutilização e correta destinação final, a fim de promover o desenvolvimento sustentável.

Outro instrumento importante de normatização dos resíduos da construção civil é a Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), a qual determina critérios sobre a responsabilidade e necessidade de implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) nos municípios, e sua classificação em pequenos ou grandes geradores de resíduos, instituindo ainda métodos adequados ao manejo dos resíduos (BRASIL, 2002).

No entanto, a Resolução nº 307 foi alterada ao longo dos anos pelas seguintes Resoluções:

- Resolução nº 348/2004 – inclui o amianto na Classe D (resíduos perigosos);
- Resolução nº 431/2011 – altera a classificação do gesso, passando a ser considerado Classe B, e não mais Classe C;
- Resolução nº 448/2012 – estabelece as áreas de transbordo e triagem de RCC e resíduos volumosos (ATT), bem como o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, como instrumento necessário a gestão dos RCC nos municípios;
- Resolução nº 469/2015 – inclui na Classe B embalagens vazias de tintas imobiliárias - considerando que estas apresentem apenas filme seco de tinta dentro do recipiente, bem como a submissão de embalagens com tinta líquida ao sistema de logística reversa de acordo com a PNRS.

Dentre os instrumentos federais vigentes, destacam-se ainda as normativas técnicas instituídas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), as quais estabelecem normas específicas aos projetos, implantação e gestão dos resíduos (ABNT, 2004):

- NBR 10.004/2004: Resíduos sólidos – classificação;
- NBR 15.112/2004: RCC e resíduos volumosos - áreas de transbordo e triagem (diretrizes para projetos, implantação e operação);
- NBR 15.113/2004: RCC e resíduos inertes - aterros (diretrizes para projetos, implantação e operação).
- NBR 15.114/2004: RCC - áreas para reciclagem (diretrizes para projetos, implantação e operação).
- NBR 15.115/2004: Agregados reciclados de RCC - execução de camada de pavimentação (procedimentos).
- NBR 15.116/2004: Agregados reciclados de RCC - utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural (requisitos).

2.4.2 Esfera Estadual – Estado do Paraná

O Estado do Paraná dispõe da Política de Resíduos Sólidos nº 12.493/1999, a qual institui critérios pertinentes a gestão dos resíduos, incluindo aspectos como geração, disposição, coleta, transporte, destinação final e tratamento dos mesmos, tendo em vista a redução de impactos ao meio ambiente (PARANÁ, 1999).

No entanto, a Lei nº 12.493/1999 apresenta uma abordagem global na definição dos resíduos sólidos, sem menção específica aos RCC, conforme destacado em seu Artigo 2º:

Art. 2º. “qualquer forma de matéria ou substância, nos estados sólido e semi-sólido, que resulte de atividade industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços, de varrição e de outras atividades da comunidade, capazes de causar poluição ou contaminação ambiental”.

Quanto às atividades geradoras de resíduos sólidos, em seus Artigos 4º e 5º, a Lei determina que o gerador é responsável pela gestão dos resíduos, desde sua origem até sua destinação final, atentando-se ao cumprimento das normas técnicas da ABNT, e demais legislações vigentes (PARANÁ, 1999). Ao longo dos anos a Política de Resíduos Sólidos do Paraná, sofreu alterações, especificamente no

Artigo 10, por meio da Lei nº 15.862/2008, com novas determinações para o tratamento e disposição final de resíduos sólidos industriais radioativos e explosivos, perigosos e industriais de modo geral (PARANÁ, 2008).

Avanços significativos se deram após a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), tendo o Estado do Paraná, por meio da Secretaria Estadual do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMA/PR), com recurso financeiro do Ministério do Meio Ambiente (MMA), elaborado no ano de 2012, dois instrumentos de gestão, o Plano de Regionalização da Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (PRGIRSU/PR) e o Plano para a Gestão Integrada e Associada dos Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU/PR). Os planos tiveram como objetivos principais nortear as diretrizes estabelecidas, implementar e gerenciar os resíduos sólidos urbanos, estabelecer e monitorar o cumprimento de metas e prazo, além de proporcionar um consórcio público de integração. Para isso, o Estado foi segmentado em 20 regiões, e seus respectivos municípios denominados polos para a realização das ações, sendo: Umuarama; Paranavaí; Maringá; Apucarana; Londrina; Cornélio Procopio; Jacarezinho; Toledo; Cascavel; Campo Mourão; Ivaiporã; Telêmaco Borba; Ponta Grossa; Foz do Iguaçu; Francisco Beltrão; Pato Branco; Guarapuava; Irati; Curitiba e Paranaguá. Um dos desdobramentos dos planos foi a criação do Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos Urbanos (SEIRSU), o qual é fomentado com dados pertinentes a gestão dos RSUs, pelos gestores estaduais e municipais (PERS/PR, 2017a).

No ano de 2016, um novo convênio foi firmado para a elaboração do Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná (PERS/PR), o qual encontra-se em fase de finalização e contempla os 399 municípios paranaenses, englobando os Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico; Industriais; de Serviços de Saúde; da Construção Civil e Demolição; Agrossilvipastoris; Serviços de Transportes e de Mineração. O Plano divide-se em metas, sendo: Meta 1 - Projeto de Mobilização Social e Divulgação; Meta 2 - Panorama dos Resíduos Sólidos do Estado; Meta 3 - Estudos de Prospecção e Escolha de Cenários de Referência e Meta 4 - Diretrizes e Estratégias para implementação do PERS/PR (PERS/PR, 2017a).

Recentemente foi aprovada a Lei nº 19.261/2017, que cria o Programa Estadual de Resíduos Sólidos - Paraná Resíduos, o qual visa a implementação dos procedimentos estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos e o

PERS/PR, por meio de instrumentos de apoio a gestão integrada dos RSUs no Estado do Paraná, e respectivos municípios (PARANÁ, 2017).

No que se refere aos Resíduos da Construção Civil, destaca-se a Lei nº 17.321/2012, a qual estabelece ações de gestão dos RCC que institui a obrigatoriedade de comprovação do transporte e destinação final dos RCC junto ao órgão municipal competente, quando solicitado o Certificado de Conclusão de Obra (C.C.O) (PARANÁ, 2012).

2.4.3 Esfera Municipal

De acordo com Kochem e Possan (2016), parte dos municípios paranaenses apresentam legislações específicas, as quais instituem o PGRCC, bem como disciplinam a coleta, transporte e destinação final dos RCC, sendo:

- Cascavel - Decreto nº 9.775/2011 e Lei nº 5.789/2011;
- Curitiba – Lei nº 11.682/2006;
- Foz do Iguaçu - Decreto nº 24.774/2016;
- Guarapuava – Lei nº 1.265/2003;
- Londrina - Decreto nº 768/2009;
- Pato Branco - Lei nº 2.531/2005;
- Ponta Grossa - Decreto nº 10.994/2016, Decreto nº 10.995/2016 e Decreto nº 12.619/2017;
- Toledo – Decreto nº 656/2011, Decreto nº 665/2011, Decreto nº 977/2016 e Lei nº 2.105/2012;

Constatou-se ainda, que os seguintes municípios paranaenses também possuem legislação específica, pertinente a gestão do RCC:

- Maringá – Decreto nº 2.000/2011, Lei nº 9.296/2012 e Lei nº 9.809/2014;
- São José dos Pinhais – Decreto nº 2.378/2008, Lei nº 958/2006 e Lei nº 1.419/2009;

A capital do Estado, Curitiba, é o município que apresenta uma ampla diversidade de legislações voltadas a implementação do PGRCC, gestão e aspectos relativos a reutilização dos resíduos (CURITIBA, 2017):

- Decreto Municipal nº 1.120/1997 - Regulamenta o Transporte e Disposição de Resíduos da Construção Civil;
- Decreto Municipal nº 1.068/2004 - Institui o regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Curitiba e Altera disposições do Decreto nº 1.120/1997;
- Decreto Municipal nº 852/2007 - Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de agregados reciclados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil classe A, em obras e serviços de pavimentação das vias públicas, contratadas pelo Município de Curitiba;
- Decreto Municipal nº 609/2008 - Regulamenta o modelo de Manifesto de Transporte de Resíduos;
- Lei nº 9.380/1998 - Dispõe Sobre a Normatização para o Transporte de Resíduos no Município de Curitiba;
- Lei Ordinária nº 11.682/2006 - Dispõe sobre o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil em Curitiba (PROMGER).

3 METODOLOGIA

3.1 Local de estudo

O Paraná localiza-se na região sul do País e tem como capital a cidade de Curitiba, sua população é de aproximadamente 11.320.892 habitantes, os quais residem nos 399 municípios paranaenses. A atividade da construção civil contribui significativamente com a economia do estado, pois apresenta 18.195 estabelecimentos voltados a atividade em questão, empregando aproximadamente 123.024 trabalhadores (IPARDES, 2018).

3.2 Caracterização do estado da arte dos Resíduos da Construção Civil no Paraná

As informações apresentadas neste trabalho são de cunho descritivo (CERVO, BREVIAN e SILVA, 2007). Além disso, empregou-se a pesquisa bibliográfica, que consiste no levantamento, coleta e análise de dados, disponíveis em trabalhos científicos, bem como a pesquisa relativa às leis e normativas no

âmbito federal, estadual e municipal os quais referem-se à gestão dos resíduos da construção civil nos municípios paranaenses (FONSECA, 2002).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para Pinto, Melo e Notaro (2016), a geração de RCC, e sua respectiva estimativa variam de acordo com o município, tendo em vista os projetos e natureza das edificações, as técnicas construtivas, infraestrutura, período de implantação do imóvel, bem como o número de profissionais envolvidos na execução de tais atividades. No entanto, é notório que alguns municípios enfrentem problemas com a ausência na gestão, em especial no que diz respeito ao Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC), comprometendo o processo de quantificação dos resíduos gerados. Desse modo, faz-se necessário a utilização de técnicas quantitativas específicas para cada localidade, considerando sua categoria, precedentes e consequências.

Segundo Xavier e Rocha (2001), os RCC devem ser quantificados com base no número de habitantes, considerando que um cidadão tem capacidade de gerar entre 0,66 a 2,43 kg/hab/dia. No estado de São Paulo por exemplo, a Secretaria de Meio Ambiente (SMA/SP) realizou um levantamento juntamente com o Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo (SINDUSCON-SP), estimando que o volume de RCC gerado anualmente por habitante equivale ao dobro do montante de resíduos sólidos urbanos e domiciliares produzidos nos municípios brasileiros, variando entre 0,4 a 0,7 t/hab/ano (SMA/SP, 2012).

Dentre os métodos utilizados na quantificação do volume de resíduos gerados nos municípios, destaca-se o método direto, que verifica o volume de RCC transportado para os locais licenciados por meio das empresas que desenvolvem a atividade em questão (CARDOSO, GALATTO e GUADAGNIN, 2014). Porém, para Pinto (1999) o método direto é complexo, pois o controle e rastreamento do manuseio dos RCC se torna inviável diante da existência de diversos espaços formais e informais de destinação dos resíduos.

Outra metodologia comumente utilizada é a indireta, instituída por Pinto (1999), que determina a quantia de 150 kg de RCC gerado por metro quadrado construído, mas esse método é válido apenas para edificações que possuem alvará de construção/demolição ou encontram-se licenciadas perante o município.

Utilizando tais metodologias estudos realizados por Pinto (1999), Carneiro *et al.* (2001), Pinto e González (2005), ABRELPE (2011), estimaram que no período dos estudos, o Brasil gerou em torno de 31 milhões t/ano de RCC, variando entre 230 – 760 kg/hab/ano.

No Estado do Paraná, o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS/PR) estimou que a geração de RCC para o ano de 2016, foi de aproximadamente 5.846.214,40 t/ano (com base na população do mesmo ano de 11.242.720 habitantes), com a geração de 1,42 kg/hab/dia ou 518,3 kg/hab/ano (PERS/PR, 2017b), estando dentro da média nacional estimada de kg/hab/ano.

No entanto, o volume de RCC pode variar de acordo com cada município, no estudo realizado por Corneli (2009), no município de Campo Mourão-PR, o volume gerado encontrado foi de aproximadamente 442 kg/hab/ano. Em outro estudo realizado por Alves (2015), também no município de Campo Mourão-PR, após seis anos, constatou-se um aumento na geração de RCC sendo de 1,22 kg/hab/dia, totalizando 447 kg/hab/ano.

O PERS/PR apresenta dados que demonstram que a região de Curitiba gerou o equivalente a 1.839.705 t/ano, valor este que representa 31,5% do montante de RCC produzidos no estado no ano de 2016, de acordo com a divisão das 20 regiões e municípios pelo estabelecida pelo PGIRSU/PR (Tabela 2) (PERS/PR, 2017b).

O PERS/PR (2017b) traz também os dez (10) municípios paranaenses com maior índice de geração de RCC no ano de 2016, são:

- Curitiba – 984.878,44 t/ano
- Londrina – 287.764,36 t/ano
- Maringá – 209.592,76 t/ano
- Ponta Grossa – 177.387,60 t/ano
- Cascavel – 164.437,52 t/ano
- São José dos Pinhais – 157.434,68 t/ano
- Foz do Iguaçu – 137.235,80 t/ano
- Colombo – 122.169,32 t/ano
- Guarapuava – 93.213,12 t/ano
- Paranaguá – 78.951,08 t/ano

Tabela 2 - Estimativa da geração de RCC por Região do Estado.

Municípios Polo	População (2016)	Total RCC (t/ano)	%
Curitiba	3.537.894	1.839.705	31,5%
Londrina	927.330	482.212	8,2%
Maringá	813.040	422.781	7,2%
Ponta Grossa	594.606	309.195	5,3%
Cascavel	504.618	262.401	4,5%
Umuarama	450.649	234.337	4,0%
Toledo	428.117	222.621	3,8%
Foz do Iguaçu	407.089	211.686	3,6%
Irati	400.344	208.179	3,6%
Apucarana	369.582	192.182	3,3%
Francisco Beltrão	357.296	185.794	3,2%
Guarapuava	349.239	181.604	3,1%
Jacarezinho	325.047	169.024	2,9%
Campo Mourão	308.836	160.594	2,7%
Paranaguá	289.169	150.368	2,6%
Paranavaí	270.844	140.839	2,4%
Pato Branco	265.578	138.101	2,4%
Cornélio Procópio	226.902	117.989	2,0%
Ivaiporã	216.994	112.837	1,9%
Telêmaco Borba	199.546	103.764	1,8%

Fonte: PERS/PR (2017b).

Além dos números expressivos de RCC gerados em todo país e no Estado do Paraná, outro aspecto preocupante se refere a coleta de tais resíduos, uma vez que grande parte não é coletada nos municípios. Em 2016, o levantamento realizado pela ABRELPE (2016), demonstrou que a quantidade de RCC, coletados em todo país foi cerca de 45,1 milhões de toneladas, com a região sul, na qual o Estado do Paraná está inserido, apresentando um volume de 16.718 t/dia ou 6.102,07 t/ano, resultando no equivalente a 0,568 kg/hab/dia ou 207,32 kg/hab/ano. Já o Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil, realizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), no qual 26 municípios paranaenses participaram (6,5%), demonstrou que o volume de RCC coletados foi 77.442 t/ano de RCC de origem pública, 681.742,1 t/ano de RCC de entidades privadas (IPEA, 2012).

Ainda com relação à quantidade de RCC coletada, estudos realizados por Kochem e Possan (2016), nos 20 maiores municípios Paranaenses (Apucarana, Campo Mourão, Cascavel, Cornélio Procópio, Curitiba, Foz do Iguaçu, Francisco Beltrão, Guarapuava, Irati, Ivaiporã, Jacarezinho, Londrina, Maringá, Paranaguá,

Paranavaí, Pato Branco, Ponta Grossa, Telêmaco Borba, Toledo, Umuarama), demonstram que a estimativa média do volume coletado varia entre 34 a 8.715 m³/mês, correspondendo aos seguintes valores de RCC habitante/dia:

- Ponta Grossa – 1,14 kg/hab/dia;
- Cascavel e Londrina - 0,79 kg/hab/dia;
- Jacarezinho – 0,60 kg/hab/dia;
- Toledo – 0,37 kg/hab/dia;
- Ivaiporã, Pato Branco, Campo Mourão, Maringá, Curitiba – a geração varia de 0,10 a 0,18 kg/hab/dia;
- Paranaguá – 0,01 kg/hab/dia.

Com relação aos serviços de manejo dos RCC, o estudo realizado pelo IPEA (2012), demonstrou que dentre os 399 municípios paranaenses, 272 cidades (68,1%) possuem este tipo de serviço, sendo que somente 22 localidades (5,5%) contemplam o processamento de RCC (IPEA, 2012).

De acordo com o último levantamento realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) até o ano de 2008, dos 399 municípios que compõem o Estado do Paraná, constatou-se os seguintes dados relativos à gestão dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD) (IBGE, 2010):

- 10 municípios - possuíam estabelecimentos de triagem simples dos RCD reaproveitáveis pertencentes as Classes A e B;
- 01 município – possuía local para Triagem e trituração simples dos resíduos pertencentes a Classe A;
- 06 municípios - possuíam locais de reaproveitamento dos agregados produzidos na fabricação de componentes construtivos;
- 0 municípios – possuíam local voltado a triagem e trituração dos resíduos Classe A - com classificação granulométrica dos agregados reciclados.

Constatou-se ainda que:

- 29 municípios – permitiam a disposição de RCD (uso controlado) em aterro convencional juntamente com os demais resíduos;
- 19 municípios – consentiam a disposição temporária de RCD (uso controlado) em aterro da prefeitura exclusivo para resíduos especiais;

- 19 municípios – permitiam a disposição temporária de RCD (uso controlado), em aterro de terceiros exclusivo para resíduos especiais;
- 19 municípios – permitiam a utilização permanente de RCD (uso controlado), após triagem e retirada dos resíduos classes B, C e D, pela prefeitura como material de aterro;
- 09 municípios – permitiam a utilização permanente de RCD (uso controlado), após triagem e retirada dos resíduos classes B, C e D, por terceiros como material de aterro.

A Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná (SEMA/PR), possui o Sistema Estadual de Informações sobre Resíduos Sólidos Urbanos (SEIRSU). No ano de 2015, o SEIRSU disponibilizou o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos, a partir de dados coletados por meio de formulários eletrônicos. Dos 399 municípios que compõem o estado do Paraná, somente 79 localidades – aproximadamente 19,8% do montante, responderam ao questionário (Tabela 3).

Um dos aspectos observados no diagnóstico foi a existência de Pontos de Entrega Voluntária (PEV) para destinação de resíduos especiais, dos 79 municípios que responderam, 32 informaram que possuem, 46 não possuem PEV e 01 município não informou (SEIRSU, 2015). A pesquisa relata ainda que na maioria das cidades, especificamente em 21 delas, a Prefeitura é responsável pela administração do PEV, sendo que, 20 municípios possuem pontos específicos para o depósito de RCC (SEIRSU, 2015).

De acordo com Klein e Gonçalves-Dias (2017), os PEVs são locais públicos que fornecem gratuitamente equipamentos, como por exemplo, as caçambas, para o descarte dos resíduos sólidos, incluindo os RCC, visando reduzir o descarte irregular. Mesmo sendo um importante instrumento, estudos realizados em outras localidades do Brasil (SÃO PAULO, 2014; RIBEIRO e DIAS, 2013; SILVA, 2012), demonstraram que o descarte irregular é persistente, ocorrendo inclusive em proximidades dos PEVs. Por isso é fundamental uma análise mais detalhada, a ter como exemplo, os municípios que possuem PEVs, uma vez que sua instalação não garante que descartes irregulares persistam. Acredita-se que associado aos PEVs é preciso um trabalho de conscientização, evitando desperdício de recursos públicos.

Tabela 3 – Relação dos municípios participantes do diagnóstico do SEIRSU.

1. Alto Piquiri	28. Iguaçu	54. Planalto
2. Antonina	29. Itaperuçu	55. Quarto Centenário
3. Arapongas	30. Ivaiporã	56. Quatro Barras
4. Araucária	31. Ivaté	57. Quatro Pontes
5. Assaí	32. Londrina	58. Quinta do Sol
6. Bela Vista da Caroba	33. Luiziana	59. Quitandinha
7. Boa Vista da Aparecida	34. Marechal Cândido Rondon	60. Realeza
8. Cambará	35. Maria Helena	61. Ribeirão Claro
9. Campina Grande do Sul	36. Mariluz	62. Ribeirão Claro
10. Campo do Tenente	37. Marquinho	63. Rio Bonito do Iguaçu
11. Campo Largo	38. Marumbi	64. Rolândia
12. Céu Azul	39. Matinhos	65. Roncador
13. Colorado	40. Missal	66. Salgado Filho
14. Contenda	41. Morretes	67. Santa Terezinha de Itaipu
15. Corbélia	42. Nova Cantu	68. São Jerônimo da Serra
16. Corumbataí do Sul	43. Novo Itacolomi	69. São Jorge do Ivaí
17. Cruzeiro do Oeste	44. Ourizona	70. São Jorge do Patrocínio
18. Curitiba	45. Paçandu	71. São José das Palmeiras
19. Fazenda Rio Grande	46. Palotina	72. Sapopema
20. Figueira	47. Paranaíba	73. Serranópolis do Iguaçu
21. Francisco Beltrão	48. Pato Bragado	74. Sertanópolis
22. Goioerê	49. Peabiru	75. Tapira
23. Guapirama	50. Pérola	76. Terra Boa
24. Guaraniaçu	51. Pinhais	77. Terra Rica
25. Guarapuava	52. Pinhalão	78. Umuarama
26. Guaratuba	53. Piraquara	79. Vera Cruz do Oeste
27. Ibatí		

Fonte: Adaptado de SEIRSU (2015).

No que tange a existência de serviços de coleta de Resíduos de Construção e Demolição (RCD), o sistema demonstra porcentagens equivalentes para existência e ausência da atividade em questão, como mostra a Figura 1:

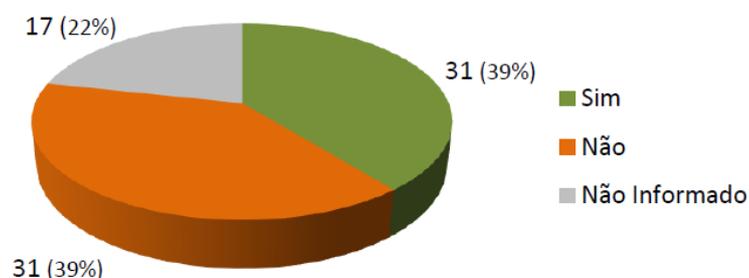


Figura 1 - Existência de serviço de coleta de RCD nos Municípios participantes do SEIRSU 2015. Fonte: SEIRSU (2015).

Em relação à existência de locais de beneficiamento de RCD, o diagnóstico obteve que 06 municípios possuem 49 não possuem local de beneficiamento e 24 municípios não responderam. Quanto à presença de Aterros de Inertes ressalta-se que 07 municípios apresentam locais licenciados ao descarte de resíduos, o equivalente a 9% como demonstrado na Figura 2 (SEIRSU, 2015).

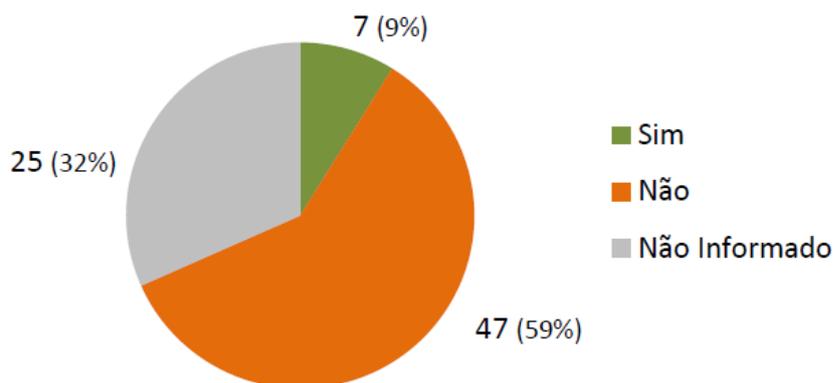


Figura 2 - Existência de Aterros para Inertes nos Municípios participantes do SEIRSU 2015. Fonte: SEIRSU (2015).

De acordo com o PERS/PR (2017b), por meio dos questionários enviados aos municípios e inserção de dados no SEIRSU, nos anos de 2016 e 2017, constatou-se que 156 cidades (39%) dos 399 municípios paranaenses contribuíram com o diagnóstico dos resíduos, no que tange a coleta de RCD realizada pelas Prefeituras, sendo que:

- 81 municípios (52%) realizam algum tipo de coleta de RCD;
- 75 municípios (48%) não realizam coleta de RCD.

Ainda, quanto à coleta de RCD realizada por Empresas Privadas, segundo o PERS/PR (2017b), 108 municípios – 27%, responderam as questões pertinentes, resultando nos seguintes dados:

- 59 municípios (55%) possuem empresas privadas destinadas a coleta de RCD;
- 49 municípios (45%) não possuem empresas voltadas a atividade em questão.

Contudo, em uma confrontação dos dados obtidos nos últimos três anos, por meio do SEIRSU (2015) e PERS/PR (2017b), observa-se os seguintes resultados, de acordo com a Tabela 4.

Tabela 4 - Análise da porcentagem de municípios paranaenses que realizam ou não a coleta de RCD por empresas privadas e prefeituras.

Autor	Instituição Coletora	Nº Municípios Realizam Coleta de RCD	%	Nº Municípios Não Realizam Coleta de RCD	%	Nº Municípios Não Informaram
SEIRSU (2015)	Não Informado	31	39	31	39	17 - 22%
PERS/PR (2017)	Prefeituras	81	52	75	48	–
PERS/PR (2017)	Empresas Privadas	59	55	49	45	–

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

De acordo com a Tabela 4, nota-se que de 2015 a 2017 houve um aumento no número de municípios que realizam/não realizam a coleta de resíduos, sejam por instituições públicas ou privadas, no entanto diante da quantidade/porcentagem de municipalidades participantes nas pesquisas, nota-se uma mínima evolução na questão relativa a coleta de RCD no estado do Paraná.

Desse modo, diante dos dados analisados, constatou-se um baixo índice na colaboração e fornecimento de informações pertinentes a gestão dos RCD, tendo em vista o número total de municípios que contemplam o estado do Paraná – 399 localidades, das quais:

- SEIRSU (2015): 79 municípios participantes (19,8%) – no fornecimento de dados pertinentes a existência de PEV e Aterro de Inertes, bem como serviço de coleta e beneficiamento de RCD;
- PERS/PR (2017b): 156 municípios participantes (39%) – no fornecimento de dados relativos a coleta de RCD realizada pelas Prefeituras, 108 municípios participantes (27%) – no fornecimento de dados relativos a coleta de RCD realizada por Empresas Privadas.

Os RCC são compostos basicamente por Classe A (concreto, argamassa, tijolos, revestimentos cerâmicos) e Classe B (plástico, papelão, madeira, metal, gesso), correspondendo respectivamente a aproximadamente 80% e 20% do montante gerado no canteiro de obras. Contudo, os resíduos pertencentes a Classe A, tem potencial para seu reaproveitamento – reutilização do material no próprio canteiro de obras (para nivelamento do solo por exemplo), ou reciclagem - a qual permite que o resíduo seja modificado por meio de fragmentação (britagem) a fim de obter o agregado reciclado que pode ser utilizado na confecção de novos materiais construtivos ou até mesmo empregado em diversas tipologias de obras. Desse modo, de acordo com o PERS/PR o estado apresenta 26 empresas de reciclagem de RCC de acordo com a Tabela 5 (PERS/PR, 2017b).

Tabela 5 - Empresas de reciclagem de RCC no Estado do Paraná.

Cidade	Tipo Destinação	Número de Empresas
Toledo	Reciclagem	1
Coronel Vivida	Aterro	1
Curitiba	Reciclagem	2
Campo Mourão	Reciclagem	1
Ponta Grossa	Reciclagem	2
União da Vitória	Reciclagem	1
Foz do Iguaçu	Reciclagem	1
Pinhais	Reciclagem	1
Fazenda Rio Grande	Aterro	1
Cascavel	Reciclagem	2
Araucária	Reciclagem	3
Londrina	Reciclagem	2
Dois Vizinhos	Aterro	1
Arapongas	Reciclagem	1
Apucarana	Reciclagem	1
Campo Largo	Reciclagem	1
São Jose dos Pinhais	Reciclagem	2
Almirante Tamandaré	Reciclagem	1
Prudentópolis	Reciclagem	1

Fonte: Adaptado de PERS/PR (2017b).

No que tange a destinação final dos resíduos nos municípios paranaenses, das 81 localidades que informaram a realização de algum tipo de coleta dos mesmos, tem-se os seguintes resultados para a disposição dos resíduos recolhidos (PERS/PR, 2017b):

- Adequado (possuem Licença Ambiental) – 4 municípios (Curitiba – Aterro; São José dos Pinhais - Empresas de Reciclagem; Londrina Empresas de Reciclagem; Paranacity - área de depósito de RCC licenciada);
- Em regularização (em processo de licenciamento) – 2 municípios (Alvorada do Sul e Cândói);
- Inadequado ou sem informação – 75 municípios.

Desse modo, de acordo com os dados acima, ressalta-se que dos 81 municípios paranaenses que responderam ao questionário estabelecido pelo PERS - 92,6% das localidades não informaram ou ainda não possuem locais apropriados ao descarte de RCC, como mostra a Figura 3 (PERS/PR, 2017b).



Figura 3 - Disposição irregular de RCC no município de Siqueira Campos-PR.
Fonte: PERS/PR (2017b).

Segundo dados da Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON), algumas cidades no Estado apresentam usinas de reciclagem, aterros de inertes e/ou áreas de transbordo e triagem (ATT), sendo: Curitiba, Almirante Tamandaré, Campo Largo, Ponta Grossa, Foz do Iguaçu, Prudentópolis e Cascavel (ABRECON, 2015).

Entretanto, no estudo realizado por Kochem e Possan (2016), dos 20 municípios analisados, os autores constataram que somente o município de Ponta Grossa encaminha os resíduos provenientes das construções para usinas de reciclagem, sendo que 20% das cidades paranaenses encaminham os RCC juntamente com os demais resíduos sólidos urbanos, e 40% dos municípios

possuem locais adequados ao descarte dos resíduos. O estudo também demonstrou que parte desses espaços não são licenciados ao recebimento e manuseio dos resíduos em questão.

Outro aspecto analisado no estudo de Kochem e Possan (2016) demonstrou que 40% dos municípios analisados (Londrina, Cascavel, Campo Mourão, Foz do Iguaçu, Ponta Grossa e Curitiba), requerem a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil diante da aprovação dos projetos arquitetônicos e obtenção do Alvará de Construção junto às prefeituras. No entanto, ao final da construção do empreendimento, tendo em vista a obtenção do Certificado de Conclusão de Obra (C.C.O) e Habite-se, somente os municípios de Londrina, Cascavel, Foz do Iguaçu, Ponta Grossa e Curitiba exigem a documentação relativa a correta destinação final dos RCC.

Segundo o PERS/PR (2017b), dos 99 municípios paranaenses que responderam a exigência do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil quando solicitado o alvará de construção diante da prefeitura, somente 12% afirmam a obrigatoriedade do mesmo.

Quanto à legislação aproximadamente 60% dos municípios (Londrina, Toledo, Cascavel, Ivaiporã, Foz do Iguaçu, Ponta Grossa, Pato Branco, Guarapuava e Curitiba), possuem lei municipal e/ou decreto que estabelecem a gestão dos RCC nas referidas cidades (KOCHEM e POSSAN, 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo averiguou os diagnósticos elaborados pelas organizações estaduais, institutos de pesquisa e demais estudos, a fim de identificar aspectos pertinentes à gestão dos RCC nos municípios que compõem o Estado do Paraná. Dos diagnósticos analisados verificou-se que dentre os 399 municípios paranaenses - 6,5% das localidades participaram da pesquisa realizada pelo IPEA, 19,8% contribuíram com o SEIRSU e 39% dos municípios forneceram dados ao PERS/PR, inviabilizando desse modo um diagnóstico completo e preciso do estado.

O PERS/PR estimou que no ano de 2016 a geração de RCC foi de 518,3 kg/hab/ano, estando dentro da média nacional e sendo a região de Curitiba, a maior geradora com 1.839.705 t/ano, e que ainda os 10 municípios com maior

número populacional, são de fato os maiores geradores de RCD no estado do Paraná, Curitiba, Londrina, Maringá, Ponta Grossa, Cascavel, São José dos Pinhais, Foz do Iguaçu, Colombo, Guarapuava e Paranaguá.

Constatou-se também que grande parte dos municípios destinam os RCC juntamente com os demais resíduos urbanos (orgânicos e de varrição), aos aterros sanitários ou demais espaços não licenciados, inviabilizando sua futura reutilização. Além disso, averiguou-se que 60% dos municípios paranaenses possuem legislação relativa ao PGRCC e gestão dos RCC, englobando aspectos pertinentes ao transporte e destinação final, ressaltando ainda que as municipalidades inadimplentes devem atender as exigências estabelecidas pela PNRS e CONAMA.

Diante dos dados verificados através do PERS/PR (2017b), constata-se uma situação insatisfatória, haja vista que dentre os 399 municípios paranaenses, 81 possuem serviços de coleta de RCD realizada pelas prefeituras, e 59 cidades realizam coleta por meio de empresas privadas. Quanto à destinação final, 92,6% dos municípios não possuem locais adequados ao descarte dos RCD, sendo que somente 12% das localidades exigem a aplicação do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.

No entanto, compreende-se que grande parte dos municípios não possui controle sobre a gestão dos RCD, demonstrando ainda que as prefeituras não possuem o controle necessário para o preenchimento dos questionários ou demais pesquisas voltadas ao panorama dos resíduos no estado do Paraná.

Destaca-se a necessidade de mais pesquisas voltadas ao diagnóstico da gestão dos RCC nos municípios paranaenses, visando inclusive subsidiar a criação de instrumentos e/ou normativas que direcionem a redução de RCC na fonte geradora, priorizando sua reutilização nas diversas atividades, contribuindo efetivamente com as problemáticas pertinentes a gestão dos resíduos. Como esta pesquisa que tende a contribuir com o meio científico, pois evidencia aspectos positivos e negativos, relacionados a legislação e panorama da gestão dos RCC no Estado do Paraná.

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO - ABRECON. *Pesquisa setorial 2014/2015 – A reciclagem de resíduos de Construção e Demolição no Brasil*. 2015. Disponível em: <http://abrecon.org.br/pesquisa_setorial/>. Acesso em: 06 jan. 2018.

ALENCAR, L.D.; MAIA, H.J.L.; CAVALCANTE, L.P.S. *Interdisciplinaridade: breve análise histórica, ambiental e social*. In: *Âmbito Jurídico*, Rio Grande, XV, n. 104, set 2012. Disponível em: <http://www.ambitojuridico.com.br/site/?n_link=revista_artigos_leitura&artigo_id=1220> Acesso em: 15 ago. 2017.

ALVES, F.R.F. *Estimativa da geração de resíduos da construção civil no município de Campo Mourão – PR*. Campo Mourão, 2015. 27 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

ÂNGULO, S. C.; TEIXEIRA, C. E.; CASTRO, A. L.; NOGUEIRA, T. P. *Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação*. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 16, n. 3, 2011, p. 299-306.

ARAUJO, J.M. *Caçambas coletoras de resíduos sólidos e riscos à saúde pública: um enfoque segundo os princípios da atenção primária ambiental*. São Paulo, 2000. 138f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil - 2010*. Abrelpe, 2011. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/downloads/Panorama2010.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2016*. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. *NBR 10.004: Resíduos sólidos – Classificação*. Rio de Janeiro, 2004.

_____. *NBR 15.112: Resíduos da Construção Civil e resíduos volumosos - Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004.

_____. *NBR 15.113: Resíduos Sólidos da Construção Civil e resíduos Inertes - Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004.

_____. *NBR 15.114: Resíduos Sólidos da Construção Civil – Áreas de Reciclagem – Diretrizes para projeto, implantação e operação*. Rio de Janeiro, 2004.

_____. *NBR 15.115: Agregados Reciclados de resíduos sólidos da Construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos*. Rio de Janeiro, 2004.

_____. *NBR 15.116: Agregados Reciclados de resíduos sólidos da Construção civil – Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos*. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL, A.M.; SANTOS, F. *Equilíbrio Ambiental e Resíduos na Sociedade Moderna*. 3 ed. São Paulo: Ed. FAARTE, 2007.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 307*, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Diário Oficial da União, Brasília, 17 jul. 2002.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 348*, de 16 de agosto de 2004. Altera a Resolução Conama n° 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos. Diário Oficial da União, Brasília, 17 ago. 2004.

_____. *Lei Federal n° 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2 ago. 2010.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 431*, de 24 de maio de 2011. Altera o artigo 3º da Resolução n° 307. Diário Oficial da União, Brasília, 25 mai. 2011.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 448*, de 19 de janeiro de 2012. Altera os artigos. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução n° 307. Diário Oficial da União, Brasília, 20 jan. 2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 469*, de 29 de julho de 2015. Altera a Resolução n° 307. Diário Oficial da União, Brasília, 20 jul. 2015.

BRUNO, G.A. *Gestão de resíduos sólidos da construção civil - O cenário da reciclagem de resíduos Classe “A” no Brasil*. Rio de Janeiro, 2016. 72 f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

CARDOSO, A.C.F.; GALATTO, S.L.; GUADAGNIN, M.R.; *Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil e Estudo de Viabilidade de Usina de Triagem e Reciclagem*. Ciências Ambientais, n. 31, 2014, p. 1-10.

CARNEIRO, F.P. *Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade de Recife*. Paraíba, 2005. 131 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba.

CASCAVEL (Município). *Decreto n° 9.775, de 07 de janeiro de 2011*. Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC no

Município de Cascavel, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/06082012_decreto_-_9775-2011_01.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Lei nº 5.789, de 19 de maio de 2011*. Regulamenta a coleta, o transporte e a destinação final de resíduos da construção civil e dá outras providências. Diário Oficial Eletrônico nº 316, Cascavel, 20 de maio de 2011. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/cascavel/lei-ordinaria/2011/579/5789/lei-ordinaria-n-5789-2011-regulamenta-a-coleta-o-transporte-e-a-destinacao-final-de-residuos-da-construcao-civil-e-da-outras-providencias?q=lei%20municipal%20n%ba%205789%2f2011>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

CAVALCANTI, C. *Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas*. 3 ed. São Paulo: Ed. Cortez, 2001, 436 p.

CERVO, A.L.; BERVIAN, P.A.; SILVA, R. *Metodologia científica*. 6. ed. São Paulo: Ed. Pearson Prentice Hall, 2007.

CORBELLA, O. *Em busca de arquitetura sustentável para os trópicos – conforto ambiental*. Rio de Janeiro: Ed. Revan, 2003.

CORNELI, V.M. *Análise da Gestão de Resíduos da Construção e Demolição no Município de Campo Mourão/PR*. Maringá, 2009. 160 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Estadual de Maringá.

COSTA, R.V.G. *Taxa de geração de resíduos da Construção civil em edificações na cidade de João Pessoa*. João Pessoa, 2012. 168 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental). Universidade Federal da Paraíba.

COSTA, S.L. *Gestão integrada de resíduos sólidos urbanos: aspectos jurídicos e ambientais*. 1 ed. Aracaju: Ed. Evocati, 2011.

CURITIBA (Município). *Decreto nº 1.120, de 24 de novembro de 1997*. Regulamenta o Transporte e Disposição de Resíduos de Construção Civil, e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/1997/112/1120/decreto-n-1120-1997-regulamenta-o-transporte-e-disposicao-de-residuos-de-construcao-civil-e-da-outras-providencias?q=res%EDduos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Lei nº 9.380, de 30 de setembro de 1998*. Dispõe Sobre a Normatização para o Transporte de Resíduos no Município de Curitiba e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/1998/938/9380/lei-ordinaria-n-9380-1998-dispoe-sobre-a-normatizacao-para-o-transporte-de-residuos-no-municipio-de-curitiba-e-da-outras-providencias?q=res%EDduos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Decreto n° 1.068, de 18 de novembro de 2004.* Institui o regulamento do Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Curitiba e Altera disposições do Decreto n° 1120/1997. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2004/107/1068/decreto-n-1068-2004-institui-o-regulamento-do-plano-integrado-de-gerenciamento-de-residuos-da-construcao-civil-do-municipio-de-curitiba-e-altera-disposicoes-do-decreto-n-1120-97?q=res%EDduos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Lei n° 11.682, de 06 de abril de 2006.* Dispõe sobre o Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil em Curitiba-PROMGER. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/lei-ordinaria/2006/1169/11682/lei-ordinaria-n-11682-2006-dispoe-sobre-o-programa-municipal-de-gerenciamento-de-residuos-da-construcao-civil-em-curitiba-promger-conforme-especifica?q=res%EDduos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Decreto n° 852, de 15 de agosto de 2007.* Dispõe sobre a obrigatoriedade da utilização de agregados reciclados, oriundos de resíduos sólidos da construção civil classe A, em obras e serviços de pavimentação das vias públicas, contratadas pelo Município de Curitiba. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2007/86/852/decreto-n-852-2007-dispoe-sobre-a-obrigatoriedade-da-utilizacao-de-agregados-reciclados-oriundos-de-residuos-solidos-da-construcao-civil-classe-a-em-obras-e-servicos-de-pavimentacao-das-vias-publicas-contratadas-pelo-municipio-de-curitiba?q=res%EDduos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Decreto n° 609, de 02 de julho de 2008.* Regulamenta o modelo de Manifesto de Transporte de Resíduos e dá outras providencias. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/curitiba/decreto/2008/61/609/decreto-n-609-2008-regulamenta-o-modelo-do-manifesto-de-transporte-de-residuos-e-da-outras-providencias?q=res%EDduos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

ENGELS, F. *Dialética da natureza – o papel do trabalho na transformação do macaco em homem.* Rio de Janeiro: Ed. Paz e Terra, 1979, 183 p.

EVANGELISTA, P.P.A.; COSTA, D.B.; ZANTA, V.M. *Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras.* Ambiente Construído, v. 10, n. 3, 2010, p. 23-40.

FONSECA, J.J.S. *Metodologia da pesquisa científica.* Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FOZ DO IGUAÇU (Município). *Decreto n° 24.774, de 09 de agosto de 2016.* Regulamenta os procedimentos relativos a aplicação do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos da Construção Civil - PGRCC e Plano de Gerenciamento de Resíduos de Demolição – PGRCD, no âmbito do Município de Foz do Iguaçu. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/pr/f/foz-do->

iguacu/decreto/2016/2478/24774/decreto-n-24774-2016-regulamenta-os-procedimentos-relativos-a-aplicacao-do-plano-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-da-construcao-civil-pgrcc-e-plano-de-gerenciamento-de-residuos-de-demolicao-pgrcd-no-ambito-do-municipio-de-foz-do-iguacu?q=24774>. Acesso em: 16 nov. 2017.

GALBIATI, A.F. *O gerenciamento integrado de resíduos sólidos e a reciclagem*. Educação ambiental para o Pantanal, 2005. Disponível em: <www.redeaguape.org.br/desc_artigo.php?cod=92>. Acesso em: 09 ago. 2017.

GOONAN, T.G. *Recycled Aggregates: profitable resource conservation*. Denver: U.S. Geological Survey, 2000. Disponível em: <<http://pubs.usgs.gov/fs/fs-0181-99/fs-0181-99so.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2017.

GUARAPUAVA (Município). *Lei nº 1.265, de 03 de outubro de 2003*. Institui normatização para o transporte de Resíduos no Município de Guarapuava. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/g/guarapuava/lei-ordinaria/2003/127/1265/lei-ordinaria-n-1265-2003-institui-normatizacao-para-o-transporte-de-residuos-no-municipio-de-guarapuava?q=residuos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa nacional de saneamento básico: 2008*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-atálogo?view=detalhes&id=283636>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. *Diagnóstico dos resíduos sólidos da construção civil – 2012*. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriospesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2018.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. *Caderno estatístico - Estado do Paraná*. 2018. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=19&btOk=ok>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

KARPINSK, L.A.; PANDOLFO, A.; REINEHR, R.; KUREK, J.; PANDOLFO, L.; GUIMARÃES, J. *Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental*. Porto Alegre: Ed. Edipucrs, 2009. 163 p.

KLEIN, F.B.; GOLÇALVES-DIAS, S.L.F. *A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: um estudo a partir dos instrumentos de políticas públicas ambientais*. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 10, 2017, p. 483-506.

KOCHEM, K.; POSSAN, E. *Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduo de Construção e Demolição nos 20 maiores Municípios Geradores do Estado do Paraná*. In: III SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS SUSTENTÁVEIS, 2, 2016, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 2016.

LEITE, B.M. *Avaliação de propriedades mecânicas de concretos produzidos com agregados reciclados de resíduos de construção e demolição*. Porto Alegre, 2001. 290 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

LEITE, W.C.A. *Estudo da gestão de resíduos sólidos: uma proposta de modelo tomando a Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI-5) como referência*. São Carlos, 1997. 270 f. Tese (Doutorado em Hidráulica e Saneamento) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo.

LONDRINA (Município). *Decreto n° 768, de 23 de setembro de 2009*. Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no Município de Londrina-PR, disciplina os transportadores de resíduos em geral e dá outras providências. Disponível em: <http://www.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec_ambiente/gestao%20residuos/decreto_768_2009.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2017.

MARINGÁ (Município). *Decreto n° 2.000, de 29 de dezembro de 2011*. Regulamenta o sistema oficial para a apresentação das informações quanto a gestão de resíduos em suas fontes geradoras do Município, denominado Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos *online*, e dá outras providências. Disponível em: <<file:///C:/Users/ADMIN/Downloads/Decreto%20Municipal%202000-2011.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Lei n° 9.296, de 17 de setembro de 2012*. Dispõe Sobre a Oferta de Contêineres para a Recepção de Resíduos da Construção Civil e de Outros Detritos que não Sejam Coletados pelo Serviço Convencional de Coleta do Lixo. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/m/maringa/lei-ordinaria/2012/930/9296/lei-ordinaria-n-9296-2012-dispoe-sobre-a-oferta-de-containers-para-a-recepcao-de-residuos-da-construcao-civil-e-de-outros-detritos-que-nao-sejam-coletados-pelo-servico-convencional-de-coleta-do-lixo?q=residuos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Lei n° 9.809, de 13 de agosto de 2014*. Dispõe Sobre a Destinação Final de Resíduos de Construção Civil Provenientes de Pequenos Geradores de Resíduos de Construção Civil, e dá Outras Providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/m/maringa/lei-ordinaria/2014/981/9809/lei-ordinaria-n-9809-2014-dispoe-sobre-a-destinacao-final-de-residuos-de-construcao-civil-provenientes-de-pequenos-geradores-de-residuos-de-construcao-civil-e-da-outras-providencias?q=residuos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

MOTTA, R.S. *Estudo Laboratorial de Agregado Reciclado de Resíduo Sólido da Construção Civil para Aplicação em Pavimentação de Baixo Volume de Tráfego*. São Paulo, 2005. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Transportes) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo.

PARANÁ (Estado). *Lei n° 12.493, de 22 de janeiro de 1999*. Política de Resíduos Sólidos do Paraná. *Diário Oficial n° 5430*, Paraná, 5 fev. 1999. Disponível em:

<<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=2334&codItemAto=15988>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

_____. *Lei n.º. 15.862, de 18 de junho de 2008*. Dispõe que o artigo 10, da Lei Estadual nº 12.493/1999, passa a vigorar acrescido dos parágrafos 1º, 2º e 3º, com a redação que especifica e revoga a Lei nº 15.456/2007. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=9163&codItemAto=90477#90477>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

_____. *Lei n.º. 17.321, de 25 de setembro de 2012*. Estabelece que a emissão do certificado de conclusão, expedido pelo órgão competente, seja condicionada à comprovação de que os resíduos (entulhos) remanescentes do processo construtivo tenham sido recolhidos e depositados em conformidade com as exigências da legislação aplicável à espécie. Diário Oficial nº 8805, 25 Set. 2012. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=76199&indice=1&totalRegistros=1>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

_____. *Lei n.º. 19261, de 07 de dezembro de 2017*. Cria o Programa Estadual de Resíduos Sólidos - Paraná Resíduos para atendimento às diretrizes da Política Nacional de Resíduos Sólidos no Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=187176&indice=1&totalRegistros=1>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

_____. SECRETARIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. *Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos – 2015*. Disponível em: <http://www.meioambiente.pr.gov.br/arquivos/file/diagnostico_seirsu_2015.pdf>. Acesso em: 04 jan. 2018.

_____. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS DO ESTADO DO PARANA. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná – PERS/PR*. Plano de Trabalho Consolidado. 2017a. Disponível em: <http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view_file.php?current_file=1208¤t_dir=1194&summary=1>. Acesso em: 07 fev. 2018.

_____. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HIDRICOS DO ESTADO DO PARANA. *Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná – PERS/PR*. Relatório 4 – Contendo a Situação dos Resíduos Sólidos. 2017b. Disponível em: <http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view_file.php?current_file=1217¤t_dir=1194&summary=1>. Acesso em: 07 fev. 2018.

PATO BRANCO (Município). *Lei n.º 2.531, de 05 de outubro de 2005*. Cria o Programa de Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/p/pato-branco/lei-ordinaria/2005/254/2531/lei-ordinaria-n-2531-2005-cria-o-programa-de-reciclagem-de-residuos-da-construcao-civil-e-da-outras-providencias?q=residuos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

PIMENTEL, U.H.O. *Análise da Geração de Resíduos da Construção Civil da Cidade de João Pessoa/PB*. Salvador, 2013. 190 f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Doutorado Interinstitucional, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal da Bahia.

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

_____. *Resultados da gestão diferenciada*. Tecnologia da Construção - Tèchne, n. 31, 2000, p. 31-34.

PINTO, T.P.; GONZÁLES, J.L.R. Manejo e gestão de resíduos da construção civil. Brasília: CEF, 2005. v. 1. 196 p. (Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios, v. 1).

PINTO, G.J.F.; MELO, E.S.R.L.D.; NOTARO, K.D.A. *Geração De Resíduos Sólidos Da Construção Civil – Métodos De Cálculo*. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 2016, Campina Grande. Anais... Paraíba: UFCG.

PONTA GROSSA (Município). *Decreto nº 10.994, de 01 de fevereiro de 2016*. Institui as diretrizes para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos, classifica os resíduos sólidos, identifica os geradores e dá outras providências. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/pr/p/ponta-grossa/decreto/2016/1100/10994/decreto-n-10994-2016-institui-as-diretrizes-para-apresentacao-dos-planos-de-gerenciamento-de-residuos-solidos-classifica-os-residuos-solidos-identifica-os-geradores-e-da-outras-providencias?q=res%EDduos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Decreto nº 10.995, de 01 de fevereiro de 2016*. Institui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil - PMGRCC. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/pr/p/ponta-grossa/decreto/2016/1100/10995/decreto-n-10995-2016-institui-o-plano-municipal-de-gestao-de-residuos-da-construcao-civil-pmgrcc?q=res%EDduos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Decreto nº 12.619, de 20 de fevereiro de 2017*. Altera o Decreto nº 10995/2016 – Institui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil – PMGRCC, conforme especifica. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/pr/p/ponta-grossa/decreto/2017/1262/12619/decreto-n-12619-2017-altera-o-decreto-n-10995-2016-institui-o-plano-municipal-de-gestao-de-residuos-da-construcao-civil-pmgrcc-conforme-especifica?q=res%EDduos%20da%20constru%E7%E3o%20civil>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

RAMPAZZO, S.E. *A questão ambiental no contexto do desenvolvimento econômico*. In: DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: NECESSIDADE E/OU POSSIBILIDADE? 4ª. ed. 2002, Santa Cruz do Sul. Anais... Santa Cruz do Sul: Edunisc. p. 161-190.

ROAF, S. *A adaptação de edificações e cidades às mudanças climáticas*. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2009.

RIBEIRO, F.A.B.S.; DIAS, J.F. *Deposição irregular dos resíduos de construção civil em Uberlândia/MG*. Gerenciamento de Cidades, v. 1, n. 5, 2013, p. 88-106.

SANTOS, M.F.N.; BATTISTELLE, R.A.G.; HORI, C.Y; JULIOTI, P.S. *Importância da avaliação do ciclo de vida na análise de produtos: possíveis aplicações na construção civil*. GEPROS. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, n. 2, 2011, p. 57-73.

SÃO JOSE DOS PINHAIS (Município). *Lei nº 958, de 13 de novembro de 2006*. Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no Município de São José dos Pinhais. Disponível em: <http://externo.sj.pr.gov.br:65368/atoteca/upload/12526/12526_95473165087_F_D_20061231408.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Decreto nº 2.378, de 23 de setembro de 2008*. Regulamenta os artigos 5º e 6º da Lei nº 958, de 13 de novembro de 2006, que institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil no Município de São José dos Pinhais. Disponível em: <http://externo.sj.pr.gov.br:65368/atoteca/upload/12526/12526_95473165087_F_D_455612314556.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2017

_____. *Lei nº 1.419, de 05 de outubro de 2009*. Altera dispositivo da Lei nº 958, de 13 de novembro de 2006, que institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, no Município de São José dos Pinhais. Disponível em: <http://externo.sj.pr.gov.br:65368/atoteca/upload/12526/12526_95473165087_F_D_200912314807.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2017.

SÃO PAULO (Município). Comitê Intersecretarial para a Política Municipal de Resíduos Sólidos. *Plano de Gestão integrada de Resíduos Sólidos da Cidade de São Paulo*. São Paulo, 2014. Disponível em: <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/servicos/arquivos/PGIRS-2014.pdf>>. Acesso em: 06 jan. 2017.

_____. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DE SÃO PAULO – SMA. *Resíduos da construção civil e o estado de São Paulo*. SÃO PAULO: Marcio Duarte, 2012. 85 p.

SCHALCH, V.; CÓRDOBA, R.E. *Estratégia para gestão de resíduos sólidos*. 2009. Material didático elaborado para a disciplina de Gestão Ambiental (CD-ROM). Escola de Engenharia de São Carlos. Universidade de São Paulo, São Carlos, SP, 2009.

SCHNEIDER, D.M. *Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de São Paulo*. São Paulo, 2003. 131 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

SILVA, A.A. *Avaliação dos pontos de apoio (ecopontos) na gestão dos resíduos sólidos urbanos: estudo de caso de São José do Rio Preto – SP*. São Carlos, 2012.

97 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) – Universidade Federal de São Carlos.

SOUZA, U.E.L.; PALIARI, J.C.; AGOPYAN, V.; ANDRADE, A.C. *Diagnóstico e combate a geração de resíduos na produção de obras na construção de edifícios: uma abordagem progressiva*. Ambiente Construído, v. 4, n. 4, 2004, p. 33-46.

SZPAK, A.K.; SCHMIDT, C.A.P.; SANTO, J.; POSSAN, E. *Gerenciamento sustentável de resíduos de construção e demolição: um estudo de caso*. Engenharia e Tecnologia, v. 7, 2015, p. 100-114.

TEIXEIRA, C.A.G. *Jogando Limpo: estudo das destinações finais dos resíduos finais dos resíduos sólidos da construção civil no contexto urbano de Montes Claros*. Montes Claros, 2010. 113 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Social) - Universidade Estadual de Montes Claros.

TESSARO, A.B.; SÁ, J.S.; SCREMIN, L.B. *Quantificação e Classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de pelotas, RS*. Ambiente Construído, v. 12, n. 2, 2012, p. 121-130.

TOLEDO (Município). *Decreto nº 656, de 14 de setembro de 2011*. Regulamenta a disposição e o transporte de resíduos de construção civil e de escavações e similares na cidade de Toledo. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/3133_texto_integral>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Decreto nº 665, de 29 de setembro de 2011*. Altera o Decreto nº 656/2011, que regulamenta a disposição e o transporte de resíduos de construção civil e de escavações e similares na cidade de Toledo. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/3135_texto_integral>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Lei nº 2.105, de 22 de junho de 2012*. Institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Volumosos e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Toledo. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/321_texto_integral>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Decreto nº 977, de 10 de outubro de 2016*. Regulamenta dispositivos da Lei nº 2.105/2012, que institui o Sistema de Gestão Sustentável de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Volumosos e o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil do Município de Toledo. Disponível em: <http://www.toledo.pr.gov.br/sapl/sapl_documentos/norma_juridica/9476_texto_integral>. Acesso em: 16 nov. 2017.

VIEIRA, G.L.; DAL MOLIN, D.C.C. *Viabilidade Técnica da Utilização de Concretos com Agregados Reciclados de Resíduos de Construção e Demolição*. Ambiente Construído, v. 4, n. 4, 2004, p. 47-63.

XAVIER, L.L.; ROCHA, J. C. *Diagnóstico do resíduo da construção civil – Início do caminho para o uso potencial do entulho*. In: IV SEMINÁRIO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E A RECICLAGEM NA CONSTRUÇÃO CIVIL - MATERIAIS RECICLADOS E SUAS APLICAÇÕES, 2001, São Paulo. Anais... São Paulo: IBRACON, 2001.

ARTIGO II

Análise da Gestão dos Resíduos da Construção Civil Classe A no município de Cascavel-PR

Analysis of the management of the civil construction waste Class A in the municipality of Cascavel-PR

Preparado de acordo com as normas da revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ANEXO E).

RESUMO

A construção civil é considerada uma atividade causadora de impactos ambientais, em decorrência do processo de desenvolvimento das cidades, a qual exige a extração de matéria prima para a confecção de materiais construtivos. Desse modo, a atividade em questão torna-se responsável por significativo percentual de resíduos sólidos produzidos no ambiente urbano. Os resíduos da construção civil (RCC), que de acordo com a Resolução nº 307/2002 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), são materiais resultantes da construção e demolição de edificações, classificam-se em Classe A, B, C e D. Este trabalho tem como objetivo analisar o modelo de gestão dos RCC Classe A no município de Cascavel-PR, a fim de compreender a aplicabilidade do Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) nos canteiros de obras. O trabalho visa ainda a realização de um diagnóstico local, considerando os seguintes aspectos: gestão dos resíduos – que inclui sua segregação e acondicionamento nos locais adequados ao descarte final, bem como seu reaproveitamento junto as edificações em construção. A pesquisa consiste no método misto, que incide na coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos, sendo os resultados analisados de forma integrada. Desse modo, realizou-se o levantamento de dados por meio das vistorias in loco nas edificações em construção com área entre 70 m² a 600 m², totalizando 863 obras vistoriadas, análise documental dos PGRCC Simplificados e respectivos relatórios finais, onde foram analisados 239 processos, e diagnóstico das planilhas fornecidas pelas usinas de reciclagem, todos correspondentes ao ano de 2016, seguida de tabulação e verificação dos dados obtidos. Dos resultados obtidos destacam-se as vistorias nos canteiros de obras, as quais demonstram que o treinamento dos funcionários é uma ferramenta importante na gestão dos RCC, no entanto poucas obras utilizam esse instrumento. Quanto aos descartes irregulares e obstrução dos passeios, nota-se a falta de fiscalização constante dos órgãos competentes, o PGRCC Simplificado é um instrumento norteador, no entanto o relatório final não considera a apresentação de toda documentação comprobatória relativa ao transporte e destinação dos resíduos, e por fim verificou-se a geração de 0,388 kg/hab/dia de RCD Classe A (2016) em Cascavel, sendo que o valor apresentado corresponde a 49,11% do total de RCD gerado no ano em questão, representando um alto índice na geração da Classe A. Desse modo, sugere-se que o município

reavalie o plano vigente, tendo em vista o aperfeiçoamento do mesmo por meio de instrumentos capazes de minimizar as problemáticas identificadas nessa pesquisa.

Palavras-chave: Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; usina de reciclagem; gestão dos resíduos.

ABSTRACT

Civil construction is considered an activity causing environmental impacts, as a result of the process of development of cities, which requires the extraction of raw material for the manufacture of constructive materials. In this way, the activity in question becomes responsible for a significant percentage of solid waste produced in the urban environment. Construction waste (RCC), which according to resolution No. 307/2002 of the National Environment Council (CONAMA), are materials resulting from the construction and demolition of buildings, Class A, B, C and D. This work aims to analyze the management model of the RCC Class A in the municipality of Cascavel-PR, in order to understand the applicability of the Plan of Management of the Waste of Construction (PGRCC) in the construction sites. The work also aims at conducting a local diagnosis, considering the following aspects: waste management – which includes its segregation and packaging in the appropriate places for final disposal, as well as its reuse along the buildings in construction. The research consists of the mixed method, which focuses on the collection and analysis of qualitative and quantitative data, and the results are analyzed in an integrated way. In this way, data was carried out through the on-the-spot surveys in construction buildings with an area between 70 m² to 600 m², totaling 863 surveyed works, document analysis of simplified PGRCC and their final reports, where they were analyzed 239 processes, and diagnosis of the spreadsheets provided by the recycling plants, all corresponding to the year 2016, followed by tabulation and verification of the data obtained. Of the results obtained the surveys are highlighted in the construction sites, which demonstrate that the training of employees is an important tool in the management of the RCC, however few works use this instrument. As for irregular descartes and obstruction of the tours, it is noted the lack of constant supervision of the competent bodies, the simplified PGRCC is a guiding instrument, however the final report does not consider the presentation of all documentation evidentiary on the transport and disposal of waste, and finally the generation of 0.388 kg/hab/day of RCD Class A (2016) was found in Cascavel, and the value presented corresponds to 49.11% of the total RCD generated in the year in question, representing a high Index in the generation of class A. In this way, it is suggested that the municipality reassess the current plan in order to improve it by means of instruments capable of minimizing the problems identified in this research.

Keywords: Civil Construction Waste Management Plan; recycling plant; waste management.

1 INTRODUÇÃO

Os resíduos da construção civil (RCC) são definidos pela Resolução nº 307 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) (BRASIL, 2002), como materiais “provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos”, os quais são agrupados em quatro Classes, sendo: Classe A (resíduos de alvenaria, concreto, argamassa, peças cerâmicas, pedras, solo escavado, entre outros), Classe B (plásticos, papéis e papelões, metais, madeiras, vidros de embalagens e gesso), Classe C (telhas termoacústicas, materiais contaminados com cimento, espelhos, vidros de janela, box de banheiro e vidro temperado) e Classe D (latas com sobras de tintas, solventes, óleos, aditivos e desmoldantes, telhas e outros materiais de amianto, equipamentos de proteção individual (EPI's) contaminados e sobras de material de pintura como: pincel, trincha, rolo, entre outros).

Tal classificação ocorre em virtude da destinação e disposição final, estabelecidas pela Lei nº. 12.305 (BRASIL, 2010), que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), e estabelece que os resíduos sejam dispostos “de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e a segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos”.

Desse modo, no município de Cascavel-PR existem locais licenciados, responsáveis pelo recebimento dos RCC, sendo que cada classe deverá atender as seguintes condições e/ou destinação final: Classe A – devem ser reutilizados no canteiro de obras ou encaminhados as usinas de reciclagem, as quais realizam a triagem do material para reaproveitamento e/ou reciclagem futura; Classe B – devem ser reciclados, encaminhados aos estabelecimentos de reciclagem ou as cooperativas de catadores; Classe C – devem ser devolvidos ao fabricante ou encaminhados ao aterro industrial, em virtude da composição dos materiais que não possuem tecnologia para o seu reaproveitamento; Classe D – devem ser encaminhados ao aterro industrial, por se tratar de resíduos perigosos suscetíveis a contaminação do solo e prejudiciais à saúde humana (CASCAVEL/SEMA, 2017).

Diante do exposto, a construção civil é responsável por significativo percentual dos resíduos sólidos produzidos no meio urbano, em virtude do processo de desenvolvimento das cidades e a economia do país. É uma atividade causadora de danos ambientais, em decorrência da extração dos recursos naturais para

confeção de materiais construtivos, que modificam o espaço natural e conseqüentemente produzem grandes quantidades de resíduos da construção, que são muitas vezes descartados de maneira imprudente (TESSARO; SÁ e SCREMIN, 2012).

Segundo a Associação Brasileira das Empresas de Limpeza Pública (ABRELPE), a quantidade total de resíduos de construção e demolição (RCD) coletados pelos municípios brasileiros no ano de 2016, foi de 0,600 kg/hab/dia, resultando em um total de 123.619 t/dia e 45,1 milhões de toneladas somente no ano de 2016 (ABRELPE, 2016).

O município de Cascavel-PR está inserido na região Sul, a qual representa significativa parcela no volume total gerado no ano em questão, no qual correspondente a 0,568 kg/hab/dia, e um total de 16.718 t/dia (ABRELPE, 2016).

Segundo Vieira e Dal Molin (2004), a composição dos RCD independe da localidade (cidade/estado/país), pois sua composição evidencia elevados percentuais de material cerâmico, concreto e argamassa (Classe A). Desse modo, Oliveira *et al.* (2011), realizaram uma pesquisa na cidade de Fortaleza, a qual conclui que argamassa é o principal componente encontrado nos RCD, seguido de concreto e cerâmica vermelha – representando o equivalente a 65% do montante de entulho.

Para Kochem, Dutra e Possan (2017), em uma pesquisa realizada no Aterro de Inertes do município de Cascavel no ano de 2015, constatou-se que 86% do RCD analisados pertencem a Classe A. Desse modo, esta pesquisa visa analisar a classe A, pois de acordo com os autores Kochem, Dutra e Possan (2017), sua geração média é de aproximadamente 84%, de acordo com análises realizadas em literaturas de alguns municípios brasileiros como: Medianeira, Fortaleza, São Paulo, Passo Fundo, e Aracaju.

Portanto, dentre os problemas ocasionados pela má gestão dos RCC, os quais são responsáveis por impactos ambientais e problemas na gestão dos municípios, destacam-se o descarte irregular de resíduos em locais impróprios – vias públicas, terrenos baldios, fundos de vale, áreas de preservação permanente (APP), aterros clandestinos ou até mesmo aterros sanitários, juntamente com matéria orgânica, afetando diretamente na trafegabilidade de pedestres e veículos, danificando ainda a drenagem urbana e atraindo vetores de doenças que comprometem a saúde da população local (MORAIS, 2006).

A gestão dos RCC objetiva a redução, reutilização ou reciclagem dos materiais oriundos das obras, por meio de ações que visem a implementação dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC) (BRASIL, 2002).

Desse modo, este trabalho justifica-se pela necessidade de compreender os impactos positivos e negativos ocasionados pela gestão dos resíduos Classe A no município de Cascavel-PR, através da sistematização de informações pertinentes ao acondicionamento, tipos de descarte, volume destinado as usinas de reciclagem, e reutilização dos resíduos em questão.

Diante do exposto, o objetivo dessa pesquisa é analisar o modelo de gestão dos RCC Classe A no município de Cascavel-PR, a fim de verificar a aplicabilidade do Plano de Gerenciamento dos Resíduos da Construção Civil (PGRCC) no canteiro de obras, com os seguintes objetivos específicos:

- Realizar vistorias nos canteiros de obras referentes aos PGRCC Simplificados, a fim de analisar a implementação do sistema de gestão de resíduos, especificamente a correta segregação, acondicionamento e reaproveitamento dos RCC, Classe A;
- Analisar os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil Simplificados e seus respectivos Relatórios Finais, a fim de comparar o quantitativo inicial de RCC com o volume final gerado (metros cúbicos) de resíduos Classe A, no município de Cascavel-PR;
- Identificar o volume final (metros cúbicos) de RCC Classe A, recebido nas empresas responsáveis pela Destinação Final da classe em questão.

Área de Estudo

O município de Cascavel-PR localiza-se na região Oeste Paranaense, tendo sido desmembrado de Foz do Iguaçu e implantado no ano de 1952. De acordo com a Lei Municipal nº 6.703 (CASCAVEL, 2017), o município é composto por oito distritos administrativos, sendo: Distrito Sede (Cascavel), Rio do Salto, Juvínópolis, São João D'Oeste, Sede Alvorada, São Salvador, Espigão Azul e Diamante.

O perfil do município disponível no site da Secretaria de Planejamento e Urbanismo (CASCAVEL/SEPLAN, 2017) apresenta a divisão de bairros no Distrito Sede (Cascavel), conforme Tabela 1:

Tabela 1 - Divisão de Bairros.

1	Alto Alegre	9	Coqueiral	17	Neva	25	Santa Cruz
2	Brasília	10	Country	18	Pacaembu	26	Santa Felicidade
3	Brasmadeira	11	Esmeralda	19	Parque São Paulo	27	Santo Onofre
4	Canadá	12	Floresta	20	Parque Verde	28	Santos Dumont
5	Cancelli	13	Guarujá	21	Periolo	29	São Cristóvão
6	Cascavel Velho	14	Interlagos	22	Pioneiros Catarinenses	30	Universitário
7	Cataratas	15	Maria Luiza	23	Recanto Tropical	31	14 de Novembro
8	Centro	16	Morumbi	24	Região do Lago		

Fonte: Adaptado de Secretaria de Planejamento e Urbanismo – Geoprocessamento (2017).

A cidade de Cascavel-PR possui uma população estimada em 319.608 habitantes, e sua economia é baseada no agronegócio, sendo considerado ainda, polo econômico e de prestação de serviços (IBGE, 2017).

Segundo dados do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), o município possui 876 estabelecimentos voltados a construção civil, gerando 6.031 empregos diretos, fator este que justifica a implementação do PGRCC (IPARDES, 2018).

2 METODOLOGIA

A pesquisa foi elaborada por meio do método misto, que segundo Creswell (2010), consiste na coleta e análise de dados qualitativos e quantitativos a serem observados em uma única pesquisa, sendo que ao final os resultados foram interpretados de forma integrada.

Para Flick (2010), o método qualitativo incide na interpretação de fatos, onde o observador é capaz de examinar os acontecimentos em seu contexto natural. Já a pesquisa quantitativa possibilita ao pesquisador o esclarecimento do fato, em função da associação entre as variáveis do estudo (GOLICIC; DAVIS e MCCARTHY, 2005).

Desse modo, para alcançar o objetivo proposto - analisar a gestão dos resíduos pertencentes à Classe A no município de Cascavel-PR, dividiu-se a pesquisa em três etapas, sendo: Etapa 1 - vistorias nos canteiros de obras a fim de verificar a aplicabilidade do plano; Etapa 2 - análise dos PGRCC simplificados e

respectivos relatórios finais - instituído pelo Decreto Municipal nº 9.775/2011, das edificações com área entre 70 a 600 m², os quais são entregues juntamente com a documentação comprobatória do transporte e destinação final dos RCC, ao órgão fiscalizador para obtenção do Certificado de Conclusão de Obra (C.C.O e Habite-se); Etapa 3 - diagnosticar o volume (m³) recebido pelas empresas A e B (usinas de reciclagem atuantes no município).

Portanto, para a realização da coleta e análise de dados, foi solicitado à Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SEMA/CASCAVEL) (Anexo A) e à Secretaria Municipal de Planejamento e Urbanismo (SEPLAN/CASCAVEL) (Anexo B), um termo de autorização para efetivação da pesquisa, as quais consentiram com a realização das vistorias nos canteiros de obras, e análise dos Planos Simplificados e seus respectivos Relatórios Finais. Do mesmo modo, as empresas responsáveis pela destinação final dos resíduos Classe A, consentiram a utilização dos dados disponibilizados pelas mesmas, por meio de autorizações, no entanto, de modo a preservar o sigilo não será possível anexar tais documentos, sendo o nome das empresas substituídos por empresa A e empresa B.

Assim, para cada etapa apresentada a seguir identifica-se o tipo de metodologia utilizada:

Etapa 1: Vistorias nos Canteiros de Obras

A análise da implementação do sistema de gestão de resíduos, referentes aos PGRCC Simplificados, visando a identificação de aspectos pertinentes ao gerenciamento dos RCC Classe A, foram realizadas por meio de vistorias nos canteiros de obras. Para tal, a SEPLAN/CASCAVEL, forneceu uma listagem com os números de todos os protocolos aprovados no ano de 2016, os quais compreendem apenas a execução de novas edificações, no distrito sede do município de Cascavel-PR, totalizando 863 processos de projetos de obras com metragem entre 70 m² a 600 m². Para esses foram concedidos os Alvarás de Construção, mediante a apresentação de projeto arquitetônico, Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) ou Registro de Responsabilidade Técnica (RRT) e Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil Simplificado, junto à secretaria em questão. Tal lista contempla ainda a localização dos lotes e a área da edificação a ser construída.

Durante a coleta, houve a colaboração dos alunos dos cursos de arquitetura e engenharia civil da Universidade Paranaense (UNIPAR, campus Cascavel-PR), os quais realizaram parte da análise *in loco*. Para a realização da análise no canteiro de obras foi elaborada uma ficha de vistoria com questões pertinentes à gestão dos resíduos durante a execução do empreendimento (Apêndice A).

Desse modo, ao adentrar no canteiro de obras, realizou-se uma análise global do local a fim de identificar aspectos positivos e negativos pertinentes a implementação do PGRCC Simplificado, onde verificou-se alguns quesitos como: realização do treinamento pertinente a gestão dos resíduos, existência de locais específicos para o acondicionamento dos RCC – identificando ainda as classes de resíduos depositados juntamente com a Classe A, bem como a reutilização desta junto a execução da edificação.

As vistorias tiveram início no mês de setembro/2016 e foram concluídas em março/2017, sendo realizada apenas uma vistoria por canteiro de obras – totalizando a realização de 863 vistorias. Portanto, para viabilizar a realização das vistorias, estas foram separadas por bairros, considerando a proximidade entre os canteiros de obras, fator este que possibilitou a criação de roteiros, visando a otimização do levantamento.

Em meio às análises, registraram-se algumas fotografias para demonstrar o descarte inadequado dos RCC em lotes vizinhos baldios, passeio público, dentre outros locais. Ao final do levantamento *in loco*, com o auxílio das fichas de vistoria, elaborou-se uma ficha de compilação de dados por bairro, para facilitar a compreensão e o manuseio das informações obtidas (Apêndice B).

De posse dos resultados obtidos, foram confeccionadas tabelas para demonstrar o quantitativo de obras que atendem aos quesitos analisados.

Etapa 2: Análise dos PGRCC Simplificados e respectivos Relatórios Finais

O Decreto Municipal 9.775/2011 instituiu o Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), no Município de Cascavel-PR (CASCVEL, 2011a), tornando obrigatória a apresentação e aprovação do Plano Simplificado (edificações de 70 até 600 m²) junto ao projeto arquitetônico na SEPLAN/CASCVEL para obtenção do Alvará de Construção e quando finalizada a obra, devem ser encaminhados os Relatórios Finais do PGRCC Simplificado,

juntamente com a documentação comprobatória referente ao correto Transporte e Destinação Final dos Resíduos da Construção civil, junto à SEMA/CASCAVEL para obtenção do Certificado de Conclusão de obra (C.C.O) e Habite-se.

Desse modo, tais PGRCC Simplificados e seus respectivos Relatórios Finais dos projetos concluídos e protocolados junto à Prefeitura, foram objeto de análise e auxiliaram na obtenção dos dados quantitativos (volume em metros cúbicos de RCC gerado por mês/ano), possibilitando a comparação entre a estimativa apresentada no plano simplificado com o volume final gerado (metros cúbicos) de resíduos Classe A, informado nos relatórios finais.

Portanto, para a quantificação dos dados utilizou-se a metodologia do tipo indireta, que segundo Pinto (1999) é utilizada apenas para edificações licenciadas perante o município, ou seja, que possuem alvará de construção, respeitando um período de tempo específico.

No entanto, para o cumprimento desta análise, a SEMA/CASCAVEL disponibilizou planilhas de controle anual do ano de 2016, a qual foi utilizada para a realização do cálculo amostral, resultando no número de processos necessários para a avaliação do objetivo em questão.

Desse modo, a listagem disponibilizada apresentou um total de 629 Relatórios Finais do PGRCC Simplificados aprovados durante o ano de 2016, do montante mencionado realizou-se o cálculo, considerando um erro amostral correspondente a 5% e nível de confiança igual a 95%, por meio da Equação (1) utilizada para cálculo amostral (LEVINE, BERENSON e STEPHAN, 2000), resultando no tamanho amostral mínimo de 239 processos objetos de análise.

$$n = \frac{Z^2 * p * (1-p) * N}{E^2 (N-1) + p*(1-p)* Z^2}$$

(1)

A fórmula utilizada determina os seguintes componentes:

n = número de indivíduos da amostra;

N = valor da população;

Z = Valor crítico que corresponde ao grau de confiança desejado;

p = verdadeira probabilidade do evento;

E = margem de erro.

A partir desse resultado - 239 processos objeto de análise calculou-se a avaliação de 15 a 20 processos por mês para a realização do levantamento, tendo em vista o extravio de alguns planos e seus respectivos relatórios finais do arquivo da prefeitura, influenciando desse modo no número de processos analisados por mês, no entanto o tamanho amostral se apresenta significativo.

Solicitou-se então o resgate dos 239 processos de PGRCC Simplificados e respectivos Relatórios Finais no arquivo da Prefeitura Municipal de Cascavel, ressaltando que os planos simplificados foram aprovados em anos anteriores (2011/2012/2013/2014/2015), sendo que apenas os relatórios finais foram deferidos no ano de 2016, quando o processo é finalizado perante a prefeitura. Tal questão ocorre, pois a execução da obra incide após a liberação do Alvará de Construção, ou seja, durante um intervalo de tempo que pode variar de acordo com a área da obra e disponibilidade financeira para a conclusão do empreendimento.

Ainda, o volume (m³) de RCC Classe A identificado nos Relatórios Finais, foram destinadas às usinas de reciclagem e aterro de inertes durante o período de construção do empreendimento, o que resulta numa variação de datas/meses/ano constante nas notas e comprovantes de destinação final dos RCC, pois uma única construção pode apresentar até três ou mais comprovantes de destinação com datas distintas de descarte em virtude do tempo de construção (Figura 1).

Desse modo, a identificação das datas de descarte não foi contemplada na pesquisa, pois alguns processos arquivados não apresentam as notas fiscais, ou seja, foram extraviados durante o manuseio e encaminhamento ao arquivo da prefeitura ou retirados do processo sem a autorização do órgão competente.

Ressalta-se ainda que no ano de 2015 o Aterro de Inertes do Município, também responsável pelo recebimento de RCC até então, foi autuado pelo Ministério Público, a fim de apurar o uso ambientalmente inadequado do espaço, resultando em um Termo de Ajustamento de Conduta (TAC) (Anexo C), no qual se estabelece o fechamento da área, bem como a adoção de medidas de reparação e compensação do dano ambiental através de um Plano de Recuperação da Área Degradada (PRAD). No entanto, o município encerrou as atividades no Aterro de Inertes no dia 04/07/2015, permitindo através da Lei nº 5.894/2011 a municipalização dos serviços de reciclagem dos RCC (CASCAVEL, 2011c). Portanto, alguns Relatórios Finais aprovados no ano de 2016, analisados nessa etapa, ainda apresentam

comprovantes relativos ao local em questão em função do período de construção do empreendimento como mencionado anteriormente.

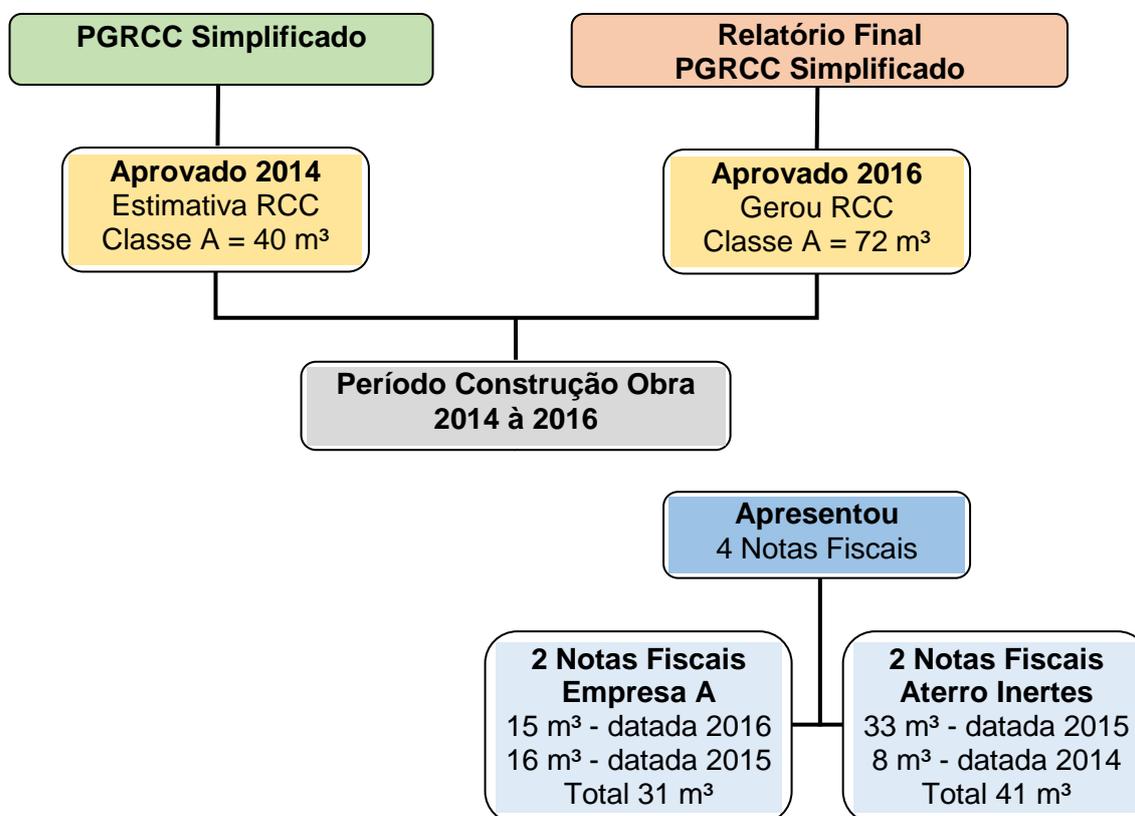


Figura 1 - Sistema de Aprovação do PGRCC e Relatório Final.
Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Desse modo, as análises tiveram início no mês de setembro/2016 e foram concluídas em março/2017, possibilitando a elaboração de planilhas nas quais registrou-se as seguintes informações:

- Planilhas do PGRCC Simplificado: número de protocolo; área da obra; números de edificações por processo; endereço completo; estimativa de RCC Classe A reutilizado no canteiro de obras; estimativa de RCC Classe A encaminhados para o Aterro de Inertes do Município, e as empresas denominadas nesse estudo como empresa A e empresa B;
- Planilhas do Relatório Final do PGRCC Simplificado: número de protocolo; área da obra; números de edificações por processo; endereço completo; total de RCC Classe A reutilizado no canteiro de obras; total de RCC Classe A encaminhados para as Usinas de Reciclagem e Aterro de Inertes do Município.

Finalizado o levantamento, foram criadas planilhas compactas com a compilação dos dados relevantes a análise e formulação de gráficos com os resultados obtidos para cada mês, bem como o resultado total dos relatórios finais aprovados no ano de 2016.

Dessa forma, os gráficos elaborados compreendem resultados pertinentes ao volume estimado de RCC Classe A identificado nos planos simplificados e o total gerado/comprovado nos relatórios finais, sua reutilização nos canteiros de obra, bem como o volume encaminhado ao aterro de inertes e empresas licenciadas ao recebimento da classe em questão.

Etapa 3: Diagnóstico do volume (m³) recebido pelas empresas A e B

No município de Cascavel-PR existem duas empresas responsáveis pela Destinação Final dos RCD Classe A, as quais atuam como recicladoras dos resíduos provenientes de construção e demolição de edificações, sendo denominadas nessa pesquisa como empresa A e B.

Desse modo, para a realização dessa etapa utilizou-se o método direto, que consiste na quantificação do volume de resíduos gerados nos municípios, verificando o volume de RCD transportado para os locais licenciados por meio das empresas que desenvolvem a atividade em questão (CARDOSO, GALATTO e GUADAGNIN, 2014).

No entanto, para a realização desse objetivo, as empresas A e B disponibilizaram planilhas com os volumes totais de RCD Classe A recebidos no ano de 2016, sendo que estas não englobam a quantidade de terra advinda de terraplenagem, pois para essa pesquisa tal volume não é relevante, sendo o foco desse estudo apenas os agregados da Classe A.

De tal modo, através das planilhas disponibilizadas, realizou-se a compilação dos dados, a qual resultou nos totais de resíduos recebidos em cada mês, por ambas as empresas, desconsiderando ainda uma porcentagem de 20% no total do ano, exigência esta estabelecida pelas empresas, devido as misturas de resíduos orgânicos ou demais classes de RCD que são encontradas junto as caçambas no momento da destinação final. Por meio dos resultados obtidos foram elaborados gráficos para demonstrar o volume de RCD Classe A recebidos nas usinas de

reciclagem, demonstrando ainda o quantitativo produzido no ano de 2016 no município de Cascavel-PR.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Etapa 1: Vistorias nos Canteiros de Obras

Dentre as 863 obras vistoriadas no distrito sede do município de Cascavel, as quais foram aprovados e concedidos os Alvarás de Construção no ano de 2016, junto a SEPLAN, constatou-se os seguintes dados (Tabela 2).

Tabela 2 - Obras Vistoriadas.

Situação	Quantidade
Obras Concluídas	428
Obras em Andamento	279
Obras Não Iniciadas	134
Obras Fechadas	22
TOTAL	863

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Desse modo, a análise se aprofundou apenas nas 279 obras em andamento, partindo da questão referente ao treinamento dos funcionários, o qual não é quesito obrigatório para obras com área inferior a 600 m², no entanto é importante verificar se durante a execução do empreendimento ocorreu a implantação do PGRCC no canteiro de obras, que inclui a gestão dos resíduos, sua classificação, triagem e acondicionamento nos locais adequados ao descarte final.

Outro fator importante verificado, se refere ao treinamento dos funcionários, que deve ser realizado juntamente com a equipe técnica e demais empregados presentes no canteiro de obras, tendo como objetivo principal a explanação sobre a função da implantação do PGRCC e legislação vigente, bem como sensibilizar os trabalhadores diante dos impactos causados pela construção civil (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DA BAHIA - FIEB, 2017).

Ainda, segundo Silva *et al.* (2015) o treinamento é essencial, pois permite que a triagem seja feita corretamente, no entanto o canteiro deve assegurar locais adequados para a segregação e armazenamento por classe de resíduos.

Diante disso, os resultados obtidos demonstraram que 29% das obras em andamento, não receberam treinamento, ou seja, não reconhecem o Plano de Gerenciamento como instrumento necessário à organização do canteiro de obras, e à qualidade no trabalho executado, de acordo com a Tabela 3.

Tabela 3 - Treinamento dos Funcionários.

Realização de treinamento	Quantidade
Não Informado	148
Não Receberam Treinamento	81
Receberam Treinamento	50
TOTAL (Obras em Andamento)	279

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A Resolução nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002), Artigo 9º, Item III, estabelece que os Planos de gerenciamento devem contemplar o sistema de acondicionamento dos RCC de modo que “o gerador deve garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte”.

No entanto, no que diz respeito ao número de caçambas estacionárias locadas nas 279 edificações em construção, verificou-se que 87,4% das obras não realizaram a locação de caçambas, inviabilizando o descarte correto dos RCC (Tabela 4).

Tabela 4 - Quantidade de Caçambas.

Caçambas estacionárias	Quantidade
Não possuem caçambas	244
1 Caçamba	33
2 Caçambas	2
Mais de 2 Caçambas	0
TOTAL (Obras em Andamento)	279

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A Lei Municipal nº 5.789 (CASCAVEL, 2011b), que Regulamenta a Coleta, o Transporte e a Destinação Final de Resíduos da Construção Civil, em seu Capítulo IV – Dos Locais para Disposição Final de RCC, Artigo 12º institui que “a destinação final dos RCC deverá obedecer ao previsto no Decreto 9.775/2011, Capítulo VIII”.

Desse modo, o Decreto Municipal nº 9.775 (2011), que estabelece o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC no Município de Cascavel, em seu Capítulo III – Das Diretrizes e Procedimentos, Artigo 5º, é claro quanto à disposição dos RCC, os quais “não poderão ser dispostos em locais inadequados, como corpos d’água, lotes vagos, fundos de vale e em áreas protegidas por lei”. Estabelece ainda em seu Artigo 6º, que é de responsabilidade dos geradores “o gerenciamento dos resíduos produzidos nas atividades de construção, terraplanagem, reformas, reparos e demolições de estruturas, edificações e estradas”.

Porém, a legislação vigente não está sendo cumprida em algumas edificações em construção no município de Cascavel, tendo em vista que durante as vistorias registrou-se casos que demonstram o descarte irregular de resíduos em terrenos baldios, vizinhos às construções, como mostra a Figura 2.



Figura 2 - Descarte Ilegal (Bairro XIV de Novembro).
Fonte: Autor (2017).

Segundo Karpinsk *et al.* (2009), em alguns casos o descarte irregular está vinculado a construções de proprietários de baixa renda, os quais não possuem condições de arcar com os custos inerentes a coleta dos RCC.

O custo estabelecido pelas empresas de acondicionamento e transporte de RCC, muitas vezes é elevado, dificultando a contratação por parte da população de baixa renda, as quais por consequência realizarão o descarte do material em áreas impróprias (KLEIN e GONÇALVES DIAS, 2017).

Desse modo, de acordo com Klein e Gonçalves Dias (2017) os Pontos de Entrega Voluntária (PEV), são instrumentos para o descarte de resíduos, pois tratam-se de locais públicos e de destinação gratuita, no entanto para que esse sistema seja eficaz, deve-se levar em conta aspectos como a localização do ponto, por exemplo, que dependendo do caso pode tornar difícil o acesso do gerador até o local de descarte, inviabilizando a correta destinação.

Outra situação comumente encontrada durante o levantamento *in loco* foi a obstrução do passeio público com materiais construtivos e maquinário, restringindo o tráfego de pedestres, e conseqüentemente obrigando os transeuntes a circular através das vias de circulação de veículos, de acordo com as Figuras 3 e 4.



Figura 3 - Obstrução do Passeio Público (Bairro Morumbi).
Fonte: Autor (2017).



Figura 4 - Obstrução do Passeio Público (Bairro Centro).
Fonte: Autor (2017).

No entanto, a Lei Municipal nº 5.789 (CASCAVEL, 2011b), em seu Capítulo V – Das Penalidades, Artigo 14º, Item VI, estabelece que o “despejo de resíduos, terra ou areia na via pública implicará em multa de 10 (dez) UFMs”, cada Unidade Fiscal do Município possui um valor de R\$ 40,04.

Diante dos problemas constatados durante as vistorias, ressalta-se que as empresas responsáveis pelas caçambas devem orientar os usuários quanto ao “posicionamento da caçamba” e “tempo de estacionamento” da mesma, segundo o Capítulo VII – Dos Transportadores de RCC, Artigo 30º, do Decreto Municipal nº 9.775 (CASCAVEL, 2011a).

Desse modo, a Lei Municipal nº 5.789 (CASCAVEL, 2011b), Capítulo III – Da Implantação, Funcionamento e Especificações, Artigo 11º, estabelece que as caçambas podem ser locadas “no interior do aterro” ou “ocupando uma vaga de estacionamento”, atentando ainda para o Inciso 2º:

§ 2º. A colocação da caçamba em qualquer área do perímetro urbano não poderá exceder o prazo de três dias ininterruptos, salvo com autorização expressa da SEMA, sendo que findado o prazo estipulado a caçamba poderá ser recolhida pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente, e o transportador pagará multa de 20 (vinte) UFM;
I – Em havendo necessidade de locação pelo locatário da caçamba para mais de 10 (dez) dias, deverá haver autorização por escrito da SEMA.

A Figura 5 demonstra que durante a realização das vistorias, uma das edificações em construção apresentava caçamba estacionária para o armazenamento de resíduos Classe A, sendo que tal acondicionamento encontrava-se locado em via pública, estando de acordo com o estabelecido pela legislação vigente.



Figura 5 - Obra com Caçamba Estacionária (Bairro Esmeralda).
Fonte: Autor (2017).

No município de Cascavel existem atualmente 51 empresas de locação de caçambas com Cadastro Municipal de Transporte de Resíduos da Construção Civil (CMTRCC), as quais estão aptas, e possuem licença ambiental para desenvolver tal atividade (CASCAVEL/SEMA, 2017).

Durante as vistorias *in loco* observou-se que 21,6% das 51 empresas de locação de caçambas atuantes no município, estão presentes nos canteiros de obras, devido a não contratação dos serviços prestados pelas mesmas, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5 - Caçambas Presentes nas Obras em Andamento.

Empresas de caçambas	Quantidade
Lapa	12
Não Informado	5
J.V.V.	3
Barbosa	2
Cavichon	2
Atlas	2
NCS	2
Future	2
Eco Entulho	2
Vai Fora	1
Degrau	1
Euro Entulho	1
TOTAL	35

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Tais vistorias possibilitaram ainda visualizar os tipos de RCC descartados nas caçambas, ressaltando que o descarte nestas deve ser apenas de RCC Classe A, os demais resíduos como: Classe B (recicláveis) deve ser acondicionado em baias e posteriormente encaminhado as cooperativas de catadores, a Classe C (não possui tecnologia que permite a sua reciclagem), pode ser acondicionada em caçamba, porém separadamente da Classe A, pois possuem destinos distintos, a Classe D que deve ser acondicionada em bombonas e encaminhada ao aterro industrial (particular), e por fim os resíduos orgânicos (domiciliar) que devem ser destinados a coleta comum do município sendo encaminhados ao aterro sanitário (CASCAVEL/SEMA, 2017).

Desse modo, o Capítulo V – Das Penalidades, Artigo 14º, da Lei Municipal nº 5.789 (CASCAVEL, 2011b), institui punições para as seguintes infrações:

Art. 14. São passíveis de penalidades as seguintes infrações, sem prejuízo das anteriormente previstas:

I - colocação de lixo doméstico nas caçambas, implicará em multa de 5 (cinco) UFMs ao contratante;

II - a disposição de lixo doméstico em conjunto com os resíduos da construção civil, nas áreas de despejo, implicará em multa da empresa transportadora e ao contratante de 10 (dez) UFMs cada.

Ressalta-se ainda, que a mistura da Classe A com as demais classes de resíduos dificulta a triagem nas empresas de destinação final, pois comprometem a reciclagem da Classe B, quando em contato com resíduos perigosos (Classe D), se torna inviável o reaproveitamento da Classe A, bem como os resíduos orgânicos (restos de comida, roupas, animais mortos, dentre outros) que atraem vetores e proliferam doenças, comprometendo a saúde daqueles que residem próximo ao canteiro de obras e funcionários da empresa responsável pela triagem (ARAÚJO, 2000).

No entanto, o descarte dos resíduos junto às caçambas é enfatizado ainda no Decreto Municipal nº 9.775 (CASCAVEL, 2011a), em seu Capítulo VII – Dos Transportadores de RCC, Artigo 30º, o qual define que as empresas responsáveis pelas caçambas devem orientar os usuários quanto ao “tipo de resíduos admissíveis” no rejeite junto a mesma. A Tabela 6 apresenta os resultados obtidos nas vistorias *in loco*, e identifica os tipos de resíduos descartados nas caçambas, juntamente com a Classe A.

Tabela 6 - Tipos de RCC Descartados nas Caçambas.

Tipos de RCC	Quantidade
Caçamba Classe A	24
Caçamba Classe A + B	7
Caçamba Classe A + C	0
Caçamba Classe A + D	2
Caçamba Classe A + Orgânico	2
TOTAL	35

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

As Figuras 6 e 7 foram registradas durante as vistorias, e demonstram que em uma caçamba foram descartados somente RCC Classe A, e na outra houve a mistura de resíduos Classe A e B - recicláveis.



Figura 6 - Caçamba Estacionária com RCC Classe A (Bairro Centro).
Fonte: Autor (2017).



Figura 7 - Caçamba Estacionária com RCC Classes A e B (Bairro Centro).
Fonte: Autor (2017).

De acordo com Sacho (2015), o reaproveitamento dos resíduos Classe A proporciona benefícios no âmbito social, ambiental e econômico, pois reduz o consumo de recursos naturais (não renováveis), bem como a ingestão de energia na fabricação de novos materiais construtivos, além de diminuir o volume de resíduos nos aterros, possibilitando ainda a fabricação de materiais tão resistentes quanto os materiais tradicionais.

Portanto, o Decreto Municipal nº 9.775 (CASCAVEL, 2011a), Capítulo VIII – Da Destinação Final dos Resíduos, Artigo 31º, define que:

Art. 31º Os resíduos Classe A deverão ser utilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterros de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura, com exceção dos reparos de pavimentação que deverão ser encaminhados a destinação diferenciada.

Atualmente existem dois dispositivos legais no município de Cascavel, que possibilitam a reutilização da Classe A, sendo a destinação final as usinas de reciclagem, tendo em vista o fechamento do aterro de inertes, e o reaproveitamento desse material no próprio canteiro de obras (CASCAVEL/SEMA, 2017).

De acordo com Porto e Silva (2008), os entulhos provenientes de construções ou demolições - RCD Classe A, podem ser utilizados como “reforço de subleito, sub-base ou base de pavimentação”. No entanto, estudos sobre as características físicas e mecânicas dos entulhos afirmam que estes podem ser utilizados também na pavimentação de vias de baixo tráfego (BRASILEIRO e MATOS, 2015).

Desse modo, durante as vistorias *in loco*, constatou-se que 10,4% das obras realizaram o reaproveitamento da Classe A, através das seguintes aplicações: aterramento, contrapiso para calçadas, chapisco e nivelamento de piso, de acordo com a Tabela 7.

Tabela 7 - Reutilização dos RCC Classe A.

RCC reutilizados	Quantidade
Não Reutilizado Classe A	136
Não Informado	114
Reutilização Classe A	29
TOTAL (Obras em Andamento)	279

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Diante dos dados obtidos por meio das vistorias *in loco*, nota-se que a legislação municipal é incisiva quanto à gestão dos resíduos no canteiro de obras, contudo a realidade observada ainda apresenta-se insatisfatória, sendo necessária a correta gestão dos RCC, englobando a importância de instruir os funcionários diretamente envolvidos com o manejo dos resíduos, no que se refere principalmente

a triagem, acondicionamento, redução e reaproveitamento da Classe A no próprio canteiro de obras.

No que diz respeito ao descarte ilegal de resíduos em lotes baldios ou até mesmo disposição dos materiais de construção no passeio público, a SEMA/CASCAVEL não possui um número significativo de fiscais para realização constante de vistorias, desse modo, tais situações são averiguadas quando denunciadas na Ouvidoria Municipal - Telefone 156 ou através do autoatendimento pelo site da prefeitura, onde é feito a abertura de um protocolo que apresenta a situação presenciada pelo declarante anônimo, sendo o mesmo encaminhado à secretaria responsável, onde é designado um fiscal para averiguação da problemática existente (CASCAVEL/SEMA, 2017).

Etapa 2: Análise dos PGRCC Simplificados e respectivos Relatórios Finais

A análise dos 239 processos de PGRCC Simplificados juntamente com seus respectivos relatórios finais, foram compilados em planilhas, e formulados gráficos a fim de representar os resultados obtidos. Ressalta-se ainda, que os valores identificados compreendem os relatórios finais aprovados no ano de 2016 junto a SEMA/CASCAVEL, e não ao volume de resíduos Classe A gerados no ano em questão, o qual é apresentado somente na etapa 3.

Desse modo, a Figura 8 apresenta dados relativos ao total de RCC Classe A identificados nos planos e relatórios finais, compreendendo os 12 meses de 2016, onde constatou-se uma diferença considerável entre o volume estimado no PGRCC e o total gerado no relatório final. Tais valores são divergentes, em virtude de que durante o processo de aprovação do PGRCC o responsável técnico não se atenta às quantidades mencionadas no plano, ou ainda, que o cálculo realizado para estimar a quantidade de material a ser empregado na construção é superior ao necessário.

Portanto, é imprescindível que o projeto arquitetônico seja detalhado, e indique todo o necessário a execução da obra, atentando-se para o sistema construtivo até a escolha de materiais para o acabamento, visando a redução de perdas (LIMA e LIMA, 2009).

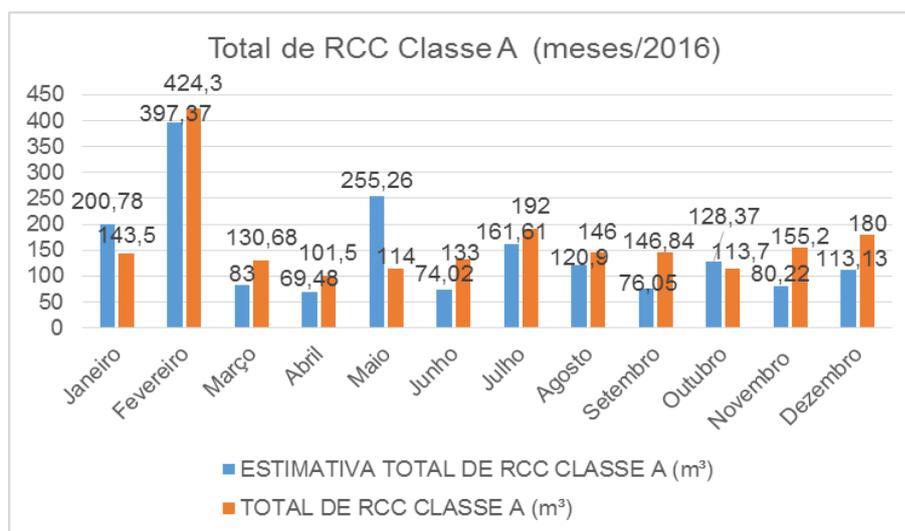


Figura 8 - Total de RCC Classe A (meses/2016).
 Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Contudo, ao final da obra o responsável técnico atenta-se à apresentação do relatório final a fim de obter o Certificado de Conclusão de Obra (C.C.O) e Habite-se, pois para finalizar o processo mediante a SEMA/CASCAVEL, é obrigatório a apresentação do relatório juntamente com a nota fiscal da empresa de caçamba e o manifesto de descarga disponibilizado pela usina de reciclagem, ambos entregues durante a destinação final dos resíduos. Desse modo, tem-se o resultado da quantidade de RCC Classe A, pois os documentos mencionados informam o volume total de resíduos gerados durante a execução da edificação.

O resultado anual (2016), pode ser analisado na Figura 9, que demonstra uma estimativa total de RCC Classe A correspondente a 1.760,19 m³, e um total de 1.980,72 m³, gerando uma diferença de 220,53 m³.

A reutilização dos RCC Classe A no canteiro de obras é uma opção economicamente viável, e que contribui para a gestão de resíduos durante a construção do empreendimento, pois permite o reaproveitamento dos agregados como contrapiso, por exemplo. Nesse caso, para comprovação mediante a SEMA/CASCAVEL, na obtenção do C.C.O e Habite-se, é necessário que o gerador apresente junto ao relatório final, uma Declaração de Reutilização de Resíduos da Construção Civil Classe A (Anexo D), disponível no site da secretaria, na qual deverá constar o volume e tipos de resíduos reutilizados, bem como o processo de aplicação e registro fotográfico que comprove tal ação (CASCAVEL/SEMA, 2017).

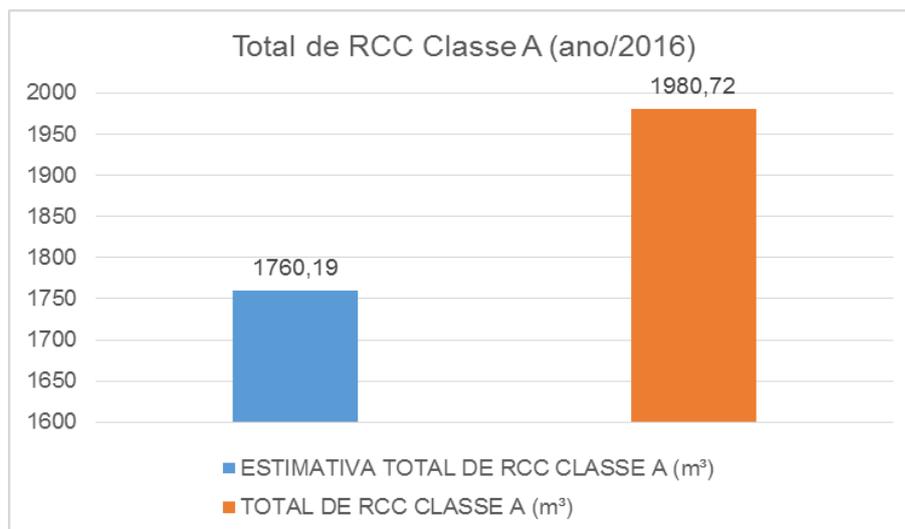


Figura 9 - Total de RCC Classe A (ano/2016).
 Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Na Figura 10 pode-se observar a estimativa e o total de RCC Classe A reutilizado no canteiro de obras, compreendendo os 12 meses de 2016. No entanto, nota-se que nos meses de janeiro, fevereiro e maio, a estimativa é superior a quantidade total de RCC reutilizado, tal fato ocorre, pois, no PGRCC Simplificado é informado a reutilização dos resíduos, no entanto, durante a execução da obra o gerador e/ou responsável técnico opta pela contratação da caçamba, deixando de reutilizar os resíduos Classe A no canteiro de Obras. Desse modo, na apresentação do relatório final, tal fato é comprovado diante da apresentação das notas fiscais das empresas de caçamba e manifesto de descarga das usinas de reciclagem.

Ressalta-se ainda que a ausência de incentivo a reutilização dos resíduos Classe A no canteiro de obras, através da criação de instrumentos de gestão, contribuem com a situação apresentada nas Figuras 10 e 11. O resultado total referente ao ano de 2016, demonstrado na Figura 11, apresenta uma estimativa de reutilização dos resíduos Classe A equivalente 429,44 m³, e um total reutilizado de 225,22 m³, resultando em uma diferença de 204,22 m³ de resíduos, os quais foram gerados no canteiro de obras, no entanto ao invés de terem sido reutilizados, estes foram encaminhados às usinas de reciclagem, como mencionado anteriormente.

O Aterro de Inertes do município de Cascavel era o único dispositivo de descarte dos resíduos Classe A até seu fechamento na data em 04 de julho de 2015, no entanto, de acordo com a Lei nº 5.894/2011, a qual institui a municipalização dos serviços de reciclagem dos RCC, duas usinas obtiveram a

Licença de Operação (LO) para atuarem na cidade. Desse modo, até a data em questão os PGRCC estimavam a destinação da classe em questão somente ao aterro de inertes.

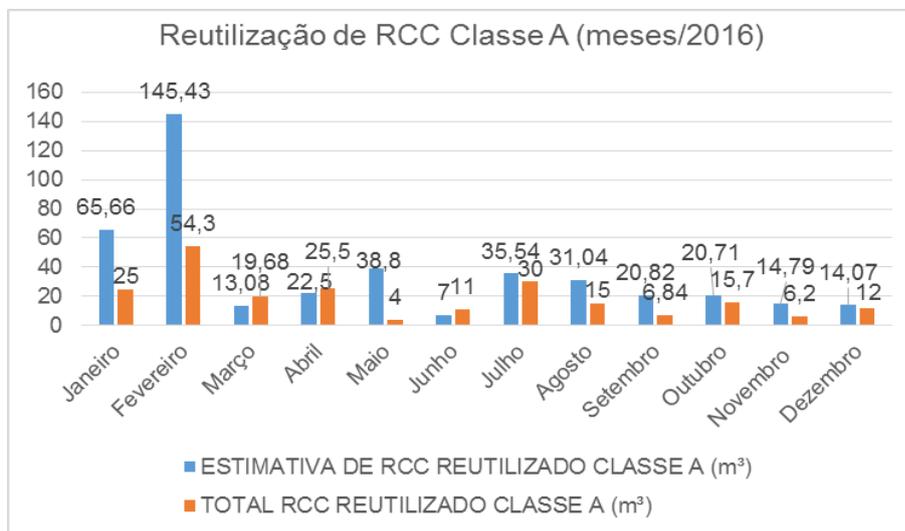


Figura 10 - Reutilização de RCC Classe A (meses/2016).
 Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

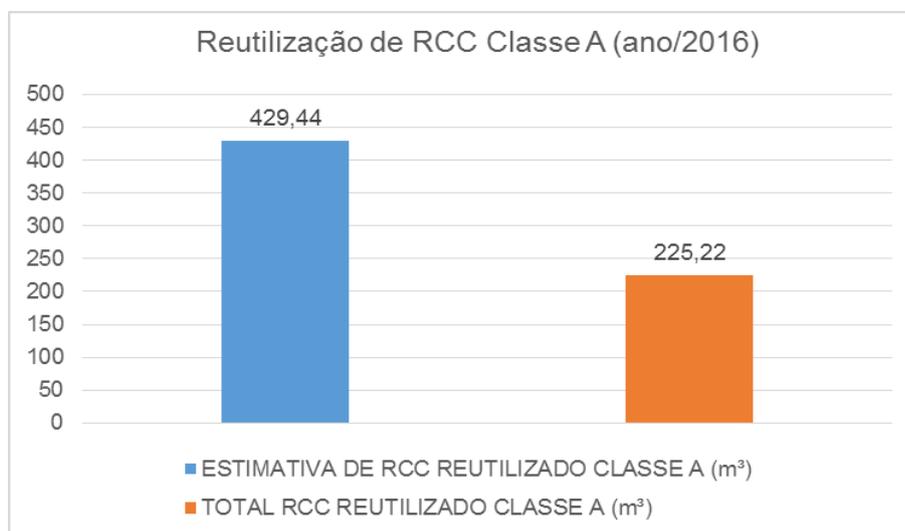


Figura 11 - Reutilização de RCC Classe A (ano/2016).
 Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Atualmente, o município de Cascavel conta com duas empresas de reciclagem de resíduos Classe A, denominadas nessa pesquisa como empresa A e empresa B. Desse modo, a Figura 12 apresenta os dados referentes à empresa A, onde nota-se uma diferença considerável entre a estimativa e o volume de resíduos gerado, em virtude do fechamento do aterro de inertes do município no ano de 2015,

resultando no encaminhamento dos RCC Classe A às usinas de reciclagem existentes.

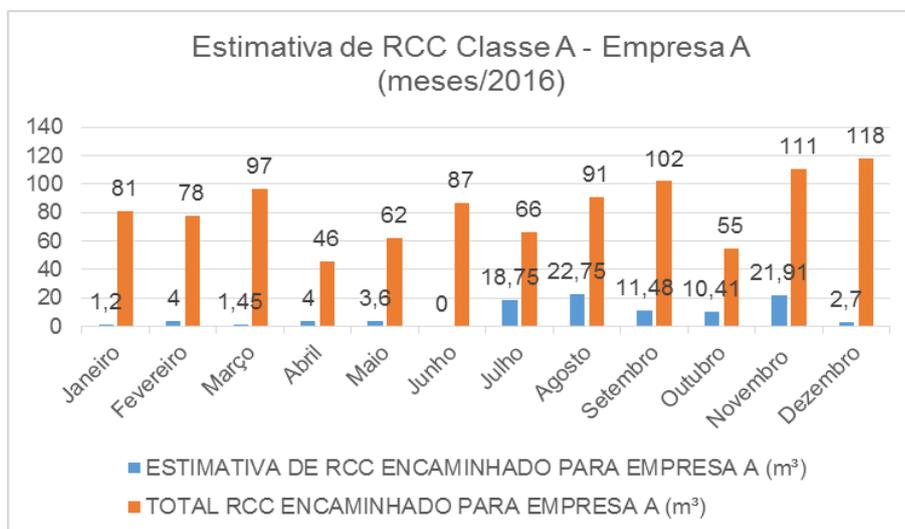


Figura 12 - Estimativa de RCC Classe A – Empresa A (meses/2016).
 Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A Figura 13 apresenta o resultado anual (2016), onde a estimativa de RCC Classe A encaminhados à empresa A é equivalente a 102,25 m³, no entanto o total encaminhado corresponde a 994 m³, resultando em uma diferença de 891,75 m³ de resíduos. Tal fator ocorre devido ao fechamento do aterro de inertes, como já mencionado anteriormente, dando início à procura pelas usinas de reciclagem, uma vez que existem somente duas empresas para a destinação da classe em questão.

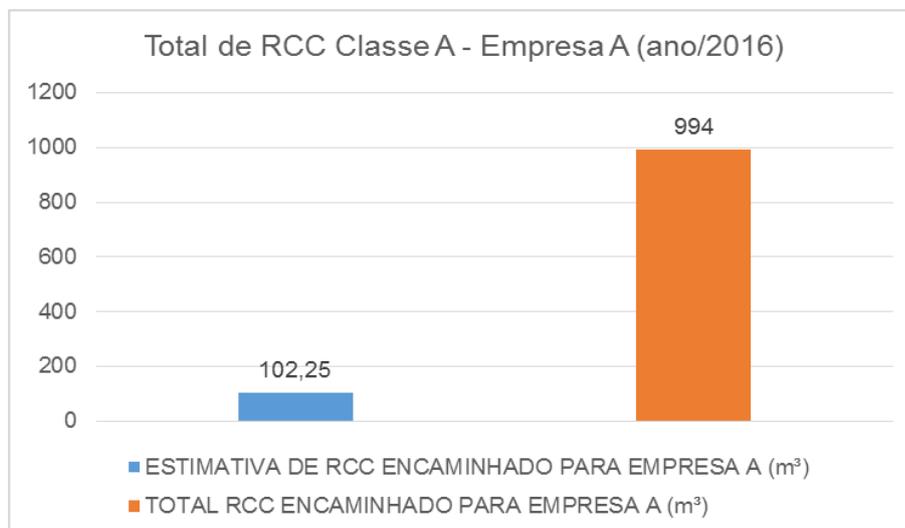


Figura 13 - Total de RCC Classe A – Empresa A (ano/2016).
 Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

A empresa B apresenta de acordo com a Figura 14, resultados similares ao da empresa A, sendo a estimativa inferior ao total destinado, em função do encerramento das atividades do aterro de inertes, tornando desse modo o volume de resíduos Classe A encaminhados à empresa B superior ao estimado nos planos de gerenciamento.

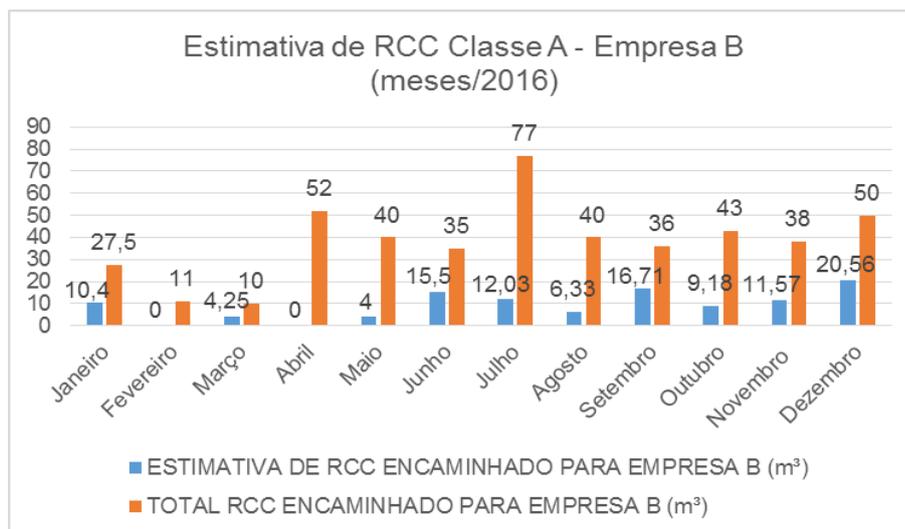


Figura 14 - Estimativa de RCC Classe A – Empresa B (meses/2016).
 Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

O resultado anual (2016), demonstrado na Figura 15 apresenta uma estimativa de RCC Classe A encaminhados à empresa B equivalente a 110,53 m³, no entanto o total é de 459,5 m³, resultando em uma diferença de 348,97 m³ de resíduos. Novamente, nota-se que em virtude do fechamento do aterro de inertes no ano de 2015, aqueles que optavam por encaminhar seus resíduos para o local em questão, tiveram que destinar os mesmos a uma das usinas de reciclagem, neste caso em específico à empresa B.

Na Figura 16 observa-se que a partir do mês de março/2016 ocorreu uma redução significativa no volume total de resíduos destinados ao aterro, sendo que alguns meses apresentam valor zero, devido ao encerramento das atividades no aterro de inertes, estabelecida pelo Ministério Público.

Verifica-se ainda que somente o mês de fevereiro/2016 apresenta um volume total considerável de RCC Classe A encaminhado ao aterro de inertes, correspondendo a 281 m³, sendo superior à estimativa que equivale a 249,79 m³, evidenciando o único local para descarte de resíduos no município.

Os meses que não apresentam volume de resíduos encaminhados ao aterro de inertes justificam-se pelo fechamento do local, iniciando então uma procura maior pelas usinas atuantes no município.

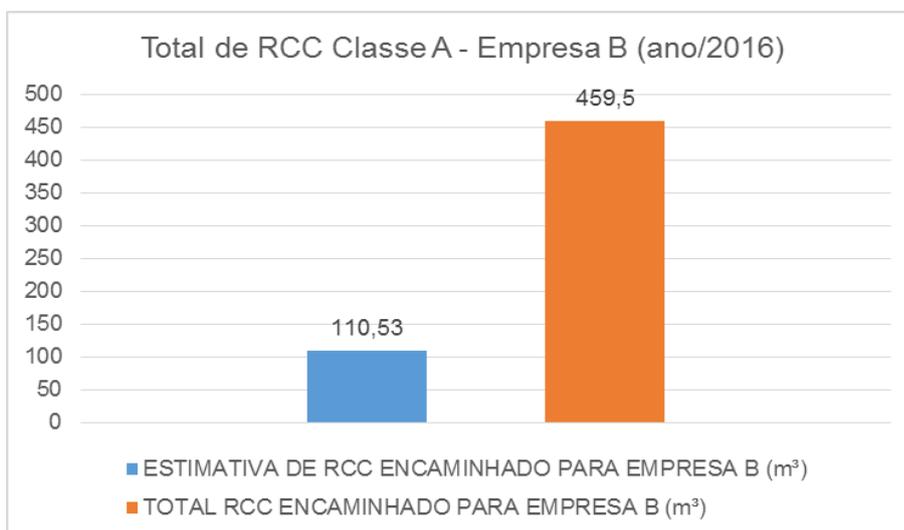


Figura 15 - Total de RCC Classe A – Empresa B (ano/2016).
Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

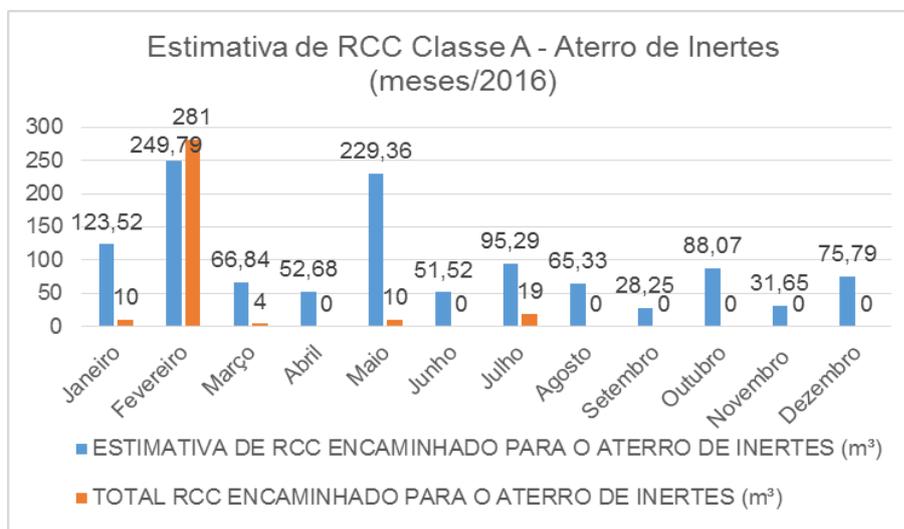


Figura 16 - Estimativa de RCC Classe A - Aterro de Inertes (meses/2016).
Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

O resultado anual (2016) é apresentado na Figura 17, onde a estimativa total de RCC Classe A encaminhados ao aterro de inertes equivale a 1.158,09 m³, no entanto o total encaminhado é de 324 m³, resultando em uma diferença de 834,09 m³ de resíduos, os quais foram destinadas às usinas de reciclagem.

Tal resultado ocorreu devido ao fechamento do aterro municipal no ano de 2015, demonstrando que a diferença nos valores finais entre estimativa e destinação dos resíduos, está diretamente ligada ao descarte dos RCC Classe A nas usinas de reciclagem.

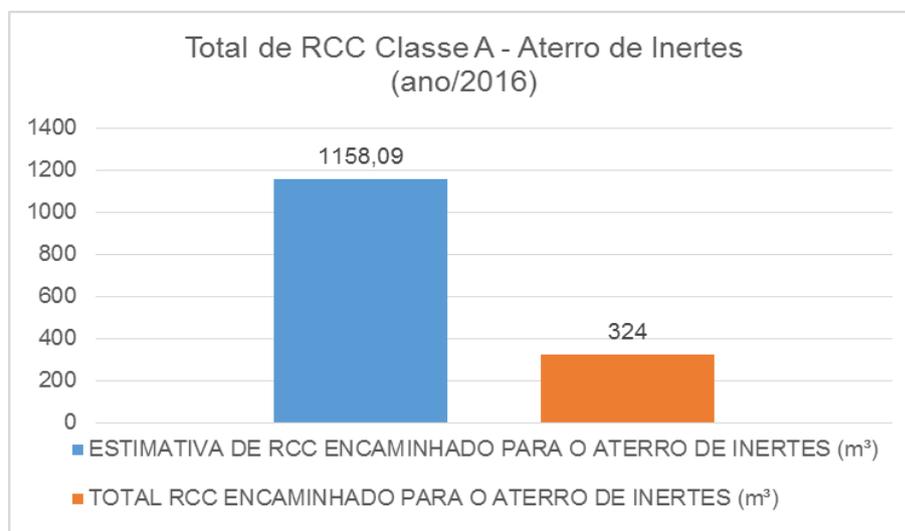


Figura 17 - Total de RCC Classe A - Aterro de Inertes (ano/2016).
Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

No entanto, de acordo com Kochem, Dutra e Possan (2017), em um estudo realizado no Aterro de Inertes do município de Cascavel em 2015, verificou-se que os resíduos coletados eram compostos por: 16,5% concreto, 33,3% material cerâmico e 36,6% argamassa, totalizando 86% de resíduos Classe A, os quais contemplam os 5.000 m³/mês de RCD depositados no aterro de inertes.

Diante dos dados obtidos por meio da análise dos PGRCC Simplificados e seus respectivos Relatórios Finais aprovados no ano de 2016, nota-se que a diferença entre a estimativa e volume gerado podem ocorrer por diversos fatores como: mal planejamento da construção, incompatibilidade de projeto, desperdício de materiais no canteiro de obras, manejo e transporte dos materiais construtivos, bem como falhas de execução do projeto (ALVES e QUELHAS, 2004).

Contudo, a racionalização dos materiais construtivos também é imprescindível, pois reduz a geração de resíduos durante a execução da obra, portanto, esta deve ser contemplada no projeto, a fim de reduzir gastos (GERAB e KEHDI, 2003). A Resolução nº 307 do CONAMA (BRASIL, 2002), Artigo 4º, institui que o gerador deve priorizar “a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final”.

O PGRCC Simplificado é um instrumento norteador da gestão dos RCC, pois permite que o gerador/responsável pela construção do empreendimento identifique através do formulário informações pertinentes a quantificação de resíduos (estimativa), reutilização da Classe A e processo de aplicação no canteiro de obras, bem como identificação das empresas de sua preferência para realização do transporte e destinação final dos RCC. No entanto, tais informações sugerem que o gerador/responsável técnico esteja ciente das exigências estabelecidas pela legislação municipal e demais instruções da SEMA/CASCAVEL, tendo em vista a habituação de práticas que contribuam com a implementação do plano e consequentemente diminuam aspectos negativos como o descarte ilegal de resíduos.

Nos documentos e legislações municipais vigentes analisados, não constatou-se a obrigatoriedade da apresentação de todas as notas fiscais referentes ao transporte e manifesto de descarga disponibilizado pelas usinas de reciclagem geradas durante a construção do empreendimento, a fim de atestar o gerenciamento dos RCC juntamente com o Relatório Final na obtenção do C.C.O e Habite-se, o que sugere um diagnóstico incompleto do volume de RCC Classe A (CASCAVEL/SEMA, 2017).

Etapa 3: Diagnóstico do volume (m³) recebido pelas empresas A e B

Por meio das planilhas de controle de recebimento dos RCD Classe A concedidas pelas empresas A e B, foram confeccionados gráficos que demonstram o volume de resíduos mensal e anual (2016) depositados nas usinas de reciclagem.

Ressalta-se ainda que para obter o quantitativo do volume final de RCD Classe A produzido no município de Cascavel no ano de 2016, foi necessário subtrair 20% do total gerado, que segundo as empresas, correspondem a mistura de resíduos orgânicos ou demais classes, em virtude dos descartes irregulares nas caçambas encaminhadas as usinas responsáveis pela destinação final da classe em questão.

Desse modo, a Figura 18 demonstra uma variação no volume destinado a Empresa A durante os meses de 2016, o qual oscila entre 1500 à 3000 m³ de RCD Classe A recebidos por mês.

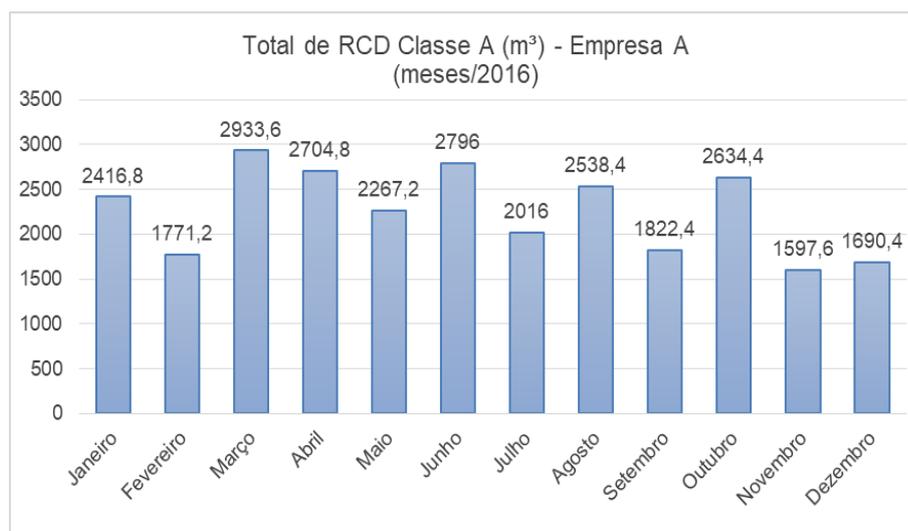


Figura 18 – Total de RCD Classe A (m³) – Empresa A (meses/2016).
 Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Já a empresa B apresenta valores inferiores no volume de RCD Classe A recebidos durante os meses, os quais variam entre 560 a 1200 m³, de acordo com a Figura 19.

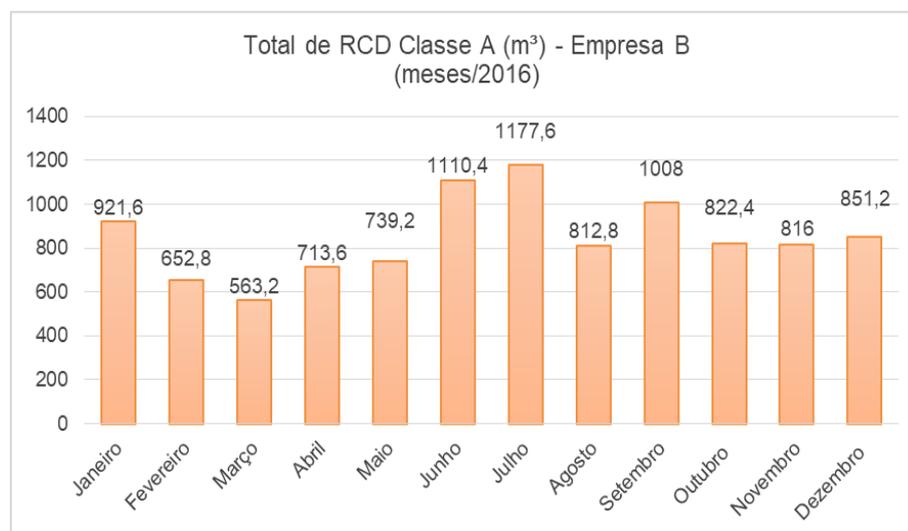


Figura 19 - Total de RCD Classe A (m³) - Empresa B (meses/2016).
 Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Na Figura 20 é apresentado o volume final de RCD recebido pelas empresas no ano de 2016, sendo que a empresa A totalizou o recebimento de 27.188,80 m³, porém não informou o número total de caçambas recebidas, em contraponto a empresa B que recebeu o equivalente a 10.188,80 m³ - totalizando o recolhimento

de 3.184 caçambas, uma diferença considerável de 17.000 m³ entre o volume de RCD Classe A recebido nas usinas.

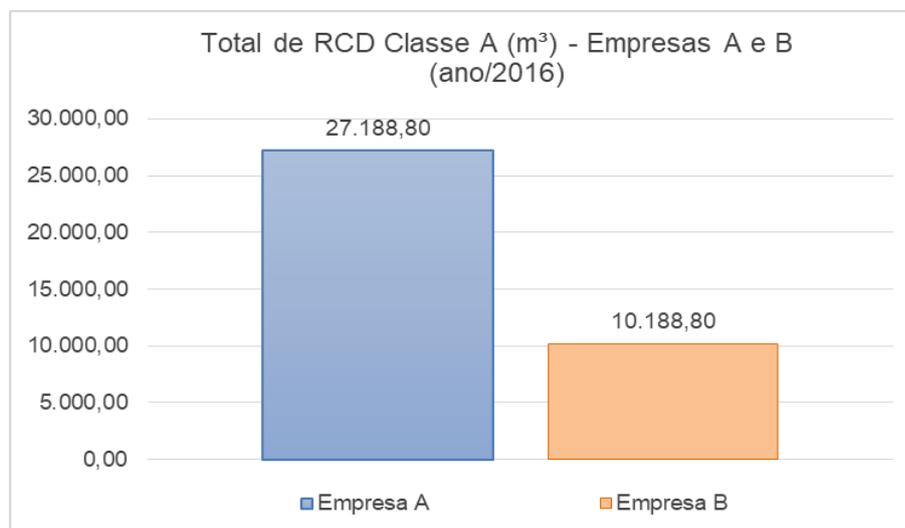


Figura 20 – Total de RCD Classe A (m³) – Empresas A e B (ano/2016).
Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Desse modo, sugere-se que tal diferença ocorre em virtude do tempo de atuação no mercado, sendo que empresa A esta operante a 25 anos como transportadora de resíduos, e aproximadamente três anos (desde 2015) como usina de reciclagem, possui aproximadamente 300 caçambas disponíveis para a execução do serviço, e o preço da locação da menor caçamba com 3m³ é de R\$ 180 reais (EMPRESA A, 2017).

No entanto, a empresa B atua a apenas 18 meses no mercado como usina de reciclagem e transportadora de resíduos, possui o equivalente a 50 caçambas, sendo o custo para a locação da menor caçamba disponível com 4 m³ correspondente a R\$ 194 reais (EMPRESA B, 2017).

Ressalta-se ainda que as empresas A e B ofertam o transporte e destinação final dos RCD, no entanto recebem diariamente de outras empresas transportadoras caçambas para o descarte. As usinas possuem ainda cobrança de taxa extra para as caçambas que apresentarem mistura de classes de resíduos (incluído os orgânicos), fator esse que inviabiliza a triagem e futuro reaproveitamento dos materiais (EMPRESA A e EMPRESA B, 2017).

Portanto, tendo em vista os resultados obtidos, constatou-se a geração de um total equivalente a 37.377,60 m³ de RCD Classe A produzidos no município de

Cascavel, e destinados as empresas A e B no ano de 2016, no entanto, tal quantitativo não engloba o volume de resíduos descartados ilegalmente ou encaminhados as áreas não licenciadas ao descarte dos resíduos em questão.

Desse modo, de acordo com Pinto (1999), 1m³ de RCD equivale a 1,2 toneladas, portanto considerando uma população de 316.226 habitantes no município de Cascavel (IBGE, 2016), tem-se o seguinte cálculo para demonstrar a geração kg/hab/dia de RCD Classe A:

$$37.377,60 \text{ m}^3/\text{ano} \times 1,2 \text{ t} = \mathbf{44.853,12 \text{ t/ano}}$$

$$44.853,12 \text{ t/ano} / 365 \text{ dias} = \mathbf{122,89 \text{ t/dia}}$$

$$122.890 \text{ kg/dia} / 316.226 \text{ habitantes} = \mathbf{0,388 \text{ kg/hab/dia de RCD Classe A}}$$

No entanto, em no estudo realizado por Kochem, Dutra e Possan (2017), estimou-se a geração de 250.000 kg/dia o equivalente a 0,790 kg/hab/dia de RCD na cidade de Cascavel, também considerando uma população equivalente a 316.226 habitantes (IBGE, 2016), elencando o município como um dos maiores gerados *per capita* de resíduos no Estado do Paraná, contudo a estimativa apresentada pelos referidos autores, considera todas as classes de resíduos. Ainda, a pesquisa demonstra que em uma das usinas de reciclagem atuantes no município de Cascavel (denominada pelos autores como empresa 1), em um ano de atividade foram recebidas aproximadamente 6000 caçambas com um montante de 24.000 toneladas de RCD, dos quais 80% correspondem a Classe A (KOCHEM, DUTRA e POSSAN, 2017).

Segundo dados da ABRELPE (2016), no ano em questão, constatou-se a geração média de 0,600 kg/hab/dia de RCD nos municípios brasileiros, desse modo, considerando os dados obtidos e diagnósticos de outros autores, verificou-se as seguintes porcentagens para o município de Cascavel, de acordo com a Tabela 8.

Portanto constata-se que o município de Cascavel, está acima da média na geração de resíduos estabelecida pela ABRELPE (2016), sendo que a porcentagem de RCD Classe A é semelhante às demais classes de resíduos – diferenciando-se

apenas por 1,78%, considerando desse modo um alto índice de geração dos resíduos Classe A.

Tabela 8 - Análise do quantitativo/porcentagem de RCD e RCD Classe A gerados no Município de Cascavel (2016).

Município	Autor	kg/hab/dia	Porcentagem
Cascavel	Kochem, Dutra e Possan (2017)	0,790 RCD - Total	50,89% Demais Classes de RCD
Cascavel	Vargas (2016)	0,388 RCD - Classe A	49,11% RCD Classe A

Fonte: Elaborado pelo autor (2017).

Desse modo, deve-se priorizar o encaminhamento dos RCD Classe A as usinas de reciclagem, tendo em vista o potencial de reaproveitamento dos resíduos em questão, os quais são processados mecanicamente – resultando em agregados reciclados que podem ser utilizados de diversas formas (KOCHEM, DUTRA e POSSAN, 2017).

De acordo com a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição (ABRECON, 2017), a reciclagem de RCD apresenta vantagens ambientais, econômicas e sociais, como: conservação dos recursos naturais, controle na extração de matéria prima, bem como redução de aspectos negativos pertinentes a deposição irregular dos RCD em áreas ambientais.

A Figura 21 demonstra a logística circular dos RCD Classe A, a qual inicia-se na extração dos recursos naturais, passando pelo processo de confecção dos materiais, geração de resíduos e destinação as usinas de reciclagem, onde passam pelo reprocessamento e confecção de nova matéria prima, tornando o ciclo fechado.

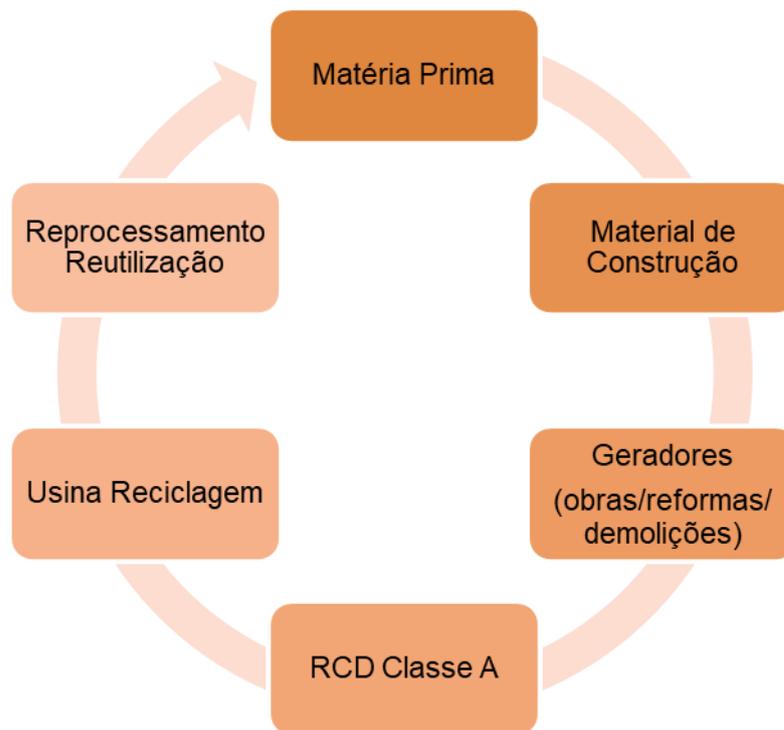


Figura 21 - Logística Circular RCD Classe A.
 Fonte: Adaptado de BAPTISTA JR e ROMANEL (2013).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, por meio da análise da gestão dos RCC Classe A no município de Cascavel-PR, constatou-se diante das vistorias realizadas nos canteiros de obras que 29% não receberam o treinamento de funcionários, o qual é uma ferramenta de capacitação norteadora dos princípios necessários a gestão dos RCC - triagem, acondicionamento, transporte, destinação final, redução e reutilização da classe em questão. Desse modo, sugere-se que tal fator ocorre em virtude da não obrigatoriedade do mesmo para obras com área inferior a 600 m², no entanto, cabe ressaltar que o órgão municipal é responsável por reavaliar a necessidade de aplicação do treinamento dentro do canteiro de obras para edificações com metragem entre 70 e 600 m².

No que tange as irregularidades presenciadas durante as vistorias, ressalta-se a disposição dos materiais de construção no passeio público, inviabilizando o tráfego de pedestres, bem como o descarte ilegal de resíduos em terrenos baldios, no entanto de acordo com os dados fornecidos pela SEMA/CASCADEL, o município

não possui um número considerável de fiscais para verificar as ocorrências mencionadas, limitando-se as denúncias realizadas pela ouvidoria municipal (156). Desse modo, recomenda-se a criação de um sistema que possibilite a fiscalização constante, ou até mesmo, a obrigatoriedade de inspeções para obras de 70 a 600 m², tendo em vista que somente obras acima de 600 m² são vistoriadas durante o período de construção. Sugere-se ainda a criação de um PEV para descarte de RCD, a fim de evitar os impactos negativos ocasionados pelo descarte irregular de resíduos, o qual deverá ser gerenciado pelo município, visando o beneficiamento do material descartado na pavimentação de vias ou até mesmo na confecção de novos elementos construtivos, objetivando a edificação de obras públicas (creches, escolas, hospitais, dentre outros).

Quanto a análise dos PGRCC Simplificados e seus respectivos relatórios finais, conclui-se que o plano é um instrumento capaz de orientar o gerador/responsável técnico na gestão dos RCC, para que os mesmos se atentem as exigências estabelecidas pelo município, por meio da legislação vigente e demais normativas, visando a prática dos aspectos identificados no plano, e consequentemente contribuindo com a gestão dos RCC.

No entanto, um aspecto negativo constatado diante da análise dos relatórios finais, indica que na ocasião da obtenção do C.C.O e Habite-se, não se exige a apresentação de toda a documentação comprobatória (notas fiscais e manifesto de descarga) relativos ao transporte e destinação dos RCC Classe A, resultando em um diagnóstico incompleto do volume de resíduos gerado. Portanto, sugere-se a criação de um instrumento que condicione a liberação do C.C.O mediante a apresentação de toda documentação pertinente a gestão dos RCC.

Constatou-se ainda, que o município de Cascavel produziu o equivalente a 37.377,60 m³ de RCD Classe A no ano de 2016, os quais foram destinados as usinas de reciclagem (empresas A e B). No entanto, de acordo com a ABRELPE (2016) no ano em questão, a média na geração de RCD nos municípios brasileiros era de 0,600 kg/hab/dia, e de acordo com a literatura a cidade de Cascavel gerou aproximadamente 0,790 kg/hab/dia, mostrando-se acima da média nacional. Portanto, diante dos resultados obtidos estima-se que o município gerou o equivalente a 0,388 kg/hab/dia de RCD Classe A – correspondendo a 49,11% do montante de RCD gerado no ano de 2016, considerando desse modo um alto índice de geração dos resíduos pertencentes a Classe A.

Por fim, verificou-se que o PGRCC instituído no município de Cascavel, vem sendo aplicado no canteiro de obras, no entanto apresenta aspectos negativos, os quais devem ser revistos, com o intuito de aperfeiçoar o plano vigente por meio de instrumentos que visem a minimização dos problemas identificados. Desse modo, é imprescindível que tais mecanismos sejam reestruturados por meio de uma equipe interdisciplinar, composta por técnicos de diferentes áreas, objetivando a complementação de seus saberes na resolução das problemáticas ambientais elencadas nessa pesquisa.

Portanto, diante das sugestões apresentadas nessa pesquisa, as quais visam aperfeiçoar o PGRCC vigente no município de Cascavel, ressaltam-se os impactos positivos que tais alterações podem promover no âmbito econômico – por meio da reutilização dos RCD em obras públicas, como por exemplo na pavimentação de vias, e redução de gastos municipais em ações corretivas com os descartes irregulares de resíduos. Quanto às vantagens ambientais ressalta-se a redução no volume de RCD gerado dentro do canteiro de obras, tendo em vista ainda a minimização das disposições de resíduos em áreas impróprias, e como vantagem social a implantação do PEV - dispositivo para descarte de RCD gratuito visando atender a população de baixa renda.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, C.E.T.; QUELHAS, O.L.G. *A Ecoeficiência e o Ecodesign na Indústria da Construção Civil: uma abordagem a prática do desenvolvimento sustentável na gestão de resíduos com uma visão de negócios*. Rio de Janeiro: Associação Educacional Dom Bosco, 2004, 10 p. Disponível em: <www.aedb.br/seget/arquivos/artigos04/106_seget%20artigo.doc>. Acesso em: 15 mai. 2017.

ARAUJO, J.M. *Caçambas coletoras de resíduos sólidos e riscos à saúde pública: um enfoque segundo os princípios da atenção primária ambiental*. São Paulo, 2000. 138f. Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) - Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2016*. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E DEMOLIÇÃO - ABRECON. *Pesquisa setorial 2014/2015 –*

A reciclagem de resíduos de Construção e Demolição no Brasil. 2015. Disponível em: <http://abrecon.org.br/pesquisa_setorial/>. Acesso em: 06 jan. 2018.

BAPTISTA JR., J.V.; ROMANEL, C. *Sustentabilidade na indústria da construção: uma logística para reciclagem dos resíduos de pequenas obras*. *Gestão Urbana*, v. 5, n. 2, 2013, p. 27-37.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Resolução Conama n° 307*, de 5 de julho de 2002. Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. *Diário Oficial da União*, Brasília, 17 jul. 2002.

_____. *Lei Federal n° 12.305*, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei n° 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, 2 ago. 2010.

BRASILEIRO, L.L.; MATOS, J.M.E. *Revisão bibliográfica: reutilização de resíduos da construção e demolição na indústria da construção civil*. *Cerâmica*, v. 61, 2015, p. 178-189.

CARDOSO, A.C.F; GALATTO, S.L; GUADAGNIN, M.R; *Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil e Estudo de Viabilidade de Usina de Triagem e Reciclagem*. *Ciências Ambientais*, n. 31, 2014, p. 1-10.

CASCADEL (Município). *Decreto n° 9.775*, de 07 de janeiro de 2011a. Institui o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil - PGRCC no Município de Cascavel, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/06082012_decreto_-_9775-2011_01.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Lei n° 5.789*, de 19 de maio de 2011b. Regulamenta a coleta, o transporte e a destinação final de resíduos da construção civil e dá outras providências. *Diário Oficial Eletrônico* n° 316, Cascavel, 20 de maio de 2011. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/cascavel/lei-ordinaria/2011/579/5789/lei-ordinaria-n-5789-2011-regulamenta-a-coleta-o-transporte-e-a-destinacao-final-de-residuos-da-construcao-civil-e-da-outras-providencias?q=lei%20municipal%20n%ba%205789%2f2011>>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Lei n° 5.894*, de 20 de outubro de 2011c. Dispõe sobre a municipalização dos serviços de Destinação Final, beneficiamento e reciclagem dos resíduos da construção civil, e dá outras providências. Disponível em: <https://www.camaracascavel.pr.gov.br/leis-municipais?spdf=1&leis_id=6112&nf=5-894-2011&tmpl=raw>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. *Lei n° 6.703*, de 10 de março de 2017. Estabelece o Perímetro dos Distritos Administrativos do Município de Cascavel e Revoga a Lei Municipal n° 3.765, de 19 de Dezembro de 2003, a Lei n° 5.386, de 18 de Dezembro de 2009, e a Lei n° 4.034, de 16 de Maio de 2005. Disponível em: <https://www.camaracascavel.pr.gov.br/images/stories/leis/files/6_703.pdf>. Acesso em: 16 nov. 2017.

_____. SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E URBANISMO – SEPLAN. *Perfil do município*. 2017. Disponível em: <<http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/seplan/pagina.php?id=202>>. Acesso em: 18 mai. 2017.

_____. SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE - SEMA. 2017. Disponível em: <<http://www.cascavel.pr.gov.br/secretarias/sema/>>. Acesso em: 07 nov. 2017.

CRESWELL, J.W. *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3 ed. Porto Alegre: Ed. Artmed/Bookman, 2010.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DA BAHIA - FIEB. *Gestão de Resíduos na Construção Civil: Redução, Reutilização e Reciclagem*. 2017, 80 p. Disponível em: <http://www.fieb.org.br/adm/conteudo/uploads/livro-gestao-de-residuos_id_177__xbc2901938cc24e5fb98ef2d11ba92fc3_2692013165855_.pdf>. Acesso em: 11 mai. 2017.

FLICK, U. *Métodos de pesquisa: Introdução a pesquisa qualitativa*. 3 ed. Porto Alegre: Ed. Artmed, 2010.

GERAB, R.; KEHDI, C.E. *Limites da racionalização*. *Téchne*, v. 74, 2003. Disponível em: <<http://www.revistatechne.com.br>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

GOLICIC, S.L.; DAVIS, D.F.; MCCARTHY, T.M.A. *Balanced Approach to Research in Supply Chain Management*. In: KOTZAB, Herbert *et al.* (Ed.). *Research Methodologies in Supply Chain Management*. Alemanha: Physica-Verlag Heidelberg, 2005, p. 15-29.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. *Pesquisa nacional de saneamento básico: 2008*. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-atologo?view=detalhes&id=283636>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. *População estimada Município de Cascavel/PR – 2017*. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/cascavel/panorama>>. Acesso em: 12 mai. 2017.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL - IPARDES. *Caderno estatístico - Estado do Paraná*. 2018. Disponível em: <<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=19&btOk=ok>>. Acesso em: 05 jan. 2018.

KARPINSK, L.A.; PANDOLFO, A.; REINEHR, R.; KUREK, J.; PANDOLFO, L.; GUIMARÃES, J. *Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental*. Porto Alegre: Ed. Edipucrs, 2009, 163 p.

KLEIN, F.B.; GONÇALVES-DIAS, S.L.F. *A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: um estudo a partir dos instrumentos de políticas públicas ambientais*. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v. 40, 2017, p. 483-506.

KOCHEM, K.; DUTRA, M.L.; POSSAN, E. *Caracterização do resíduo da construção civil da cidade de Cascavel*, PR. In: 8º FÓRUM INTERNACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS, 2017, Curitiba. Anais... Curitiba: OFIRS, 2017.

LEVINE, D.M.; BERENSON, M.L.; STEPHAN, D. *Estatística: Teoria e Aplicações usando Microsoft Excel em Português*. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2000.

LIMA, R.S.; LIMA, R.R.R. *Guia para elaboração de projeto de gerenciamento de resíduos da construção civil*. Série de Publicações Temáticas do CREA-PR. Curitiba: CREA, 2009.

MANN, D.C. de A. *Diagnóstico de sistemas de gerenciamento de resíduos da construção civil em Curitiba*. Curitiba, 2015. 123 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

MORAIS, G.M.D. *Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos de Uberlândia: subsídios para uma gestão sustentável*. Uberlândia, 2006. 223 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia.

OLIVEIRA, M.M.; PIMENTEL, U.H.O.; ZANTA, U.M.; ATHAYDE JÚNIOR, G.B. *Determinação da taxa de geração de RCC: estudo de caso das obras do campus I da UFPB*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 26., Porto Alegre, 2011. Anais... Porto Alegre, 2011.

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

PORTO, M.E.H. de C.; SILVA, S.V. *Reaproveitamento dos Entulhos de Concreto na Construção de Casas Populares*. In: XXVIII ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 12, 2008, Rio de Janeiro. *Anais eletrônicos...* Rio de Janeiro: ABEPRO. p. 1-12. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2008_TN_STP_079_551_11839.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2018.

SACHO, S.D. *Avaliação do Potencial de Reaproveitamento dos resíduos Classe A da construção civil em Goiânia*. Goiânia, 2015. 46 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Ambiental e Sanitária) – Universidade Federal de Goiânia.

SILVA, G.; TORRES, L.; CARELI, É.; PINTO, T. de P. *Reciclagem de resíduos e alternativa sustentável para destinação de entulhos*. Revista Digital – AECweb, 2015. Disponível em: <https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/reciclagem-de-residuos-e-alternativa-sustentavel-para-destinacao-de-entulhos_7628_0_1>. Acesso em: 12 jan. 2018.

TESSARO, A.B.; SÁ, J.S.; SCREMIN, L.B. *Quantificação e Classificação dos resíduos procedentes da construção civil e demolição no município de pelotas, RS*. Ambiente Construído, v. 12, n. 2, 2012, p. 121-130.

VIEIRA, G.L.; DAL MOLIN, D.C.C. *Viabilidade Técnica da Utilização de Concretos com Agregados Reciclados de Resíduos de Construção e Demolição*. *Ambiente Construído*, v. 4, n. 4, 2004, p. 47-63.

CONSIDERAÇÕES GERAIS

De modo geral, o Estado do Paraná e seus maiores municípios, incluindo o município de Cascavel, avançaram na aprovação de suas políticas e planos para gestão dos resíduos da construção civil, prevendo a redução, reutilização e destinação adequada dos RCC. No entanto, ao analisar o atual estado da arte verifica-se que o previsto em lei, não reflete os avanços desejados. De todo modo, muitos municípios ainda carecem de legislação específica, para assegurar uma gestão eficiente dos RCC.

No Estado do Paraná, mas que também é um problema a nível nacional, existe uma dificuldade de estimar a geração, o tratamento e disposição final dos RCC, pois de acordo com os diagnósticos analisados dos 399 municípios paranaenses - 6,5% participaram da pesquisa realizada pelo IPEA, 19,8% dos municípios contribuíram com a inserção de dados no SEIRSU e 39% das localidades forneceram dados ao PERS/PR, no entanto, acredita-se que os próprios municípios não possuem um controle preciso dos dados, com isso mesmo os que participam dos diagnósticos fornecem dados divergentes. Outro fator que pode estar relacionado é a falta de funcionários, capacitação e instrumentos de controle.

Ressalta-se ainda, que de acordo com o PERS/PR, o estado do Paraná gerou o equivalente a 518,3 kg/hab/ano de RCC somente em 2016, no entanto encontra-se dentro da média nacional. Tendo em vista que a região de Curitiba foi considerada a maior geradora do estado, totalizando o montante de 1.839.705 t/ano, desse modo, constatou-se ainda que os 10 municípios mais populosos do estado, são também considerados os maiores geradores de RCC no estado do Paraná: Curitiba, Londrina, Maringá, Ponta Grossa, Cascavel, São José dos Pinhais, Foz do Iguaçu, Colombo, Guarapuava e Paranaguá.

No ano de 2016, o município de Cascavel produziu o equivalente a 37.377,60 m³ de RCD Classe A. De acordo com a ABRELPE (2016), a média na geração de RCD nos municípios brasileiros foi de 0,600 kg/hab/dia, em estudos realizados no município de Cascavel (KOCHEM e POSSAN, 2016), estimou-se que a geração foi de aproximadamente 0,790 kg/hab/dia, mostrando-se acima da média nacional. Nos resultados obtidos deste trabalho, observando somente a geração de resíduos Classe A, estimou-se que a geração foi de 0,388 kg/hab/dia, correspondendo a

49,11% do montante de RCD gerado no ano de 2016, considerando desse modo um alto índice de geração dos resíduos pertencentes a Classe A.

Dos diagnósticos analisados, o PERS/PR (2017b) demonstrou que 92,6% dos municípios paranaenses não possuem locais adequados ao descarte de RCD, encaminhando os mesmos aos aterros sanitários ou outros espaços não licenciados, juntamente com os demais resíduos urbanos (orgânicos e de varrição) inviabilizando sua futura reutilização. Tal informação confirma o evidenciado especificamente no município de Cascavel-PR, que mesmo não poder refletir a realidade de todos os municípios do Estado, carece em falta de treinamento dos funcionários nas obras, fiscalização e legislações restritivas e específicas.

Destaca-se ainda, a ausência de pesquisas voltadas ao diagnóstico da gestão dos RCC nos municípios paranaenses, tornando necessária a elaboração de estudos que subsidiem a criação de instrumentos e/ou normativas a nível federal, estadual e municipal, que direcionem a redução de RCC na fonte geradora, priorizando sua reutilização nas diversas atividades, contribuindo efetivamente com as problemáticas pertinentes a gestão dos resíduos.

REFERÊNCIAS GERAIS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS - ABRELPE. *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil – 2016*. Disponível em: <<http://www.abrelpe.org.br/panorama/panorama2016.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2017.

BERNARDES, A.; THOMÉ, A.; PRIETTO, P.D.M.; ABREU, A.G. *Quantificação e classificação dos resíduos da construção e demolição coletados no município de Passo Fundo, RS*. Ambiente Construído, v. 8, n. 3, 2008, p. 65-76.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. *Diário Oficial da União*, Brasília, 03 ago. 2010. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

HYMAN, M.; TURNER, B.; CARPINTERO, A. *Guidelines for national waste management strategies: moving from challenges to opportunities*. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2013.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. *Diagnóstico dos resíduos sólidos da construção civil – 2012*. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf>. Acesso em: 06 jan. 2018.

KLEIN, F.B.; GOLÇALVES-DIAS, S.L.F. *A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: um estudo a partir dos instrumentos de políticas públicas ambientais*. Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 10, 2017, p. 483-506.

KOCHEM, K.; POSSAN, E. *Diagnóstico do Gerenciamento de Resíduo de Construção e Demolição nos 20 maiores Municípios Geradores do Estado do Paraná*. In: III SIMPÓSIO SOBRE SISTEMAS SUSTENTÁVEIS, 2, 2016, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre, 2016.

MORAIS, G.M.D. *Diagnóstico da deposição clandestina de resíduos de construção e demolição em bairros periféricos em Uberlândia: Subsídios para uma gestão sustentável*. Uberlândia, 2006. 134 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Uberlândia.

PINTO, T.P.; GONZÁLES, J.L.R. *Manejo e gestão de resíduos da construção civil*. v. 1. Brasília: CEF, 2005, 196 p.

SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO – SINDUSCON-SP. *Resíduos da construção civil e o estado de São Paulo*. 2012. 85 p.

ANEXOS

Anexo A – Termo de Autorização para Realização de Pesquisa da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA);

Anexo B – Termo de Autorização para Realização de Pesquisa da Secretaria de Planejamento e Urbanismo (SEPLAN);

Anexo C – Termo de Ajustamento de Conduta (TAC);

Anexo D – Modelo de Declaração de Reutilização de Resíduos da Construção Civil Classe A;

Anexo E – Normas da Revista Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.

ANEXO A



Termo de Autorização para Realização de Pesquisa

Autorizo Caroline Vargas, RG 8.322.501-7, CPF 058.319.949-61, discente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais – Unioeste, a realizar a pesquisa e coleta de dados, referente ao Projeto de Pesquisa: Geração dos Resíduos da Construção Civil Classe A no Município de Cascavel – PR - Estudo de Caso. O pesquisador acima qualificado se compromete a assegurar que não utilizará as informações coletadas em prejuízo da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa, obedecendo as disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, inciso XIV.

Cascavel, 31 de Agosto de 2016.



LUIZ CARLOS MARCON
Eng. Agrônomo CREA 11448-D/PR
Secretário de Meio Ambiente

ANEXO B



Termo de Autorização para Realização de Pesquisa

Autorizo Caroline Vargas, RG 8.322.501-7, CPF 058.319.949-61, discente do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências Ambientais – Unioeste, a realizar a pesquisa e coleta de dados, referente ao Projeto de Pesquisa: Geração dos Resíduos da Construção Civil Classe A no Município de Cascavel – PR - Estudo de Caso. O pesquisador acima qualificado se compromete a assegurar que não utilizará as informações coletadas em prejuízo da instituição, respeitando deste modo as Diretrizes Éticas da Pesquisa, obedecendo as disposições legais estabelecidas na Constituição Federal Brasileira, artigo 5º, inciso XIV.

Cascavel, 30 de MAIO de 2017.



JOSÉ FERNANDO DILLENBURG
Eng. Civil/CREA PR-8060/D
Secretário de Planejamento e Urbanismo

04/07/15, enquanto que, para o cumprimento do disposto no item 2, terá a municipalidade o prazo de 180 dias (a contar de hoje) para a elaboração do PRAD e apresentação ao Instituto Ambiental do Paraná/ERCA para análise e parecer e, uma vez aprovado o PRAD, o Município de Cascavel terá até 31/12/2016 para executar o referido Plano.

CLÁUSULA TERCEIRA:

O Instituto Ambiental do Estado do Paraná/Cascavel, será acionado para fiscalizar o quanto estipulado na Cláusula Segunda, assim que instado a vistoriar a área, informando esta Promotoria de Justiça se o Termo de Ajustamento de Conduta foi devidamente cumprido pela municipalidade.

CLÁUSULA QUARTA:

Caso o Município de Cascavel não cumpra com o acordado e, no prazo estipulado, este órgão ministerial proporá Ação de Execução para obter a satisfação da obrigação de fazer, contra o investigado.

CLÁUSULA QUINTA:

Cumpridas todas as obrigações, dar-se-á como encerrado este Inquérito Civil, mediante a homologação pelo CSMP do seu arquivamento, devidamente cientificados os interessados.

Nada mais havendo, segue o presente TAC por todos assinado. Eu, Ivani Albuquerque Bertinotti, assessora de promotoria, o digital.

ANGELO MAZZUCCHI SANTANA FERREIRA

Promotor de Justiça

EDGAR BUENO

Prefeito Municipal de Cascavel

LUIZ CARLOS MARCON

Secretário Municipal de Meio Ambiente de Cascavel

ANEXO D



MUNICÍPIO DE CASCAVEL
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE
Divisão de Resíduos Sólidos e Recursos Hídricos

MODELO DE DECLARAÇÃO DE REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL CLASSE A

Declaramos, para fins de aprovação do presente Relatório de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil junto a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, que os resíduos pertencentes à Classe A, da obra situada na Rua _____, nº ____ - Lote ____ - Quadra ____ - Loteamento _____, foram reutilizados no próprio canteiro de obras conforme especificações a seguir:

Volume reutilizado (m³): ____m³ (tipos de resíduos reutilizados: _____)

Processo de aplicação dos resíduos: _____

Registro Fotográfico da reutilização dos RCC Classe A:



MUNICÍPIO DE CASCAVEL
SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE
Divisão de Resíduos Sólidos e Recursos Hídricos

Cascavel, ____/____/____

Assinatura
Registro do Profissional Responsável

Assinatura do Proprietário da Obra

ANEXO E

Órgão oficial de informação técnica da ABES - Rio de Janeiro – Brasil
janeiro 2017

Regulamento para apresentação de contribuições

1. Objetivo

O presente regulamento objetiva uniformizar a apresentação das contribuições a serem encaminhadas para publicação na Revista Engenharia Sanitária e Ambiental.

2. Formas de contribuição

2.1. As formas de contribuição são:

- Artigo Técnico
- Nota Técnica
- Revisão da Literatura
- Discussão de Nota Técnica, Artigo Técnico ou Revisão da Literatura

2.2. Artigo Técnico é uma exposição completa e original, totalmente documentada e interpretada, de um trabalho de relevância.

2.3. Nota Técnica é um trabalho sumário podendo corresponder a:

- artigo com resultados ainda parciais
- considerações sobre aspectos pouco abrangentes da área
- desenvolvimento de considerações técnicas relativas a algum aspecto da Engenharia Sanitária e Ambiental
- alguma outra abordagem sumária pertinente, a juízo dos Editores.

2.4. Revisão da Literatura corresponde a um artigo, no qual é levantado o estado da arte de algum tema relevante e inovador, na área de Engenharia Sanitária e Ambiental, cuja abordagem deve ser suficientemente crítica e capaz de identificar avanços, lacunas e desafios científicos, à luz da literatura nacional e internacional. Trabalhos de revisão sistemática e meta-análise podem ser incluídos nessa categoria de artigo.

2.5. Discussão é uma avaliação crítica ou ampliação do conteúdo de uma Nota Técnica, Artigo Técnico ou Revisão da Literatura publicado na Revista. As discussões serão publicadas, sempre que possível, conjuntamente com a resposta

do(s) autor(es). A Revista tem como linha editorial o incentivo à publicação de artigos de discussão.

2.6. Não serão aceitos relatórios, traduções e nem artigos já publicados ou submetidos à publicação em outros veículos, ou que impliquem em promoção comercial de determinada marca, produto ou empresa.

3. Encaminhamento das contribuições

3.1. A inscrição das contribuições será feita pelo sistema da SCielo, através do link <http://submission.scielo.br/index.php/esa/index>. Não serão aceitas inscrições de artigos por fax, e-mail ou correio.

3.2. O primeiro passo para o acesso ao sistema é o Cadastro, bastando clicar em “Cadastrar-se” no link no canto superior direito. A partir daí, clicar em “Engenharia Sanitária e Ambiental”, que fará a vinculação do cadastro junto à Revista.

3.3. Feito isso, o próprio sistema mostrará, passo a passo, como submeter a sua contribuição.

3.4. Realizada a submissão, o autor receberá e-mail de confirmação. No decorrer do processo de avaliação será gerado código de identificação do artigo pelo próprio sistema, onde o autor poderá acompanhar o processo de avaliação do seu trabalho.

3.5. A Revista Engenharia Sanitária e Ambiental cobra taxa de submissão no valor de: R\$ 100,00.

A taxa destina-se a não sócios da ABES. Caso o autor principal seja sócio, enviar e-mail para esa@abes-dn.org.br informando número de matrícula ABES para isentar-se da taxa. Observação: A taxa de submissão não será restituída caso o manuscrito seja recusado, e o pagamento da taxa não garante o aceite do artigo, que passará normalmente pelo processo de avaliação. Associe-se à ABES: <http://socio.abes-dn.org.br/>

3.6. Qualquer dúvida, favor enviar e-mail para esa@abes-dn.org.br.

4. Formato das contribuições

4.1. As contribuições devem ser preparadas pelos autores no formato “.doc” aberto para edição usando o recurso de numeração de linhas do Microsoft Word (Arquivo – Configurar página – Layout – Números de linha – Numerar linhas – Contínua – OK – OK).

4.2. As contribuições devem ser enviadas no formato “.doc” pelo Sistema de Envio de Artigos. Todos os demais formatos de arquivos, inclusive os compactados, serão bloqueados.

4.3. Após o processo avaliativo, as contribuições aprovadas para publicação deverão sofrer correções e ser enviadas em sua versão final para diagramação.

4.3. Os trabalhos submetidos devem estar de acordo com as normas da ABNT/NBR 14724:2011– Trabalhos

Acadêmicos

4.4. Poderão ser incluídos figuras, gráficos e ilustrações, desde que o tamanho do arquivo não ultrapasse 10MB.

4.5. O texto integral do artigo não poderá exceder 20 (vinte) páginas para Artigo Técnico e Revisão da Literatura e 8 (oito) páginas para Nota Técnica e Discussão, atendendo ao formato estabelecido nos itens a seguir.

4.6. O Artigo Técnico e a Nota Técnica deverão seguir a seguinte sequência de apresentação:

- Título do artigo em português (até 200 caracteres) e em inglês
- Resumo em português e em inglês, de 100 a 250 palavras (conforme NBR 14724).
- Palavras-chave em português e em inglês
- Título resumido do artigo em português (até 60 caracteres) para o cabeçalho
- Texto do artigo (sem divisão em colunas)
- Referências
- Anexos (se houver)

i. Agradecimentos, se houver, deverão ser incluídos somente na versão final do artigo aprovado para publicação.

ii. O Nome do(s) autor(es), Currículo resumido(s) do(s) autor(es), endereço para correspondência (profissional) devem constar somente nos metadados do Sistema Scielo, preenchidos no momento de cadastro. **IMPORTANTE:** não colocar estas informações no envio da contribuição original.

4.7. O texto deverá ser formatado para um tamanho de página A-4, margens 3 cm para esquerda e superior, e 2 cm inferior e direita (conforme NBR 14724). As páginas deverão ser devidamente numeradas. Deve ser empregada fonte Times New Roman, corpo 12, exceto no título que deverá ter corpo 16. O espaçamento entre as linhas deverá ser 1,5.

4.8. O corpo do artigo deve ser organizado segundo um encadeamento lógico, contendo subtítulos “Introdução”, “Metodologia”, “Resultados”, “Discussão”, (ou “Resultados e Discussão”), “Conclusões” e “Referências”. Na redação não deve ser empregada a primeira pessoa e o estilo a ser adotado deve ser objetivo e sóbrio, compatível com o recomendável para um texto científico.

4.10. Deverá ser evitada a subdivisão do texto em um grande número de subtítulos ou itens, admitindo-se um máximo de cabeçalhos de terceira ordem.

4.11. O conteúdo do trabalho deve ser submetido a criteriosa revisão ortográfica.

4.12. Termos grafados em itálico ou negrito poderão ser utilizados no corpo do artigo.

4.13. As discussões deverão ser submetidas no máximo até 6 (seis) meses após a publicação do Artigo, Nota Técnica ou Revisão da Literatura.

4.14. A revista aceita submissões de artigos nas línguas portuguesa e inglesa.

5. Figuras e ilustrações

As figuras e ilustrações devem observar os seguintes critérios:

5.1. Os arquivos das figuras e ilustrações, sem bordas ao redor, devem ser inseridas no arquivo do texto, de maneira que possam ser editados por meio do MS Word for Windows.

5.2. Os textos e legendas não devem ficar muito pequenos ou muito grandes em relação à figura.

5.3. As figuras devem ser intercaladas nos locais apropriados e apresentar um título.

5.4. A inclusão de fotografias não é aconselhável; porém, se os autores julgarem que são importantes para esclarecer aspectos relevantes do artigo, deverão ser inseridas em resolução mínima de 300 dpi.

5.5. Todos os gráficos, desenhos, figuras e fotografias devem ser denominados “Figura”, e numerados sequencialmente em algarismos arábicos. Toda figura deve ser mencionada no texto.

5.6 O número e título da Figura devem ser colocados centralizados, imediatamente acima da figura. O título deve ser claro e autoexplicativo.

5.7 Abaixo da ilustração, indicar a fonte consultada (elemento obrigatório, mesmo que seja produção do próprio autor), legendas, notas e outras informações necessárias à sua compreensão (se houver).

5.8. As páginas internas da Revista são impressas em uma só cor, não sendo permitida, portanto, a adoção de cores na diferenciação das variáveis nos gráficos e diagramas.

6. Quadros e tabelas

Os quadros e tabelas deverão atender os seguintes critérios:

6.1. Os quadros e tabelas devem ser claros e objetivos, sem linhas de grade. As unidades correspondentes a todos os termos usados devem ser claramente identificadas.

6.2. Todos os quadros ou tabelas devem ser denominados “Quadro” ou “Tabela”, numerados sequencialmente.

em algarismos arábicos e mencionados no texto.

6.3. Cada quadro e tabela, além da numeração, deve possuir um título. O número e o título devem ser colocados centralizados, imediatamente acima do quadro ou tabela. O título deve ser claro e autoexplicativo.

6.4. Um quadro e uma tabela não poderão ser maiores do que uma folha A-4.

6.5. Quadros e tabelas devem aparecer, preferencialmente, intercalados nos locais apropriados do texto, a critério do autor.

6.6. As páginas internas da Revista são impressas em uma só cor, não sendo permitida, portanto, a adoção de cores na diferenciação das variáveis nos quadros e tabelas.

7. Equações

As equações podem ser editadas pela equipe responsável pela diagramação. Portanto, os seguintes critérios devem ser satisfeitos:

7.1. As equações devem ser claras e legíveis, e escritas com a mesma fonte do corpo do texto, sem a utilização de itálico ou negrito.

7.2. As equações e fórmulas devem ser denominadas “Equação” e numeradas sequencialmente em algarismos arábicos. A numeração à direita da equação deve ser entre parênteses. Todas as equações devem ser mencionadas no texto.

7.3. Todos os símbolos usados devem ser definidos imediatamente após a equação (caso não tenham sido definidos anteriormente), incluindo as suas unidades ou dimensões.

8. Unidades

8.1. Todas as unidades mencionadas no texto, tabelas, quadros e figuras devem ser expressas de acordo com o

Sistema Internacional de Unidades (SI).

8.2. Deve-se evitar o uso da barra de fração na expressão das unidades. Exemplo: Ao invés de mg/L ou m³/s, deve-se utilizar mg.L⁻¹ e m³.s⁻¹ .

9. Referências

As referências citadas no texto e listadas ao final do artigo deverão estar de acordo com a norma NBR

6023/2002. A título de esclarecimento são apresentadas algumas diretrizes:

9.1. As referências citadas no texto devem conter o sobrenome do(s) autor(es), em caixa alta, seguidos pelo ano da publicação, observando-se os seguintes critérios:

9.1.1. Quando houver mais de um trabalho, as citações devem ser em ordem alfabética.

9.1.2. Trabalhos com mais de três autores devem ser referenciados ao primeiro autor, seguido por “et al.” (em itálico e com ponto).

9.1.3. Quando houver mais de uma publicação do mesmo autor, no mesmo ano, o ano da publicação deve ser seguido dos componentes “a, b, c...”, em ordem alfabética.

Exemplos: ... estudos efetuados por Silva (1994a, 1994b) e por Machado et al. (1995a) revelaram...; ... estudos recentes (SOUZA,1993; SILVA, WILSON e OLIVEIRA, 1994; MACHADO et al., 1995b) revelaram...

9.2. Ao final do trabalho deverá ser apresentada uma lista de todas as referências citadas no texto, de acordo com os seguintes critérios, entre outros:

9.2.1. As referências devem ser relacionadas em ordem alfabética, de acordo com o sobrenome do primeiro autor.

9.2.2. Devem ser referenciados todos os autores (independentemente do número de autores) pelo sobrenome seguido pelas iniciais de cada autor, separados por vírgulas.

Exemplo: SMITH, P.J.; WATSON, L.R.M.; GREEN, C.M...

9.2.3. O título do periódico referenciado deverá ser apresentado em itálico. As indicações de volume, número e página deverão ser identificados pela letra inicial (“v”, “n” ou “p”), seguida de ponto. Não devem ser utilizadas aspas antes e depois do título do trabalho.

Exemplo: JEWELL, W.J.; NELSON, Y.M.; WILSON, M.S. *Methanotrophic bacteria for nutrient removal from wastewater: attached film systems*. *Water Environment Research*, v. 64, n. 6, 1992, p. 756-65.

9.2.4. O título do livro deve ser apresentado em itálico. Devem ser incluídos a edição, o local, a editora, o número de páginas e a data.

Exemplo: FRANÇA, J.L.; VASCONCELOS A.C. *Manual para Normalização de Publicações Técnico-Científicas*. 8 ed. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2007, 255 p.

9.2.5. Em capítulos de livros e trabalhos de congressos, a obra principal (título do livro ou denominação do

congresso) é referenciada em itálico e vem precedida da expressão “In”.

Exemplos: Anais - CAIXINHAS, R.D. *Avaliação do impacto ambiental de empreendimentos hidro-agrícolas*. In: *Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 5 Anais...* Lisboa: APRH, 1992, p. 203-11. Capítulo de Livro - KUKOR, J.J.; OLSEN, R.H.; IVES, K. *Diversity of toluene degradation following exposure to BTEX in situ*. In: KAMELY, D.; CHAKABARTY, A.; OLSEN, R.H. (Eds.) *Biotechnology and Biodegradation*. Portfolio Publishing Company, The Woodlands, E.U.A., 1989, p. 405-421.

10. Julgamento

10.1. Após avaliação prévia realizada pelos Editores da Revista, se considerado pertinente, cópias da contribuição, sem identificação dos autores, serão enviadas a pelo menos dois avaliadores, especialistas da área, indicados pelos Editores.

10.2. Em qualquer etapa de julgamento do trabalho, serão levados em consideração a obediência às disposições regulamentares, o relacionamento do tema à Engenharia Sanitária e Ambiental, adequação do título, do resumo e das palavras-chave, existência de encadeamento lógico, ineditismo e qualidade da contribuição.

10.3. Na análise dos editores e dos avaliadores a contribuição será classificada segundo uma das seguintes categorias:

- Aceito

- Revisões requeridas
- Rejeitar

11. Comunicação aos autores

O autor principal será comunicado do resultado da avaliação e no caso de artigos recusados, receberão as devidas justificativas.

12. Número de autores

O número de autores permitido para cada submissão é de até cinco. Casos excepcionais enviar email para esa@abes-dn.org.br para consulta.

13. Responsabilidades e direitos

O conteúdo dos artigos é de responsabilidade exclusiva do(s) autor(es), que declaram se responsabilizar por qualquer reclamação de terceiros quanto a conflitos envolvendo direitos autorais, assumindo e isentando a ESA/ABES de qualquer pendência envolvendo suas publicações. Os autores que encaminharem seus artigos cedem à ESA/ABES os respectivos direitos de reprodução e/ou publicação. Os casos omissos serão resolvidos pelos editores do periódico.

APÊNDICES

Apêndice A – Vistorias do PGRCC Simplificado

Apêndice B – Ficha de Compilação de Dados

APÊNDICE A

VISTORIAS DO PGRCC SIMPLIFICADO

Nº PROTOCOLO PGRCC SIMPLIFICADO:	
REQUERENTE DO PROTOCOLO:	
TIPO DA OBRA:	
METRAGEM DA OBRA:	
ENDEREÇO DA OBRA:	

RESPONSÁVEL PELAS INFORMAÇÕES NA OBRA:	
FUNÇÃO DO RESPONSÁVEL:	
ETAPA DA OBRA:	
Foi realizado treinamento dos funcionários? (Não obrigatório para obras de 70 a 600 m²)	() Sim () Não
Existe local específico para acondicionamento por classe de RCC?	() A () B () B-Gesso () C () D
Existem caçambas estacionárias no canteiro de obras? (Obrigatório)	() Sim () Não
Quantas caçambas há no canteiro de obras?	
Nome da empresa responsável pela(s) caçamba(s)?	
Na caçamba estão sendo depositados somente RCC Classe A?	() Sim () Não
Caso haja outros RCC junto a Classe A na caçamba, identifique quais são:	
Parte dos RCC Classe A foram ou serão reutilizados no canteiro de obras?	() Sim () Não
Em qual etapa da obra foram ou serão reutilizados os RCC Classe A?	
OBSERVAÇÕES:	

Cascavel, ___ / ___ / _____.

Assinatura do Responsável
Pela Vistoria

APÊNDICE B

FICHA DE COMPILAÇÃO DE DADOS

BAIRRO:		
Total de Obras Vistoriadas:	<input type="checkbox"/> Obras Concluídas <input type="checkbox"/> Obras Andamento <input type="checkbox"/> Obras Não Iniciadas <input type="checkbox"/> Obras Fechadas	
Foi realizado treinamento dos funcionários?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N.I.	
Existem caçambas estacionárias no canteiro de obras?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Quantas caçambas há no canteiro de obras?	<input type="checkbox"/> (1) <input type="checkbox"/> (2) <input type="checkbox"/> (mais de 2)	
Nome da empresa responsável pela(s) caçamba(s)?		
Barbosa Entulho	MAD	Mazutti
Cavichon	Vai Fora	Degrau
Eco Entulho	Deon	J. G. Tonini - ME
Transentulho	Cantareira	Manancial Reobote
Lapa	NCS	Ideal Soluções
V Albiero	Ipanema	OT Ambiental Construções
LVS	Biosfera	J Dama
Ecoserv	Valdeir Maquinas e Terraplanagens	Euro Entulhos LTDA
R. K. Casagrande	J. S. Ramos Terraplanagem	Esteira Cascavel Comercio de Peças Ltda
Ipê Aparecida	Elessandro Marques	
Moriggi Andaimes	Pitanga Terraplanagens LTDA	Colplan Terraplanagem
Skala Guincho	Prospecto Terraplanagem	Polasek
Tiago Pietrobiazi	Future Reciclagem Inteligente	Pavimentar
SPK Entulhos	Construrayzer Construção e Obras	Cascamix
J. V. V. Caçambas	Delai Terraplanagem	Maristela Estakio
Stacio Terraplanagem	Terraplanagem Medianeira	Ecolux
Ecec - Construtora	V. C. de Paula e Cia. Ltda	

Na caçamba estão sendo depositados somente RCC Classe A?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N.I.
Caso haja outros RCC junto a Classe A na caçamba, identifique quais são:	<input type="checkbox"/> Classe A <input type="checkbox"/> Classe A + B (inc.gesso) <input type="checkbox"/> Classe A+ C <input type="checkbox"/> Classe A+ D <input type="checkbox"/> Classe A + Resíduos Orgânicos
Parte dos RCC Classe A foram ou serão reutilizados no canteiro de obras?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> N.I.
Em qual etapa da obra foram ou serão reutilizados os RCC Classe A?	

Catálogo na Publicação elaborada pela Biblioteca Universitária
UNIOESTE/Campus de Toledo.

Bibliotecária: Marilene de Fátima Donadel - CRB – 9/924

V297a Vargas, Carolline
Análise da gestão de resíduos da construção civil no estado do Paraná e município de Cascavel – Pr / Carolline Vargas. -- Toledo, PR : [s. n.], 2018.

115 f. ; il.(algumas color.), figs., tabs.

Orientador: Prof. Dr. Décio Lopes Cardoso
Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná. Campus de Toledo. Centro de Engenharias e Ciências Exatas.

1. Ciências ambientais - Dissertações 2. Construção civil – Aspectos ambientais 3. Construção civil – Eliminação de resíduos 4. Resíduos como material de construção 5. Reaproveitamento (Sobras, refugos, etc.)
4. Política pública I., Cardoso, Décio Lopes, orient. II T.

CDD 20. ed. 363.728