

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

ALINE CAVALCANTE PAULINO

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E  
ESTIMATIVA DE GERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO-PR**

CAMPO MOURÃO

2020

ALINE CAVALCANTE PAULINO

**AVALIAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E  
ESTIMATIVA DE GERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Ambiental do Curso de Engenharia Ambiental, do Departamento Acadêmico de Ambiental (DAAMB), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Campo Mourão.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Morais de Castro

CAMPO MOURÃO

2020



TERMO DE APROVAÇÃO DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO INTITULADO  
AVALIAÇÃO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL E ESTIMATIVA DE  
GERAÇÃO NO MUNICÍPIO DE CAMPO MOURÃO-PR

DA DISCENTE

ALINE CAVALCANTE PAULINO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no dia de 10 de fevereiro de 2020 ao Curso Superior de Engenharia Ambiental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Campo Mourão. A discente foi arguida pela Comissão Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a comissão considerou o trabalho aprovado.

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Vanessa Medeiros Corneli  
Avaliadora 1  
UTFPR

---

Prof. Me. Valdomiro Lubachevski Kurta  
Avaliador 2  
UTFPR

---

Prof. Dr. Thiago Morais de Castro  
Orientador  
UTFPR

*O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso de Engenharia Ambiental.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus por estar sempre presente na minha vida, sendo minha força nos momentos difíceis e a razão das minhas conquistas e alegrias. Sem ele nada seria possível.

Agradeço a toda minha família que esteve presente na minha vida me motivando e alegrando os meus dias nos momentos difíceis. O apoio e o incentivo recebidos foram essenciais para alcançar meus objetivos. Agradecimento especial a minha mãe, Zilda, e a meu avô, João, por todo amor e cuidado que sempre tiveram comigo.

Aos amigos presentes na minha vida, fisicamente ou em pensamentos, que sempre me incentivaram, motivaram e ajudaram mesmo diante das inúmeras dificuldades. Agradeço de todo coração aqueles que me auxiliaram na realização deste trabalho, me ajudando e ensinando.

Sou imensamente grata a Universidade Tecnológica Federal do Paraná Campus Campo Mourão, por me proporcionar um ensino de qualidade na instituição durante nove anos.

De forma especial agradeço a Habitat Empresa Júnior de Consultoria Ambiental, por me permitir tantos desafios, aprendizados, amizades e por me mostrar como é incrível o trabalho com amor e propósito.

Por fim, mas não menos importante, sou grata a todos os professores que repassaram seus conhecimentos e ensinamentos durante todo esse período. Em especial, aos professores Vanessa Medeiros Corneli e Thiago Morais de Castro, pois são exemplos de profissionais e pessoas, que me inspiram a buscar melhorar a cada dia.

Agradeço ao professor Thiago Morais de Castro por aceitar me orientar, pela paciência, pelos conselhos e ensinamentos repassados.

## RESUMO

A construção civil é um dos mais importantes segmentos da indústria brasileira e representa um indicativo de crescimento econômico e social, no entanto, é fundamental se ter o controle dos processos envolvidos, pois são diversos os impactos gerados desde a extração de recursos naturais até as etapas de execução das obras. Os principais impactos gerados são advindos da elevada quantidade de resíduos gerados e representam grandes desafios à gestão pública, pois o controle do manejo adequado em todas as etapas (segregação, acondicionamento, coleta, transporte e destinação final) precisa estar constantemente em pauta visando implementar ações de gestão mais eficazes. Portanto, considerando que a premissa básica para a definição de soluções para os problemas enfrentados na gestão dos RCC é o conhecimento da realidade local, este trabalho teve por objetivo avaliar a gestão dos resíduos da construção civil no município de Campo Mourão-PR, considerando as ações de gestão existentes, as empresas que atuam no manejo de RCC, as áreas de disposição irregular e a estimativa de geração. Identificou-se que o município não dispõe de ações efetivas de gestão pública e não possui legislação específica esclarecendo as responsabilidades dos pequenos e grandes geradores de RCC. Foi verificado ainda, que as empresas não possuem controle efetivo dos serviços de coleta, transporte e destinação final de RCC prestados no município, o que dificultou a análise dos dados. Quanto às áreas de disposição irregular foram verificados 82 pontos, sendo que em 22 locais de fato foram encontrados resíduos descartados irregularmente e os demais representam possíveis locais de descarte irregular. Verificou-se uma geração de RCC no município de 77.500,80 ton para o ano de 2019, com taxas de 2,24 kg/hab.dia e 817 kg/hab.ano. As informações obtidas e analisadas neste estudo permitem evidenciar que o município de Campo Mourão carece de regulamentação para a correta gestão dos RCC, pois a implementação do PMGRCC, com a definição de responsabilidades aos grandes geradores, por meio dos PGRCC, e com a instituição de um Programa Municipal com políticas públicas eficientes, através de incentivos, educação ambiental, orientação e fiscalização, poderia mudar o cenário encontrado.

**Palavras-chave:** Resíduos da Construção Civil. Gestão de Resíduos. Estimativa de Geração.

## ABSTRACT

Civil construction is one of the most important segments of Brazilian industry and represents an indicator of economic and social growth, however, it is essential to have control of the processes involved, as there are several impacts generated from the extraction of natural resources to the stages execution of the works. The main impacts generated are due to the high amount of waste generated and represent great challenges to public management, as the control of proper management in all stages (segregation, packaging, collection, transport and final destination) needs to be constantly on the agenda in order to implement actions more effective management methods. Therefore, considering that the basic premise for defining solutions to the problems faced in the management of RCC is knowledge of the local reality, this study aimed to evaluate the management of construction waste in the municipality of Campo Mourão-PR, considering the existing management actions, companies operating in the management of RCC, areas of irregular disposal and estimated generation. It was identified that the municipality does not have effective public management actions and does not have specific legislation clarifying the responsibilities of small and large RCC generators. It was also verified that the companies do not have effective control over RCC collection, transportation and final disposal services provided in the municipality, which made data analysis difficult. Regarding the areas of irregular disposal, 82 points were verified, and in 22 places in fact waste was found irregularly discarded and the others represent possible places of irregular disposal. There was a generation of RCC in the municipality of 77,500.80 ton for the year 2019, with rates of 2.24 kg/inhabitant.day and 817 kg/inhabitant.year. The information obtained and analyzed in this study shows that the municipality of Campo Mourão lacks regulations for the correct management of the RCC, since the implementation of the PMGRCC, with the definition of responsibilities to large generators, through the PGRCC, and with the institution of a Municipal Program with efficient public policies, through incentives, environmental education, guidance and inspection, could change the scenario found.

**Keywords:** Civil Construction Waste. Waste Management. Generation Estimation.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ATT	Área de Transbordo e Triagem
CAMTE	Cadastro Municipal de Transportadores de Entulho
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
IAT	Instituto Água e Terra
IPARDES	Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira
PERS/PR	Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná
PGRCC	Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PMGIRS	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMGRCC	Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PROGRAD	Pró-Reitoria de Graduação
PROREC	Pró-Reitoria de Relações Empresariais e Comunitárias
RCC	Resíduos da Construção Civil
SEAMA	Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente
SECFO	Secretaria de Controle, Fiscalização e Ouvidoria
SEMA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEPLA	Secretaria do Planejamento
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Mapa de localização do município de Campo Mourão-PR.....	25
Figura 2 – Esquema síntese da metodologia definida e aplicada neste trabalho.....	26
Figura 3 – Caçambas para acondicionamento dos RCC encontradas nas vias públicas do município de Campo Mourão-PR. ....	35
Figura 4 – Representação de pontos de disposição irregular de RCC na área urbana do município de Campo Mourão-PR. ....	37
Figura 5 – Disposições irregulares de RCC nas vias públicas do município de Campo Mourão-PR (a – Jardim Cidade Nova; b – Jardim Lar Paraná; c – Jardim Copacabana; d – Jardim Flórida). ....	38
Figura 6 – Descarte irregular de RCC, resíduos volumosos e domésticos em vias públicas do município de Campo Mourão-PR (a – Jardim Lar Paraná; b – Jardim Copacabana; c e d – Jardim Ione). ....	39



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Massa de resíduos recebidos pelas unidades de processamento dos municípios participantes do SNIS, segundo tipo de unidade e macrorregião geográfica, no ano de 2018.....	17
Tabela 2 – Estimativa de geração diária de RCC de diversos estudos.....	18
Tabela 3 – Taxas de geração de RCC.....	19
Tabela 4 – Geração de RCC no município de Campo Mourão-PR.....	19
Tabela 5 – Composição dos resíduos da construção civil.....	20
Tabela 6 - Alvarás de construção expedidos nos anos de 2017, 2018 e 2019 no município de Campo Mourão-PR. ....	29
Tabela 7 – Gastos com a coleta pública em áreas de disposição irregulares nos anos de 2017, 2018 e 2019. ....	32
Tabela 8 – Estimativa de geração de RCC a partir dos alvarás de construção expedidos em Campo Mourão-PR nos anos de 2017, 2018 e 2019. ....	40
Tabela 9 – Quantidade de resíduos coletados pelas empresas de coleta e transporte de RCC de Campo Mourão-PR, participantes da pesquisa. ....	41
Tabela 10 – Quantidade de RCC recebidos na empresa de recebimento e reciclagem (Empresa F) localizada em Campo Mourão-PR. ....	42
Tabela 11 – Estimativa de geração de RCC para o município de Campo Mourão-PR no ano de 2019, considerando as novas construções e as demais categorias de geração. ....	43

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 OBJETIVOS.....</b>	<b>11</b>
<b>1.1.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 JUSTIFICATIVA.....</b>	<b>12</b>
<b>2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>13</b>
<b>2.1 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO ...</b>	<b>13</b>
<b>2.2 ASPECTOS LEGAIS .....</b>	<b>14</b>
<b>2.3 GERAÇÃO E COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL.....</b>	<b>16</b>
<b>2.4 IMPACTOS AMBIENTAIS E PROCESSOS DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....</b>	<b>21</b>
<b>3 METODOLOGIA .....</b>	<b>25</b>
<b>3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>25</b>
<b>3.2 DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO E GESTÃO DE RCC.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2.1 Análise da gestão e dos serviços de manejo de RCC no município .....</b>	<b>26</b>
<b>3.2.2 Identificação e mapeamento das áreas de disposição irregulares.....</b>	<b>27</b>
<b>3.2.3 Estimativas de geração de RCC.....</b>	<b>27</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO MUNICIPAL DE RCC .....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 EMPRESAS QUE ATUAM NOS SERVIÇOS DE MANEJO DOS RCC.....</b>	<b>33</b>
<b>4.4 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL .....</b>	<b>40</b>
<b>4.5 EDITAL 1/2019 - PROREC/PROGRAD APOIO À EXECUÇÃO DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSOS – TCC .....</b>	<b>44</b>
<b>5 CONCLUSÃO .....</b>	<b>46</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>48</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A construção civil é um importante segmento da indústria brasileira, pois representa um indicativo de crescimento econômico e social (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2012). Contudo, devido à grande capacidade de mudança da paisagem e consequentes impactos ambientais, se caracteriza como uma atividade de grande potencial de degradação (SILVA *et al.*, 2015).

Os impactos causados pelo setor da construção civil advêm desde os processos de extração dos recursos naturais e se mantém até o fim do ciclo produtivo, sendo principalmente responsável por gerar grandes quantidades de resíduos, que são geralmente dispostos em locais inadequados (MARQUES NETO, 2004).

O desenvolvimento urbano e o crescimento populacional representam agravantes nos impactos ambientais, principalmente em relação à geração de resíduos da construção civil (RCC), e se constituem em um grande desafio para a gestão pública (CALIXTO, 2017).

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) aborda que o conhecimento da realidade local e o diagnóstico dos resíduos gerados podem contribuir com a formulação de políticas públicas, permitindo assim um melhor encaminhamento para o plano de gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil (INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA, 2012). Com isso evidencia-se a responsabilidade dos órgãos públicos em agir definindo políticas de gestão que viabilizem a adoção de práticas de manejo ambientalmente adequadas pelos agentes envolvidos na gestão integrada.

Com base na problemática exposta, este trabalho teve o objetivo de realizar o diagnóstico da gestão e a estimativa de geração dos RCC em Campo Mourão, Paraná, visando avaliar a situação atual do município.

### 1.1 OBJETIVOS

#### 1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a gestão e a estimativa de geração dos resíduos da construção civil no município de Campo Mourão, Paraná.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- I. Diagnosticar a gestão dos RCC do município de Campo Mourão, a partir de informações junto ao poder público municipal e órgãos de fiscalização;
- II. Identificar e obter informações das empresas licenciadas pelos órgãos municipais e estaduais, que realizam a coleta, transporte e destinação final de RCC no município de Campo Mourão;
- III. Identificar e mapear áreas irregulares de disposição de RCC;
- IV. Estimar a geração de RCC no município de Campo Mourão por meio do levantamento de dados junto às empresas licenciadas e ao poder público municipal.

### 1.2 JUSTIFICATIVA

Diante da necessidade de reduzir e/ou mitigar os impactos gerados pelo setor da construção civil, principalmente no que diz respeito ao gerenciamento dos resíduos, buscou-se disciplinar as atividades de manejo dos RCC, por meio da definição de normas e legislações que tragam orientações e diretrizes para nortear as ações de gestão.

Entre as principais legislações, destacam-se a Resolução nº 307 do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA (BRASIL, 2002), que dispõe sobre gestão dos RCC, e a Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010) que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) definindo princípios, objetivos, instrumentos, diretrizes, metas e ações a serem adotadas pelos estados e municípios brasileiros.

Contudo, apesar de existir legislações com objetivo de orientar e disciplinar os agentes envolvidos, grande parte dos municípios não possui o controle sobre a gestão dos RCC, portanto, destaca-se a necessidade de mais pesquisas voltadas ao diagnóstico com intuito de subsidiar a criação de instrumentos e/ou normativas que direcionem a redução de RCC na fonte geradora, priorizando sua reutilização nas diversas atividades e consequentemente contribuindo com as problemáticas inerentes ao setor (VARGAS, 2018).

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) classifica os resíduos quanto à origem e à periculosidade que apresentam, sendo que os resíduos da construção civil se enquadram na seguinte classificação, conforme art. 13º, inciso I, alínea h:

Resíduos da construção civil: os gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, incluídos os resultantes da preparação e escavação de terrenos para obras civis.

A Resolução CONAMA nº 307/2002 (BRASIL, 2002) apresenta, em seu art. 2º inciso I, a seguinte classificação para os RCC:

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.

Visando o gerenciamento e destinação adequados, a Resolução CONAMA nº 307/2002 (BRASIL, 2002) e resoluções complementares, classificam ainda os RCC em quatro classes, que devem ser adotadas pelos geradores para potencializar a eficiência dos processos de reciclagem e reutilização, conforme especifica o art. 3º, incisos I, II, III e IV:

I - Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto;
- c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras;

II - Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; (*Redação dada pela Resolução nº 469/2015*).

III - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; (*Redação dada pela Resolução n° 431/11*).

IV - Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde. (*Redação dada pela Resolução n° 348/04*).

Outra classificação comumente utilizada é atribuída pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT na Norma Brasileira – NBR 10.004, que classifica os resíduos em perigosos (classe I) e não perigosos (classe II), sendo os resíduos não perigosos ainda subdivididos em não inertes (classe II A) e inertes (classe II B) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2004).

Segundo a norma ABNT NBR 10.004 (2004), a periculosidade de um resíduo está associada aos riscos que o mesmo pode apresentar à saúde pública, causando mortalidade ou a incidência de doenças, e ao meio ambiente, devido ao seu gerenciamento inadequado. Define-se ainda, que os resíduos de classe I podem ter características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

Considerando esta normativa, os RCC podem ser classificados em resíduos classe I e classe II, devido a diversidade de materiais gerados. Associando as classificações apontadas na Resolução CONAMA n° 307 com as que são apresentadas na ABNT NBR 10.004, tem-se que os resíduos classe A são equivalentes a classe II B (resíduos não perigosos e inertes), os resíduos classe B e C podem ser considerados resíduos classe II A (não perigosos e não inertes) e classe II B (não perigosos e inertes), já os resíduos classe D enquadram-se como classe I (perigosos).

## 2.2 ASPECTOS LEGAIS

É possível encontrar uma ampla base jurídica de âmbito nacional, estadual e municipal, que fornece diretrizes para nortear as ações dos processos de gestão e gerenciamento dos RCC, especificando as obrigações de todos os envolvidos inclusive quanto à elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PGRCC), visando a redução dos impactos gerados pelo setor.

Dentre as legislações vigentes em âmbito nacional, destacam-se a Lei Federal nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010) que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a Resolução nº 307/2002 – e suas alterações, Resoluções nº 348/2004, nº 431/2011 e nº 448/2012 – do CONAMA (BRASIL, 2002; BRASIL, 2004; BRASIL, 2011; BRASIL, 2012), que definem critérios e procedimentos para orientar a gestão dos resíduos sólidos nos estados e municípios brasileiros e em específico quanto aos aspectos inerentes ao gerenciamento dos RCC.

Um dos principais instrumentos apresentados pela PNRS é o Plano de Resíduos Sólidos, que auxilia a estabelecer ações de gestão ambientalmente corretas para os diversos tipos de resíduos. O Plano Municipal de Gestão e Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil é exigido pela Resolução CONAMA nº 307/2002 (BRASIL, 2002) e também pela Lei Municipal nº 3.898/2018 (CAMPO MOURÃO, 2018), que institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS e dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos.

O CONAMA, através da nova redação dada pela Resolução 448/2012 (BRASIL, 2012), estabeleceu o prazo máximo de doze meses, a partir da publicação da norma, para que os municípios elaborassem seus Planos Municipais de Gestão de Resíduos de Construção Civil (PMGRCC), e um prazo de seis meses após a publicação para a sua implementação.

Destaca-se que, o PMGIRS do município de Campo Mourão traz no Capítulo X apenas alguns direcionamentos quanto a gestão dos Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos, atribuindo responsabilidades aos geradores e enfatizando a necessidade de segregação dos RCC conforme as classes, orientações quanto a utilização das caçambas, cadastramento dos transportadores junto ao Poder Público Municipal, destinação final e elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil pelos grandes geradores (CAMPO MOURÃO, 2018).

Em âmbito estadual ressalta-se duas legislações em vigor, a Lei nº 12.493/1999 (PARANÁ, 1999), que apresenta diretrizes para o adequado manejo dos resíduos e, a Lei nº 17.321/2012 (PARANÁ, 2012), que estabelece que a emissão do certificado de conclusão de obras, expedido pelo órgão competente, seja condicionada à comprovação do manejo e disposição final adequados conforme preconiza a legislação.

Cabe destacar também as legislações municipais, Lei nº 1.289/2000 (CAMPO MOURÃO, 2000) e Lei Complementar nº 14/2006 (CAMPO MOURÃO, 2006), que foram sancionadas antes mesmo da Resolução CONAMA nº 307, e definem diretrizes para viabilizar a gestão adequada dos RCC.

A Lei Municipal nº 1.289/2000, instituiu o Cadastro Municipal de Transportadores de Entulho – CAMTE, e estabeleceu a obrigatoriedade do cadastramento de transportadores em atividade no município junto a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, além de orientar quanto aos procedimentos a serem adotados na regularização dos veículos, locais de deposição de RCC e fiscalização (CAMPO MOURÃO, 2000).

Tal legislação estabelece que, após o deferimento do cadastro, seja fornecido ao transportador o número de seu registro no CAMTE, que deverá ser colocado na parte traseira e nas laterais dos veículos, de forma que possibilite a visualização a uma distância de, no mínimo, vinte metros (CAMPO MOURÃO, 2000).

A Lei Complementar nº 14/2006, instituiu o Novo Código Municipal de Limpeza Urbana de Campo Mourão, definindo as formas de acondicionamento e transporte adequados dos RCC. Esta norma estabelece que os contêineres temporários fiquem localizados dentro do imóvel particular, e na impossibilidade permite-se que ocupem a área de asfalto margeando o meio-fio, estando devidamente sinalizado com tinta reflexiva. Fica estabelecido também o tempo máximo de permanência no local de 6 horas, sendo os infratores sujeitos a penalidades.

Além das regras para utilização dos contêineres o Novo Código Municipal de Limpeza Urbana estabelece que os veículos transportadores de material a granel (cereais, partes vegetais, terra, resíduos de aterro, entulhos de construções ou demolições, areia, barro, cascalho, brita, escória, serragem e similares) devem ser dotados de cobertura e sistema de proteção para impedir o derramamento nas vias públicas urbanas (CAMPO MOURÃO, 2006).

### 2.3 GERAÇÃO E COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL

As cidades brasileiras, sobretudo aquelas que apresentam processos acelerados de urbanização, apresentam altas taxas de geração de resíduos, em especial os RCC, pois predominam sobre o conjunto dos resíduos sólidos gerados, o



que confirma a necessidade de uma política de gestão adequada (PINTO; GONZÁLEZ, 2005). Estima-se que no Brasil os RCC representam de 50 a 70% da massa dos resíduos sólidos urbanos gerados (FERNANDES et al., 2007).

No Brasil é feito um levantamento dos resíduos gerados através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, o qual divulga um diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos desde 2002, sendo que para o ano de 2018 contabilizou uma participação de 62,3% dos municípios brasileiros (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019).

Registra-se neste estudo que a massa total de RCC encaminhada para as unidades receptoras (áreas de transbordo e triagem (ATT), aterros de resíduos de construção civil e áreas de reciclar) no ano de 2018 somam 4,4 milhões de toneladas, valor maior se comparado com 2017, registrado em 2,5 milhões de toneladas (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019). Esta diferença pode estar relacionada a maior participação dos municípios na pesquisa ou a maior geração de RCC. A Tabela 1 apresenta as massas de resíduos recebidos segundo o tipo de unidade e a macrorregião geográfica no ano de 2018.

**Tabela 1 - Massa de resíduos recebidos pelas unidades de processamento dos municípios participantes do SNIS, segundo tipo de unidade e macrorregião geográfica, no ano de 2018.**

Tipo de unidade de processamento	Massa recebida por macrorregião geográfica (toneladas)					Massa total recebida
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	
Área de transbordo e triagem de RCC e volumosos	0	122.534,90	257.519,90	24.708,10	0	404.762,90
Área de reciclagem de RCC	0	23.774,90	1.033.040,30	112.720,50	0	1.169.535,70
Aterro de RCC (aterros inertes)	1.000,00	48.000,00	1.236.722,00	259.585,50	1.305.077,10	2.850.384,60
<b>Total</b>	<b>1.000,00</b>	<b>194.309,80</b>	<b>2.527.282,20</b>	<b>397.014,10</b>	<b>1.305.077,10</b>	<b>4.424.683,20</b>

Fonte: MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019.  
Elaborado pela autora.

O Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná – PERS/PR apresenta uma estimativa de geração anual de RCC para o estado, sendo para o ano de 2016 cerca

de 5,8 milhões de toneladas, considerando o índice de referência preconizado pelo Ministério do Meio Ambiente – MMA de 520 kg/hab.ano e a projeção populacional do estado para o ano de 2016 (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018b). A região de Campo Mourão, que engloba 22 municípios de pequeno e médio porte, apresenta uma estimativa de geração anual de 160.594 toneladas (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018b).

Convém fazer uma observação quanto a discrepância dos dados do SNIS com os dados do PERS/PR, pois vê-se uma grande diferença se comparado com as regiões a que se referem. Os dados apresentados pelo SNIS são informados pelos representantes municipais, sendo que não há participação total dos municípios brasileiros, e representam os dados recebidos nas unidades de processamento. Já os dados do PERS/PR considera uma estimativa de geração, de acordo com uma metodologia específica.

Além dos expressivos valores de geração de RCC em todo o país, têm-se ainda dados preocupantes referentes a coleta desses materiais. Segundo dados da Associação Brasileira de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – ABRELPE (2018, 2019) os serviços de limpeza dos municípios coletaram cerca de 45 e 44,5 milhões de toneladas de RCC nos anos de 2017 e 2018, respectivamente, sendo a região Sul responsável por uma parcela de aproximadamente 6 milhões. Cabe destacar que os dados desta pesquisa se referem à quantidade coletada pelos municípios, portanto, reflete, em sua maioria, apenas o que é abandonado em vias e logradouros públicos.

A geração de RCC não se mantém constante para as diversas localidades, conforme verifica-se nas taxas de geração diária dos estudos apresentados na Tabela 2. Dentre as causas para estas diferenças pode-se citar as características da cidade, o número de habitantes e a economia local (EVANGELISTA; COSTA; ZANTA, 2010), além da metodologia utilizada em cada estudo.

<b>Tabela 2 – Estimativa de geração diária de RCC de diversos estudos.</b>			<b>(continua)</b>
<b>Fonte</b>	<b>Localidade</b>	<b>Geração</b>	<b>Taxa de geração</b>
Souza (2005)	Uberlândia – SP	958,51 ton/dia	-
Carneiro (2005) *	Recife – PE	252,93 ton/dia	-
		202,79 ton/dia	
Pinto e Gonzalez (2005)	São José do Rio Preto – SP	687 ton/dia	1,91 kg/hab.dia
Pinto e Gonzalez (2005)	Piracicaba – SP	620 ton/dia	1,88 kg/hab.dia

			(conclusão)
Marques Neto e Schalch (2010) *	São Carlos – SP	380,73 ton/dia	1,93 kg/hab.dia
Pimentel (2013) **	João Pessoa – PB	143,44 ton/dia	-
Cardoso, Galatto e Guadagnin (2014) *	Criciúma – SP	163 ton/dia	1,46 kg/hab.dia – ano de 2010

\*Estudos realizados com mais de uma metodologia para estimativa de RCC.

\*\*Considerando a geração para o ano de 2010.

**Elaborado pela autora.**

Diversos estudos apontam também taxas de geração de RCC por metro quadrado edificado, sendo este um parâmetro de quantificação que utiliza como base os registros de licenças de construção concedidos pelos municípios, possibilitando verificar um patamar mínimo de geração nas áreas urbanas (PINTO, 1999). A Tabela 3 apresenta algumas taxas de geração por metro quadrado construído, que foram encontradas em estudos realizados.

**Tabela 3 – Taxas de geração de RCC.**

Fonte	Taxa de geração
Pinto (1999)	150 kg/m <sup>2</sup>
Souza (2005)	89,68 kg/m <sup>2</sup>
Careli (2008)	104,49 kg/m <sup>2</sup>
	115,82 kg/m <sup>2</sup>
Marques Neto e Schalch (2010)	137,02 kg/m <sup>2</sup>
Prefeitura Municipal de Toledo (2012)	160 kg/m <sup>2</sup>

**Elaborado pela autora.**

O município de Campo Mourão também foi objeto de estudo de alguns autores, os quais estimaram a geração de RCC e apresentaram um diagnóstico para a realidade encontrada. Convém destacar que os dados apresentados pelo SNIS não contemplam dados relativos às quantidades de RCC geradas e gerenciadas no município. A Tabela 4 traz os principais dados de geração encontrados na literatura.

**Tabela 4 – Geração de RCC no município de Campo Mourão-PR.**

(continua)

Fonte	Geração estimada	Taxas de geração
Corneli (2009)	95 ton/dia	1,23 kg/hab.dia 442 kg/hab.ano
Halmeman, Souza e Casarin (2009)	161,71 ton/dia*	2,10 kg/hab.dia 769 kg/hab.ano

		<b>(conclusão)</b>
Pereira (2012)	120 ton/dia	1,37 kg/hab.dia 502,3 kg/hab.ano **
Alves (2015)	114 ton/dia	1,22 kg/hab.dia 447 kg/hab.ano

\*Considerando taxa de 1,2 ton/m<sup>3</sup> e população aproximada de 76.753 habitantes.

\*\*Considerando a população no censo de 2010 de 87.194 habitantes.

**Elaborado pela autora.**

Corneli (2009) relata que entre as causas da expressiva geração de RCC está o uso de técnicas inadequadas no manuseio dos materiais e na execução das obras, o que resulta em perdas no canteiro-de-obras e na consequente geração de resíduos. Acrescenta ainda, que a falta de planejamento entre as fases de projeto e execução das obras, com definição e detalhamento de projetos insuficientes, aumentam a probabilidade de alterações já na fase de execução, gerando a necessidade de adequações e o desperdício de materiais.

Os fatores que também contribuem com o aumento da geração de resíduos é o crescimento populacional, o desenvolvimento econômico, a utilização de tecnologias inadequadas e as mudanças dos hábitos de consumo da população (RODRIGUES, 2017; LORDÊLO; EVANGELISTA; FERRAZ, 2007).

A composição dos resíduos em cada atividade geradora (obras viárias, escavações, demolição de edificações, construção e renovação de edifícios, limpeza de terrenos), varia conforme a tecnologia construtiva utilizada e também depende do grau de desenvolvimento da indústria de uma determinada região (PINTO, 1999; CORNELI, 2009).

Estima-se que cerca de 90% dos resíduos gerados pelas obras são passíveis de reciclagem (LIMA; LIMA, 2016), diversos estudos apontam dados evidenciando a predominância de resíduos Classe A, seguido da Classe B (Tabela 5).

**Tabela 5 – Composição dos resíduos da construção civil.**

Fonte	Classe A (%)	Classe B (%)	Classe C (%)	Classe D (%)
Halmemam, Souza e Casarin (2009)	50	35	5	10
Ângulo et al. (2011)	91	9	-	-
Pimentel (2013)*	92,98		7,02	
Alves (2015)	91,52	8,14	-	0,34
Silva (2018)	86,29	12,36	0,29	1,05

\*Média de diversos estudos brasileiros.

**Elaborado pela autora.**

Considerando a questão cultural do Brasil de se utilizar na maioria das construções estruturas em concreto e paredes em alvenaria, têm-se a predominância de resíduos de argamassas e blocos cerâmicos, considerados Classe A (ALVES, 2015). Pinto (1999) evidencia em seu estudo que, entre os componentes dos RCC gerados no Brasil, 63% é composto por argamassas e 29% são resíduos de concreto e blocos, sendo estes com alto potencial de reciclagem.

Além do conhecimento acerca da geração e composição dos RCC, é fundamental o diagnóstico da origem, a fim de direcionar as ações de controle de geração. Quanto a origem dos RCC, para o município de Campo Mourão verificou-se um percentual proveniente de obras novas de 34%, reformas e demolições de 41% e outras atividades (poda, limpeza de quintal) de 25% (CORNELI, 2009).

Jacometti (2012), em estudo no município de Campo Mourão, registra um percentual de 38% de resíduos provenientes de limpeza de terrenos, 20% de construção, 29% de reformas e 13% de demolições. Além disso, expõe que, para todas estas categorias os resíduos mais representativos são pertencentes à Classe A, sendo, portanto, passíveis de reutilização ou reciclagem.

Em estudo mais recente no município de Campo Mourão, Alves (2015) apresenta que 44,83% são resíduos de novas construções, 27,59% são de reformas e 27,59% são de escavações.

## 2.4 IMPACTOS AMBIENTAIS E PROCESSOS DE GESTÃO E GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A indústria da construção civil é uma das principais fontes de degradação ambiental devido a amplitude dos impactos gerados ao longo de toda a cadeia produtiva, que contribuem com o esgotamento dos recursos naturais, consumo de energia, poluição do ar, solo e água e com a geração de resíduos (MARQUES NETO, 2004).

Pode-se compreender a abrangência dos impactos causados pelas atividades do setor ao considerar o conceito de impacto ambiental, apresentado pela Resolução CONAMA nº 001/1986 (BRASIL, 1986). Segundo a referida resolução, entende-se por impacto ambiental:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam:

I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;

II - as atividades sociais e econômicas;

III - a biota;

IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente;

V - a qualidade dos recursos ambientais.

Atendo-se ao conceito apresentado, pode-se perceber a necessidade de buscar alternativas que garantam sustentabilidade aos processos e minimizem os impactos, pois o setor da construção civil é um dos principais consumidores de recursos naturais e energia, além de ser responsável por grande geração de resíduos (SJOSTROM; BAKENS, 1999; BRUNO, 2016).

De forma geral, os RCC são vistos como resíduos de baixa periculosidade, sendo o impacto causado, principalmente, pelo grande volume gerado, contudo, nestes resíduos também são encontrados materiais orgânicos, produtos perigosos e embalagens diversas que podem acumular água e favorecer a propagação de transmissores de doenças (KARPINSK et al., 2009).

Com a grande geração de resíduos também surge a problemática das destinações clandestinas de RCC, entre as mais críticas estão os lançamentos em encostas, em vales, junto a redes de drenagem ou nas margens de corpos hídricos e nas vias públicas, que podem causar deslizamentos devido à instabilidade do local, obstrução do escoamento pluvial, provocar inundações, além de proporcionar um habitat ideal para a proliferação de vetores de doenças e gerar poluição visual (BERTOL, 2015; SANTOS; MARCHESINI, 2018).

Dessa forma, é fundamental que as atividades que envolvem o setor da construção civil sejam acompanhadas pelos órgãos responsáveis a fim de garantir a gestão e gerenciamento adequados dos resíduos.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2010) a gestão integrada abrange as ações voltadas para a busca de soluções considerando as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social.

Já o gerenciamento dos resíduos sólidos é definido como o conjunto de ações exercidas direta ou indiretamente, nas etapas de coleta, transporte, transbordo, tratamento, destinação final e disposição final, ambientalmente adequadas, dos resíduos e rejeitos, considerando o que foi definido nos planos municipais de gestão integrada e nos planos de gerenciamento exigidos em legislação (BRASIL, 2010).

Sendo assim, para viabilizar o gerenciamento adequado em todas as suas etapas deve-se ter ações de gestão claras e bem definidas pelos órgãos públicos envolvidos, pois a adoção de soluções condizentes com a realidade leva a resultados efetivos, evitando a deposição irregular e valorizando os RCC através da reciclagem dos materiais (PINTO, 1999).

Neste contexto, concerne apresentar dados apresentados pelo SNIS no diagnóstico do manejo de resíduos sólidos no país, o qual traz a quantidade de unidades de processamento de RCC existentes, sendo para o ano de 2018 contabilizadas 51 áreas de transbordo e triagem, 31 áreas de reciclagem e 66 aterros, totalizando apenas 148 unidades em todo território nacional (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2019).

Em específico para o estado do Paraná, o PERS/PR traz dados referentes aos serviços de coleta, destinação final e cobrança de taxas nos municípios. Os dados apontam que 52% dos municípios não contam com coleta pública de RCC, em 62% não existem empresas privadas de coleta, sendo todos municípios com população inferior a 50 mil habitantes, e que existem alguns sem nenhum tipo de coleta de RCC (pública ou privada) (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018a).

Quanto a destinação final, registra-se somente 22 empresas de reciclagem e 3 aterros. E ainda, destaca-se que 92,6% da destinação municipal de RCC é considerada inadequada, 2,5% está em processo de regularização e apenas 4,9% encontra-se adequada (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018a).

Outro dado preocupante refere-se a cobrança de taxa públicas, pois 81% dos municípios da amostra estudada não fazem cobrança pela coleta de RCC (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018a), o que reflete na precariedade dos serviços de manejo.

No tocante à legislação municipal, apenas 17 dos 124 municípios paranaenses, participantes da pesquisa, afirmaram possuir legislação específica de RCC. Evidencia-se ainda, que mesmo com a existência de legislações específicas, somente as prefeituras de maior porte realmente aplicam tais exigências (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018b).

A realidade da gestão e gerenciamento dos RCC no município de Campo Mourão-PR, também contribui com os dados críticos das pesquisas apresentadas, conforme demonstrado em diversos estudos.

O relatório do PERS/PR (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018b) registra que para a região de Campo Mourão, composta por 22 municípios, apenas 12 dispõem de iniciativas de coleta pública de RCC, e somente 8 possuem empresas privadas de coleta, em específico para o município de Campo Mourão consta que há apenas uma empresa de reciclagem de RCC licenciada.

O referido relatório indica que a falta de coleta é, muitas vezes, indicativo de destinação irregular, realidade que foi detectada em alguns municípios durante as visitas técnicas realizadas para a elaboração do PERS/PR, e reflete a situação da destinação de RCC da maior parte dos municípios do estado (GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ, 2018b).

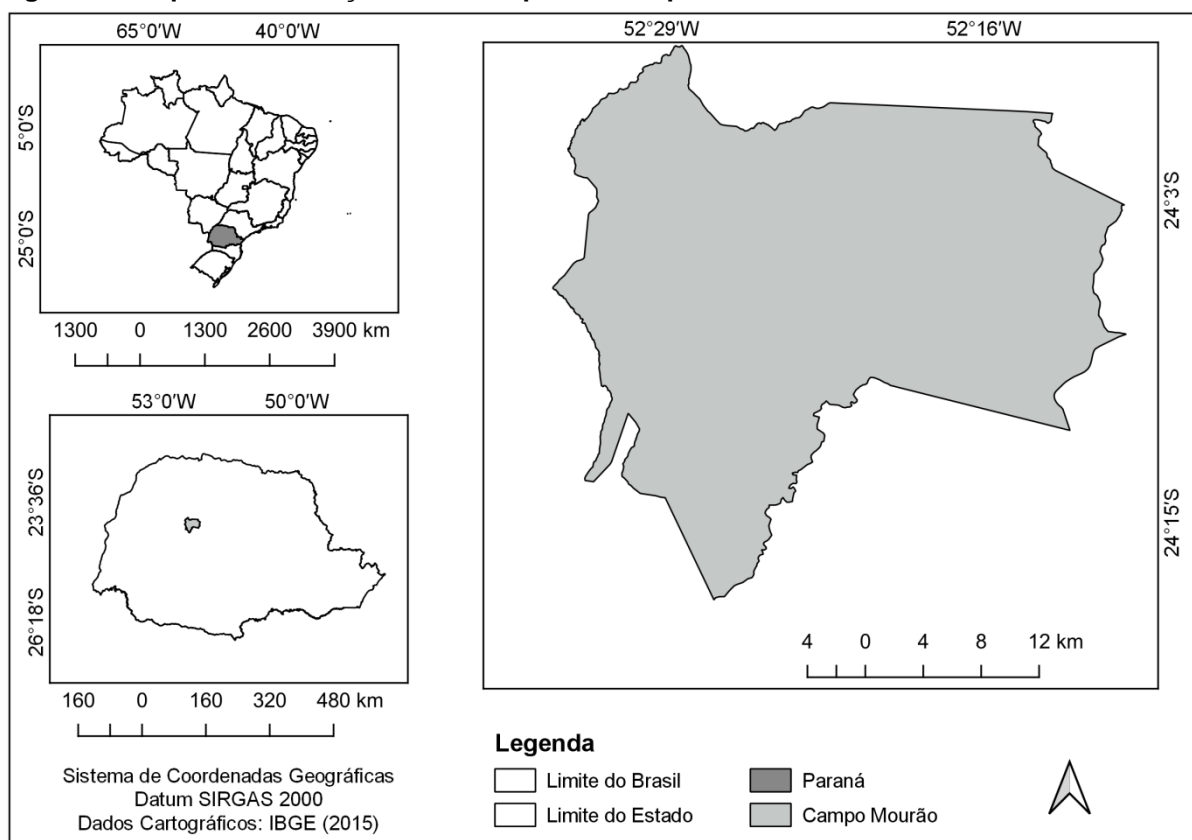


### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O município de Campo Mourão-PR está localizado na região Centro Ocidental Paranaense, no Estado do Paraná, nas coordenadas 24°02'44" latitude sul e 52°22'59" longitude oeste, possui área territorial de 763.637 km<sup>2</sup> e população estimada para o ano de 2019, com base no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 94.859 habitantes (IPARDES, 2020). No ano de 2018, registraram-se no município 284 estabelecimentos do setor da construção civil, que totalizam 640 empregos diretos (IPARDES, 2020).

**Figura 1 – Mapa de localização do município de Campo Mourão-PR.**

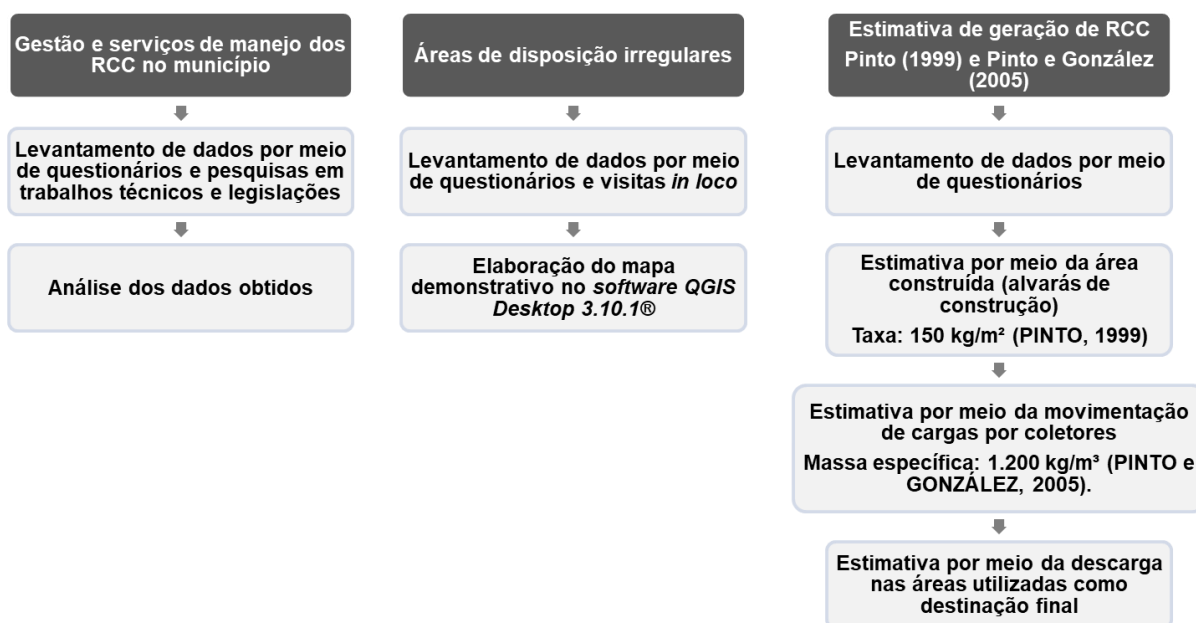


Fonte: Autoria própria (2020).

## 3.2 DIAGNÓSTICO DA GERAÇÃO E GESTÃO DE RCC

Para avaliar a gestão de RCC no município de Campo Mourão-PR, bem como identificar e caracterizar as empresas que atuam nas etapas de gerenciamento, as áreas de disposição irregulares e a geração de resíduos, foi realizado levantamento de informações e posterior análise dos dados obtidos conforme descrito nos itens específicos de cada etapa. A Figura 2 apresenta uma síntese da metodologia aplicada neste trabalho.

**Figura 2 – Esquema síntese da metodologia definida e aplicada neste trabalho.**



Fonte: Autoria própria (2020).

### 3.2.1 Análise da gestão e dos serviços de manejo de RCC no município

Na avaliação da gestão dos RCC no município buscaram-se informações sobre os RCC gerados, as empresas que atuam nos serviços de manejo e sobre as políticas públicas de gestão adotadas. Essas informações foram obtidas por meio da revisão de trabalhos técnicos, levantamento de dados *in loco* e aplicação de questionários (APÊNDICE 1), junto ao poder público municipal, às empresas privadas e aos órgãos de fiscalização ambiental municipal e estadual.

Em complemento, foi realizada revisão da legislação, nos âmbitos federal, estadual e municipal, visando fundamentar a análise da situação atual do município quanto à gestão e gerenciamento dos RCC.

Quanto a identificação e caracterização das empresas licenciadas pelos órgãos competentes para realizar a coleta, transporte e destinação final de RCC no município, foram realizadas pesquisas *online*, consultas em banco de dados disponíveis nos órgãos de licenciamento e fiscalização (Prefeitura Municipal de Campo Mourão e Instituto Água e Terra), questionários estruturados (APÊNDICE 1) e vistas *in loco*.

Os questionários tiveram por objetivo caracterizar as empresas prestadoras de serviços e os serviços prestados, com o intuito de analisar a realidade do município quanto à disponibilidade e qualidade dos serviços de gerenciamento de RCC.

### 3.2.2 Identificação e mapeamento das áreas de disposição irregulares

Para identificar e mapear os locais utilizados como áreas de disposição final irregulares foram obtidas informações nos trabalhos técnicos já realizados no município, junto a Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente (SEAMA) e por meio de visitas *in loco*, em alguns bairros mais afastados da área central e também em novos bairros, pois nesses locais há maior incidência de construções. Durante estas visitas foram realizados alguns registros fotográficos.

Após a obtenção das informações, foi realizada uma análise das imagens de satélite disponibilizadas pelo *Google* para identificação das possíveis áreas de disposição irregulares no município. Por fim, foi utilizado o *software QGIS Desktop 3.10.1*®, para elaboração do mapa demonstrativo dos dados.

### 3.2.3 Estimativas de geração de RCC

Para estimar a geração de RCC foi considerada a metodologia descrita por Pinto (1999) e por Pinto e González (2005), a qual considera três bases de informação para levantamento da produção de RCC nos municípios: estimativas de área construída, a partir da análise dos serviços executados e perdas efetivadas; movimentação de cargas por coletores; e descargas nas áreas utilizadas como destino de RCC.

No método que considera a estimativa de geração a partir da área construída, obtiveram-se dados de alvarás de construção expedidos nos anos de 2017, 2018 e 2019, junto à Secretaria Municipal do Planejamento (SEPLA). Para tal estimativa foi considerada a taxa de geração de RCC de 150 kg por metro quadrado construído (PINTO, 1999).

Para a estimativa a partir da movimentação de cargas fez-se uma análise dos dados obtidos a partir da aplicação de questionários (Apêndice 1) junto aos responsáveis pelas empresas de coleta e transporte de RCC cadastradas na Secretaria de Controle, Fiscalização e Ouvidoria (SECFO) de Campo Mourão. Durante a análise dos dados utilizou-se a massa específica média de 1.200 kg/m<sup>3</sup>, preconizada por Pinto e González (2005), já que é um valor semelhante a média de diversos estudos já realizados (SOUZA, 2005; CARNEIRO, 2005; ÂNGULO et al., 2011).

Para a terceira base de informação, que considera a descarga nas áreas utilizadas como destinação final, foi aplicado questionário específico (Apêndice 1) na empresa com pedido de licença no município para recebimento de RCC a fim de obter dados de origem e quantidades geradas.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 DIAGNÓSTICO DA GESTÃO MUNICIPAL DE RCC

A partir dos questionários e entrevistas aplicados junto ao Instituto Água e Terra (IAT), que incorporou o Instituto Ambiental do Paraná a partir de dezembro de 2019, Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria do Planejamento, obteve-se algumas informações que são apresentadas abaixo.

Analisando os dados de alvarás de construção expedidos pela Secretaria de Planejamento pode-se perceber um pequeno decaimento dos alvarás entre o ano de 2017 e 2018, seguido de um crescimento no ano de 2019 (Tabela 6). Verifica-se que o ano de 2019 registrou um maior número de alvarás para residências térreas e assobradas (1017), seguido de prédios de até 4 pavimentos (130), obras comerciais (62), industriais (11) e prédios com mais de 4 pavimentos (3), totalizando 1223 alvarás. Ressalta-se que dentre os três anos analisados, o ano de 2019 registrou um maior número de alvarás e maior metragem de área construída.

**Tabela 6 - Alvarás de construção expedidos nos anos de 2017, 2018 e 2019 no município de Campo Mourão-PR.**

Categoria	2017		2018		2019	
	m <sup>2</sup> construído	Nº de alvarás	m <sup>2</sup> construído	Nº de alvarás	m <sup>2</sup> construído	Nº de alvarás
Residência						
térrea e assobrada	74.393,27	898	84.818,48	773	83.763,93	1.017
Comercial	9.071,34	38	28.167,09	81	26.849,14	62
Industrial	2.260,58	1	1.312,37	1	5.293,52	11
Prédio até 4 pavimentos	25.912,62	121	37.194,50	110	29.569,45	130
Prédio com mais de 4 pavimentos	0	0	2.855,97	1	15.441,18	3
<b>Total</b>	<b>111.637,80</b>	<b>1.058</b>	<b>154.348,40</b>	<b>966</b>	<b>160.917,20</b>	<b>1.223</b>

Fonte: SECRETARIA DO PLANEJAMENTO DE CAMPO MOURÃO (2020).  
Elaborado pela autora.

Quanto aos documentos referentes aos “Habite-se” expedidos no município foi registrado no ano de 2017 um total de 608, seguido de 971 em 2018 e 712 em 2019 (SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, 2020).

A relevante quantidade de alvarás de construção demonstra um crescimento constante do município, que é a realidade de diversas regiões brasileiras, portanto, considerando que o objetivo do país é permanecer em constante crescimento e desenvolvimento, sendo a construção civil um dos setores mais atingidos, deduz-se que a geração de resíduos naturalmente crescerá, fazendo com que seja fundamental a discussão sobre a questão ambiental e a gestão dos resíduos (CARVALHO, 2017).

O Novo Código de Limpeza Urbana de Campo Mourão (Lei Complementar nº 14/2006) e a norma que define o Cadastro Municipal de Transportadores de Entulho (CAMTE) em Campo Mourão (Lei Municipal nº 1.289/2000) trazem orientações específicas quanto à forma de utilização dos contêineres/caçambas no perímetro urbano e ao transporte adequado que deve ser utilizado, com o intuito de estabelecer um controle das atividades e garantir a destinação adequada dos resíduos.

Nota-se a partir das legislações vigentes no município de Campo Mourão a preocupação em ordenar o manejo dos resíduos, como já apresentado anteriormente. No entanto, conforme informações obtidas na pesquisa realizada junto as empresas do município, as normas que definem o cadastramento de transportadores de entulhos (Registro CAMTE) não são totalmente aplicadas, pois a emissão do registro CAMTE e a exposição do mesmo nos veículos de transporte não é realizado pelas empresas, conforme estabelece o art. 3º da Lei Municipal nº 1.289/2000. Assim como, o tempo de permanência das caçambas nas vias públicas de 6 horas, definido no art. 39º § 4º da Lei Complementar nº14/2006, é inviável de ser seguido por ser um período de tempo pequeno, conforme relatos dos representantes das empresas entrevistadas neste estudo. No mais, não se define diretrizes quanto a geração, tratamento e disposição final dos RCC.

Por meio do exposto, também evidencia-se o não atendimento a Resolução CONAMA nº 307/2002 que define a implementação da gestão dos RCC nos municípios através do PMGRCC, pois Campo Mourão não dispõe de tal legislação, que por sua vez, estabeleceria definições fundamentais para o exercício das

responsabilidades dos pequenos geradores, por meio de programas municipais, e dos grandes geradores, por meio dos planos de gerenciamento de RCC.

Sendo assim, pode-se justificar a ineficiência da gestão dos RCC em Campo Mourão pela falta de regulamentação e controle, pois a facilidade de atuar nos processos de gestão está condicionada a implementação de políticas públicas e legislações (KARPINSK *et al.*, 2009).

O Fiscal de Meio Ambiente da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente, esclarece que são feitas reuniões esporádicas com os empresários que atuam nos serviços de coleta e transporte de RCC, a fim de orientar quanto às regras de permanência e localização dos contêineres, coleta, transporte e destinação dos resíduos (SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, 2020). Informa ainda que, os resíduos descartados de forma irregular só são recolhidos pelo município quando estão em terrenos ou áreas públicas, do contrário é expedida uma notificação ao dono do imóvel e em casos onde não são tomadas providências é realizada a limpeza e encaminhada as devidas cobranças ao proprietário.

Em relação à estrutura da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente para atender a demanda de coleta de resíduos descartados irregularmente, relata-se que existem no quadro de infraestrutura um caminhão toco, de capacidade de 6 m<sup>3</sup>, e um caminhão trucado, de capacidade de 10 m<sup>3</sup>, que realizam o trabalho de recolhimento de resíduos, com sua ênfase prioritariamente em espaços públicos (SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, 2020).

No entanto, estes serviços, que representam as medidas corretivas para a gestão dos RCC, geralmente são mais onerosos à administração pública, reforçando mais uma vez a grande importância de uma gestão adequada desses resíduos (BRUNO, 2016).

Em Campo Mourão os gastos envolvendo a coleta de resíduos descartados irregularmente são apresentados na Tabela 7. Verifica-se o aumento dos gastos envolvendo esse serviço entre os anos de 2018 e 2019, vale destacar que a coleta, correspondente aos gastos indicados na tabela, engloba resíduos vegetais, RCC e em grande maioria os resíduos volumosos, que são encontrados nos canteiros da área central do município, pois a coleta em todas as áreas de deposição irregular fica inviável ser realizada (SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, 2020).

**Tabela 7 – Gastos com a coleta pública em áreas de disposição irregulares nos anos de 2017, 2018 e 2019.**

<b>Anos</b>	<b>Gastos com a coleta</b>
2017	R\$ 10.397,48
2018	R\$ 9.865,26
2019	R\$ 13.380,00

**Fonte: SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE (2020).  
Elaborado pela autora.**

Quanto aos locais de destinação, em Campo Mourão existe apenas uma empresa com pedido de licença ambiental para recebimento e reaproveitamento dos RCC. Para recebimento dos resíduos recicláveis (classe B) o município dispõe de dois locais, uma cooperativa e uma associação de reciclagem, entretanto, nem todos os resíduos são recebidos, como é o caso da madeira, gesso e isopor. Já para os resíduos das classes C e D, não há empresas especializadas e licenciadas no município (INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2019).

Em estudo realizado no ano de 2012, registra-se que o município de Campo Mourão realizava apenas uma coleta anual de RCC, disponibilizando caçambas em alguns bairros da cidade, e que a fiscalização em empresas privadas que coletavam entulho não era frequente, o que agravava as deposições irregulares (JACOMETTI, 2012).

Atualmente, são realizadas campanhas de coleta de resíduos esporádicas no município, no entanto, com foco nos resíduos volumosos e eletrônicos e considerando o atendimento de bairros por parcelas, de acordo com a capacidade de atendimento da secretaria (SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, 2020).

No que se refere às atividades de controle e fiscalização dos órgãos responsáveis, cabe ressaltar que a Resolução da Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMA nº 051/2009, que institui a Dispensa de Licenciamento e/ou Autorização Ambiental Estadual de empreendimentos e atividades de pequeno porte e baixo impacto ambiental, em seu art. 1º, estabelece que os serviços de coleta e transporte de RCC são dispensados de licenciamento ambiental, devendo, portanto, ser providenciado o alvará junto ao município com os respectivos contratos de destinação final dos resíduos (INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2019).



Já para os serviços de destinação final, define-se a necessidade da emissão de protocolo de solicitação de licenciamento ambiental, através do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) do órgão estadual (INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2019).

Quanto aos processos fiscalizatórios do órgão ambiental estadual, Instituto Água e Terra, tem-se o relato que a estrutura de pessoal técnico se encontra bastante deficitária, portanto, não é possível atender a demanda de ações existentes (INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2019).

Klein e Dias (2017) relatam que, além do quesito financeiro e das distâncias entre o gerador e os pontos licenciados para descarte, o precário controle sobre as empresas responsáveis pelo transporte de RCC também agravam a incidência de descartes irregulares.

#### 4.2 EMPRESAS QUE ATUAM NOS SERVIÇOS DE MANEJO DOS RCC

Conforme dados da Secretaria de Controle, Fiscalização e Ouvidoria de Campo Mourão existem sete empresas que atuam com a coleta e transporte de RCC no município (SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, 2020). Além dessas empresas, foram identificadas outras duas que também prestam os mesmos serviços, através de contato com a empresa licenciada para recebimento dos RCC no município.

Todas as empresas que prestam serviços de coleta e transporte de RCC no município que foram identificadas e participaram da pesquisa estão denominadas com as letras A, B, C, D e E. Algumas informações referentes a estas empresas estão apresentadas no Quadro 1.

**Quadro 1 – Empresas que atuam com a coleta e transporte de RCC no município de Campo Mourão-PR.**

<b>Empresa</b>	<b>Início da atividade</b>	<b>Nº de funcionários</b>	<b>Estrutura (caçambas com capacidades de 3, 4 ou 5 m<sup>3</sup>)</b>
A	2000	8	130
B	-	-	100
C	2000	2	60
D	2010	2	22
E	2018	1	16

Fonte: Autoria própria (2020).

Todas as empresas participantes da pesquisa relataram que para o controle das caçambas e contratação do serviço exigem-se apenas informações pessoais do cliente, endereço e um esclarecimento a respeito dos tipos de resíduos a serem descartados, a fim de direcionar a conduta dos clientes. Além disso, informaram que para identificação externa as caçambas apresentam o nome da empresa, telefone para contato e sinalização, conforme preconiza a legislação municipal.

A única empresa existente no município que realiza o recebimento e reciclagem dos RCC (Empresa denominada F), a qual iniciou sua atividade no município no ano de 2001, teve sua atividade suspensa durante o processo de renovação da licença de operação, sendo que, a partir do ocorrido, foi firmado Termo de Ajustamento de Conduta com o Ministério Público do Estado do Paraná para fins de regularização (INSTITUTO ÁGUA E TERRA, 2019).

Segundo informações obtidas na referida empresa, os resíduos da classe A são separados e armazenados para reaproveitamento através da britagem. Os resíduos da classe B também passam por segregação e são armazenados em *bags* para serem comercializados posteriormente. Já os resíduos das classes C e D são destinados a aterros industriais localizados em municípios da região, mediante autorização do cliente, pois são definidos critérios de cobrança diferenciados.

Durante o estudo, evidenciou-se que além dos pontos de descarte irregular, o município enfrenta diversos problemas quanto à segregação e acondicionamento dos RCC, conforme ilustrado na Figura 3. Este cenário, por sua vez, se contrapõe às diretrizes e aos procedimentos de gerenciamento de RCC definidos nas legislações vigentes no município.

**Figura 3 – Caçambas para acondicionamento dos RCC encontradas nas vias públicas do município de Campo Mourão-PR.**



Fonte: Autoria própria (2020).

Evidencia-se na Figura 3 a utilização de materiais para aumentar a capacidade útil da caçamba, além de disposição irregular de resíduos domésticos (a), e a disposição de resíduos perigosos, por exemplo, lâmpadas fluorescentes (b, c e d) que deveriam seguir as etapas de logística reversa para destinação adequada. As empresas de coleta e transporte de RCC, participantes da pesquisa, relataram que os resíduos mais encontrados nas caçambas de forma irregular são os resíduos domésticos, volumosos e perigosos.

Diante do exposto fica evidente a necessidade de implementar a gestão compartilhada, pois distribui responsabilidades a diversos atores, como

organizações não governamentais (ONG's), sindicatos, empresas, cooperativas e associações, conselhos gestores e órgãos públicos, e é fundamental para garantir a cidadania ambiental e a eficiência dos processos administrativos referentes a gestão dos resíduos (OLIVEIRA e FARIAS, 2019).

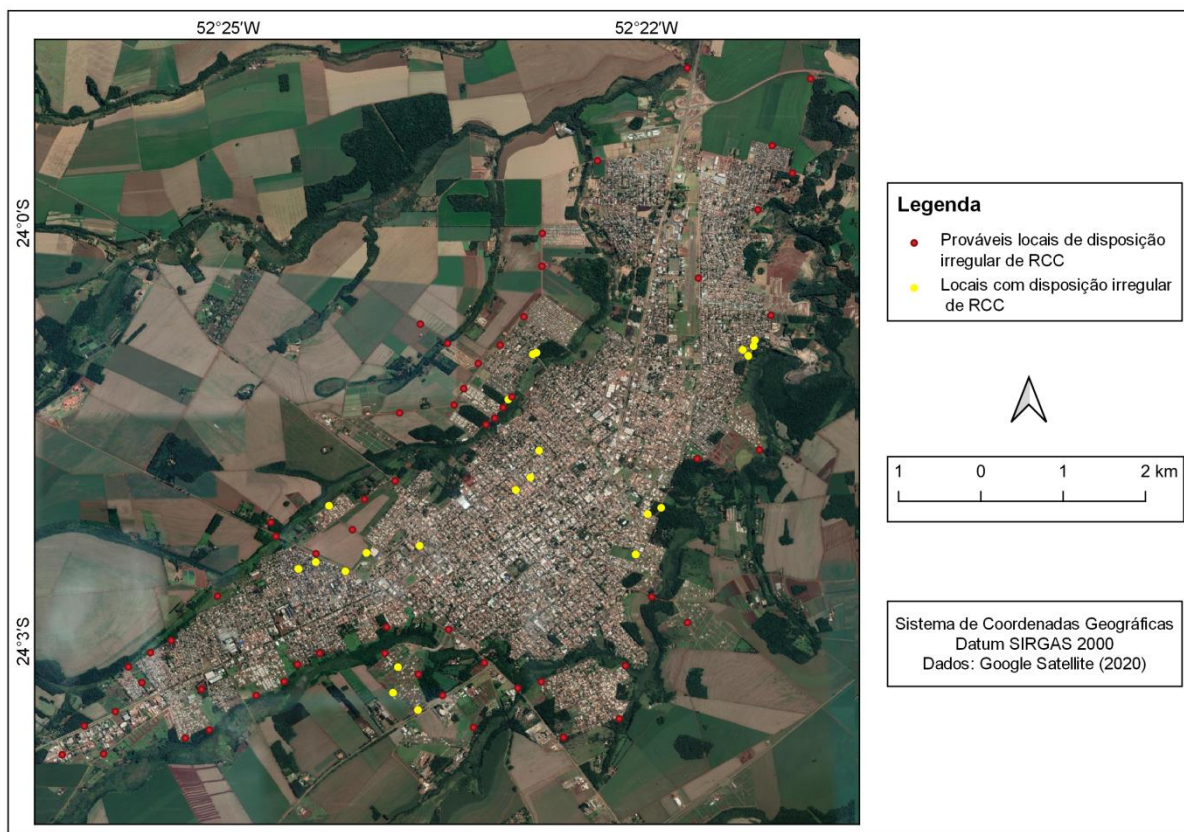
#### 4.3 MAPEAMENTO DE ÁREAS IRREGULARES DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Dentre os locais com maior incidência de disposição irregular de RCC e resíduos volumosos estão os lotes periurbanos, limítrofes com áreas rurais e geralmente em ruas de cascalho, pois são áreas mais afastadas, com poucas movimentações e, portanto, menos propícias a denúncias da ação de descarte irregular (SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE, 2020).

Considerando tais informações realizou-se um mapeamento, a partir da análise de imagens de satélite, com as possíveis áreas de disposição irregular do município de Campo Mourão (Figura 4), que totalizaram 60 locais, juntamente com pontos identificados em visitas *in loco*, 22 locais.

Segundo informações disponibilizadas pela Secretaria do Planejamento do Município, nos últimos dez anos foram aprovados 46 novos loteamentos em Campo Mourão (SECRETARIA DO PLANEJAMENTO, 2020), portanto, pode-se inferir um crescimento da área urbana do município, levando a maior geração de entulhos e a deposição irregular de resíduos nestas regiões.

Figura 4 – Representação de pontos de disposição irregular de RCC na área urbana do município de Campo Mourão-PR.



Fonte: Autoria própria (2020).

Corroborando com estudos que enfatizam o difícil controle da disposição irregular dos RCC nos municípios brasileiros que não possuem ações de gestão adequadas, Corneli (2009) registrou 17 pontos não autorizados, considerados irregulares em Campo Mourão-PR no ano de 2009.

O mesmo cenário de disposições irregulares de RCC foi identificado neste estudo (Figura 5), o que evidencia que houve poucos avanços quanto aos processos de gestão e controle dos resíduos no município.

Figura 5 – Disposições irregulares de RCC nas vias públicas do município de Campo Mourão-PR (a – Jardim Cidade Nova; b – Jardim Lar Paraná; c – Jardim Copacabana; d – Jardim Flórida).



Fonte: Autoria própria (2020).

Pereira (2012) identificou também diversas áreas de deposições irregulares no perímetro urbano do município de Campo Mourão, em especial uma deposição de resíduos no passeio público de uma residência localizada a 100 metros de um Posto de Saúde, onde evidenciou impactos ambientais causados e riscos de contaminação, pois além dos RCC havia a presença de lixo doméstico, rejeitos de móveis, eletrodomésticos e diversos objetos. Tal situação também foi registrada no levantamento realizado neste estudo, conforme demonstrado na Figura 6.

Figura 6 – Descarte irregular de RCC, resíduos volumosos e domésticos em vias públicas do município de Campo Mourão-PR (a – Jardim Lar Paraná; b – Jardim Copacabana; c e d – Jardim Ione).



Fonte: Autoria própria.

A presença de RCC acaba por atrair novos descartes de resíduos, principalmente os vegetais, volumosos e domésticos, o que cria um ambiente propício para a proliferação de vetores prejudiciais às condições de saneamento e à saúde humana tais como roedores, insetos peçonhentos (aranhas e escorpiões) e insetos transmissores de endemias perigosas, como a dengue (BRUNO, 2016).

#### 4.4 ESTIMATIVA DE GERAÇÃO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

A partir do registro dos alvarás de construção do município e da taxa de geração de RCC em função da metragem de construção, de 150 kg/m<sup>2</sup>, obteve-se uma estimativa de geração para novas construções, apresentada na Tabela 8.

**Tabela 8 – Estimativa de geração de RCC a partir dos alvarás de construção expedidos em Campo Mourão-PR nos anos de 2017, 2018 e 2019.**

Categoria	2017		2018		2019	
	Geração (ton)	Geração (m <sup>3</sup> )*	Geração (ton)	Geração (m <sup>3</sup> )*	Geração (ton)	Geração (m <sup>3</sup> )*
Residência térrea e assobrada	11.158,99	9.299,16	12.722,77	10.602,31	12.564,59	10.470,49
Comercial	1.360,70	1.133,92	4.225,06	3.520,89	4.027,37	3.356,14
Industrial	339,09	282,57	196,86	164,05	794,03	661,69
Prédios até 4 pavimentos	3.886,83	3.239,08	5.579,18	4.649,31	4.435,42	3.696,18
Prédios com mais de 4 pavimentos	0	0	428,40	357,00	2.316,18	1.930,15
<b>Total</b>	<b>16.745,67</b>	<b>13.954,73</b>	<b>23.152,26</b>	<b>19.293,55</b>	<b>24.137,58</b>	<b>20.114,65</b>

\*Considerando massa específica de 1.200 kg/m<sup>3</sup> (PINTO e GONZÁLEZ, 2005).

**Fonte: Autoria própria (2020).**

A Tabela 8 apresenta as estimativas de geração em toneladas e metros cúbicos, evidenciando um crescimento da geração de resíduos entre os anos de 2017, 2018 e 2019, sendo a categoria com maior geração a de residências térreas e assobradas.

Estes dados representam uma estimativa apenas para as obras regularizadas no município, portanto, infere-se que seja uma geração maior, pois geralmente os municípios possuem uma acentuada quantidade de construções informais. Corneli (2009) relatou que 15% das obras de Campo Mourão no ano de 2009 eram edificações que não apresentavam projeto junto a prefeitura municipal.

Corneli (2009) utilizando metodologia semelhante, no entanto considerando uma taxa de geração de 96 kg/m<sup>2</sup>, registrou uma geração anual de 8.969,507 ton/ano. Apesar das discrepâncias metodológicas percebe-se um aumento relevante de geração de RCC, se comparado os dados obtidos neste trabalho com o estudo realizado no ano de 2009 pela referida autora.



Visando a mudança deste cenário, as construtoras podem aderir programas de gestão ambiental de resíduos em canteiros de obras que se destacam por diversos aspectos positivos, dentre eles, a redução dos custos de coleta de RCC, redução do desperdício, reaproveitamento dos resíduos dentro da própria obra, limpeza e organização dos canteiros e redução dos riscos de acidentes de trabalho (SINDUSCON-SP, 2005).

As estimativas considerando as movimentações de cargas no município e a quantidade de resíduos recebidos no aterro licenciado para destinação correta, não puderam ser apresentadas com exatidão, devido à falta de controle por parte das empresas e dificuldades na apresentação de informações. No entanto, os dados obtidos estão expostos nas Tabelas 9 e 10.

**Tabela 9 – Quantidade de resíduos coletados pelas empresas de coleta e transporte de RCC de Campo Mourão-PR, participantes da pesquisa.**

Empresa	Quantidade de RCC coletado
	11.670,00 m <sup>3</sup> - 2017
A	11.919,00 m <sup>3</sup> - 2018
	11.927,00 m <sup>3</sup> - 2019
B	Não soube informar
C	Não soube informar
D	1.200,00 ton/ano (em média) ou 1.000,00 m <sup>3</sup> /ano*
E	1.500,00 m <sup>3</sup> - 2019**

\*Considerando massa específica de 1.200 kg/m<sup>3</sup> (PINTO e GONZÁLEZ, 2005).

\*\*Aproximadamente 125 m<sup>3</sup>/mês.

**Fonte: Autoria própria (2020).**

Conforme a pesquisa realizada praticamente todas as empresas não possuem controle efetivo das quantidades de resíduos coletados, com exceção da Empresa A que apresentou dados precisos para os três últimos anos.

Considerando os dados levantados têm-se uma estimativa de geração, a partir da segunda base de informação (movimentação de cargas por agentes coletores), para o município, no ano de 2019, de 14.427,00 m<sup>3</sup> ou 17.312,40 ton de RCC, podendo ser provenientes de novas construções, reformas, demolições, escavações e limpezas de terreno, pois as empresas não dispunham de informações referentes à origem dos resíduos.

Na estimativa por meio da metodologia que considera as descargas na área utilizada como descarte de RCC, obteve-se as informações apresentadas na Tabela 10. Contudo, tais dados são quantidades médias verificadas pela referida empresa.

**Tabela 10 – Quantidade de RCC recebidos na empresa de recebimento e reciclagem (Empresa F) localizada em Campo Mourão-PR.**

<b>Tipo de acondicionamento</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Volume e Massa* recebidos por dia</b>	<b>Volume e Massa* recebidos por ano**</b>
Caçambas	30	120,00 m <sup>3</sup>	37.440,00 m <sup>3</sup>
		144,00 ton	44.928,00 ton
Caminhão trucado	5	70,00 m <sup>3</sup>	21.840,00 m <sup>3</sup>
		84,00 ton	26.208,00 ton
Caminhão toco	2	15,00 m <sup>3</sup>	4.680,00 m <sup>3</sup>
		18,00 ton	5.616,00 ton
Carro utilitário	4	2,00 m <sup>3</sup>	624,00 m <sup>3</sup>
		2,40 ton	748,80 ton
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>207,00 m<sup>3</sup></b> <b>248,40 ton</b>	<b>64.584,00 m<sup>3</sup></b> <b>77.500,80 ton</b>

\*Considerando massa específica de 1.200 kg/m<sup>3</sup> (PINTO e GONZÁLEZ, 2005).

\*\*Considerando 26 dias úteis no mês.

**Fonte: Autoria própria (2020).**

Cabe destacar que a estimativa de geração apresentada na Tabela 10 também engloba uma parcela de resíduos vegetais e volumosos recebidos na referida empresa, pois as informações repassadas durante a coleta de dados não especificou apenas as quantidades de RCC.

Considerando o exposto, verificou-se uma carência de informações que influenciaram na fundamentação da análise da geração total de RCC no município, conforme a metodologia proposta por Pinto (1999), pois o referido autor preconiza que para evitar sobreposições na coleta de informações deve-se eliminar dos registros de licenciamentos as áreas correspondentes às reformas e ampliações, bem como, para a movimentação de cargas junto aos agentes coletores devem ser desconsiderados dados de resíduos coletados em novas construções.

Esclarece ainda que, a estimativa a partir do monitoramento de descargas nas áreas utilizadas como destinação de RCC se constitui um processo extremamente dificultoso, devido à descarga irregular em diversos pontos e a impossibilidade de acompanhamento físico por longo período de tempo (PINTO, 1999).

No entanto, considerando que foi possível obter informações da quantidade média de RCC recebidos na única empresa licenciada no município (Empresa F), pode-se inferir a geração total para Campo Mourão a partir do que foi apontado por tal empresa.

Para inferir a geração a partir das categorias geradoras (nova construção, reforma, demolição, limpeza de terreno, escavação) pode-se utilizar o valor apresentado pela empresa de recebimento e reciclagem desconsiderando a estimativa de geração a partir dos alvarás de construção, que indica a geração de RCC para a categoria de novas construções. Sendo assim, a estimativa de geração total de RCC para Campo Mourão com base no ano de 2019, separando em duas categorias de geração, esta apresentada na Tabela 11.

**Tabela 11 – Estimativa de geração de RCC para o município de Campo Mourão-PR no ano de 2019, considerando as novas construções e as demais categorias de geração.**

<b>Categoria</b>	<b>Estimativas de geração anual</b>	<b>Estimativa de geração <i>per capita</i> diária</b>	<b>Estimativa de geração <i>per capita</i> anual</b>
Nova construção	24.137,58 ton	-	-
Reforma, Demolição, Limpeza de terreno e Escavação	53.363,22 ton	-	-
<b>Total</b>	<b>77.500,80 ton</b>	<b>2,24 kg/hab.dia</b>	<b>817,00 kg/hab.ano</b>

**Fonte: Autoria própria (2020).**

A Tabela 11 traz uma estimativa de geração anual de RCC para novas construções de 24.137,58 ton e para as demais categorias uma geração de 53.363,22 ton. Considerando a geração total tem-se uma estimativa de geração *per capita* diária de 2,24 kg/hab.dia e anual de 817 kg/hab.ano.

Importante enfatizar que estes dados de estimativa muitas vezes minimizam a realidade da geração de RCC, pois os órgãos públicos e empresas geralmente não possuem o total controle dos indicadores utilizados para estimar a geração, conforme se pode verificar no presente estudo, sendo assim, constituem-se em um patamar mínimo de quantificação, que pode se elevar quando for realizado um levantamento mais detalhado para todas as categorias de geração (PINTO, 1999).

Diante disso, deve-se atentar às medidas de redução de geração, dentre as quais citam-se, a melhoria da tecnologia dos materiais e das ferramentas de

construção, controle e fiscalização das obras, capacitação dos envolvidos no setor e reciclagem dentro da própria obra (AZEVEDO, KIPERSTOK e MORAES, 2006).

Cabe destacar que a educação ambiental, implementada por meio de palestras, cursos e materiais informativos, e através de uma política de comunicação constante e de fácil compreensão, é uma ferramenta que auxilia a direcionar as ações de manejo correto dos resíduos, além de sensibilizar os envolvidos para a redução da geração (ROSADO e PENTEADO, 2018).

#### 4.5 EDITAL 1/2019 - PROREC/PROGRAD APOIO À EXECUÇÃO DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSOS – TCC

O presente trabalho foi contemplado com apoio financeiro, por meio do Edital 1/2019 – PROREC/PROGRAD, sendo assim apresenta-se um relatório referente aos principais resultados alcançados com o mesmo.

Este estudo teve por objetivo realizar um diagnóstico sobre a gestão dos RCC no município de Campo Mourão, bem como uma estimativa de geração de resíduos, sendo estes dados fundamentais para a análise da situação atual do município, quanto ao cenário em questão. Portanto, tais informações podem servir de base para pautar as ações de planejamento dos órgãos públicos responsáveis pelo controle do manejo de resíduos.

O município não possui ações efetivas de gestão e o controle sobre todas as etapas de manejo, além de não ter instituído leis que definem diretrizes específicas contemplando os RCC, como a implementação do PMGRCC, definido na Resolução CONAMA nº 307/2002, que facilitaria o exercício das responsabilidades dos pequenos e grandes geradores.

Verificou-se ainda que algumas normas municipais vigentes não são totalmente seguidas, podendo ser devido ao difícil controle, a carência de servidores para atender as demandas de trabalho e/ou a inviabilidade de serem aplicadas na prática.

Devido a carência de profissionais nos órgãos públicos, também pode-se verificar com o estudo, que são poucas as ações de fiscalização junto as empresas que prestam serviços de manejo de RCC (coleta, transporte e destinação final) no município, o que se torna um agravante para os problemas de destinação irregular.

Referente as empresas que atuam no manejo dos RCC viu-se que as mesmas não possuem registros e controle efetivos dos serviços prestados, pois durante o levantamento de dados aplicado não informaram dados precisos e consistentes. Quanto a geração de RCC foi verificado que o município apresenta uma geração total de 77.500,80 ton para o ano de 2019, com taxas de 2,24 kg/hab.dia e 817 kg/hab.ano.

As disposições irregulares e problemas relacionados ao manejo dos RCC também são frequentes no município, como visto no levantamento de informações e posterior mapeamento realizados, pois foram identificados um total de 82 pontos, sendo 60 pontos de prováveis locais de descarte irregular de RCC e 22 pontos onde de fato foram encontrados resíduos depositados irregularmente.

A partir dos resultados obtidos e da constatação das necessidades do município, recomenda-se a implementação do PMGRCC, com a definição de políticas públicas voltadas aos geradores, empresas privadas e órgãos de gestão. Além disso, sugere-se a realização de ações de educação ambiental a fim de orientar e direcionar todos os agentes envolvidos no manejo de RCC no município.

Portanto, a partir deste estudo, que envolveu o levantamento e análise de dados, foi possível gerar um relatório contendo informações relevantes sobre a situação da gestão dos RCC em Campo Mourão, que pode ser utilizado para pautar decisões quanto a elaboração e implementação de normas importantes para a gestão dos RCC no município, como prevê a Resolução CONAMA nº 307/2002.

A cooperação existente entre instituição pública de ensino e os órgãos públicos de gestão municipal, durante toda a execução deste estudo, facilitou as etapas do trabalho proposto e possibilitou a troca de conhecimentos, além de trazer resultados relevantes aplicáveis a realidade do município.

## 5 CONCLUSÃO

Constatou-se que poucos estudos apresentam levantamentos de informações referentes a geração de RCC nos municípios brasileiros, pois ainda não há grande preocupação de controle de geração e destinação ambientalmente adequada. Entretanto, diante dos diversos impactos ambientais e problemas frequentes evidenciados vê-se a necessidade de voltar a atenção para o tema em questão.

Conforme exposto, o município de Campo Mourão não possui ações efetivas de gestão e apresenta dificuldades de controle sobre todas as etapas de manejo, além de não possuir legislação específica sobre o PMGRCC, de acordo com o que estabelece a Resolução CONAMA nº307/2002. Esta ineficiência nos processos de gestão dos RCC pode estar associada a falta de regulamentação e controle, pois o plano municipal estabeleceria definições fundamentais para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores e dos grandes geradores, por meio do Programa Municipal e do PGRCC, respectivamente.

Verificou-se também a carência de ações fiscalizatórias dos órgãos competentes, o que se torna um agravante para os problemas de destinação irregular. Durante o estudo foram identificados 22 locais com disposição irregular de RCC e 60 possíveis locais.

Foi identificada uma carência de registros e controle dos serviços prestados pelas empresas de manejo de RCC no município, pois durante o levantamento de dados aplicado as mesmas não informaram dados precisos e consistentes.

Quanto a geração de RCC foi verificado que o município apresenta uma geração total de 77.500,80 ton para o ano de 2019, e taxas de 2,24 kg/hab.dia e 817 kg/hab.ano.

Estes dados apresentados representam uma base de informação fundamental para direcionar as ações de planejamento dos órgãos públicos responsáveis pelo controle do manejo de resíduos, principalmente em municípios onde não se tem diretrizes específicas contemplando os RCC, como é o caso de Campo Mourão.

Com base nos resultados obtidos e análises realizadas, as quais evidenciam a situação do município de Campo Mourão, recomenda-se a implementação do PMGRCC, que traria políticas públicas voltadas aos geradores, empresas privadas e órgãos de gestão, por meio da definição dos pequenos e grandes geradores, do programa municipal e da cobrança efetiva dos PGRCC. Além disso, é fundamental

que sejam realizadas ações periódicas voltadas a educação ambiental para orientar e direcionar todos os agentes envolvidos no manejo de RCC no município. Estas ações, de caráter preventivo, podem reduzir os descartes irregulares e os problemas enfrentados em decorrência de tais ações.

Sugere-se que em trabalhos futuros busque-se uma parceria de trabalho junto as empresas que atuam no manejo de RCC, para que seja feito um levantamento de informações de forma mais detalhada e consistente, por meio de monitoramento contínuo, e assim possibilite apresentar estimativas de geração mais precisas.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Fernando Reggiori Feres. **Estimativa da geração de resíduos da construção civil no município de Campo Mourão – PR**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso Superior de Engenharia Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Campo Mourão. Campo Mourão, 2015.
- ANGULO, Sérgio Cireli; TEIXEIRA, Cláudia Echevengua; CASTRO, Alessandra Lorenzetti de; NOGUEIRA, Thais Passos. Resíduos de construção e demolição: avaliação de métodos de quantificação. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. Rio de Janeiro, v.16, n.3, p. 299-306, jul/set. 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017**. 2018. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2017/>. Acesso em: 15 de maio de 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS – ABRELPE. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2018/2019**. 2019. Disponível em: < <http://abrelpe.org.br/download-panorama-2018-2019/>>. Acesso em: 07 de jan. de 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 10004: Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004.
- AZEVEDO, Gardênia Oliveira David de. KIPERSTOK, Asher. MORAES, Luiz Roberto Santos. Resíduos da construção civil em Salvador: os caminhos para uma gestão sustentável. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**. V. 11. N. 1, jan-mar. 2006, p. 65-72. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/esa/v11n1/29139.pdf>>. Acesso em 27 jan. 2020.
- BERTOL, Mariane. **Estudo dos Impactos da Reutilização de Resíduos da Construção Civil**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2015.
- BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução n° 307, de 05 de julho de 2002**. Estabelece diretrizes, critérios, procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução 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.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução n° 431, de 24 de maio de 2011**. Altera o art. 3° da Resolução n° 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA, estabelecendo nova classificação para o gesso.



BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 448, de 18 de janeiro de 2012**. Altera os arts. 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10 e 11 da Resolução nº 307, de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução nº 001, de 23 de Janeiro de 1986**. Estabelece definições, responsabilidades, diretrizes e critérios para a implementação da Avaliação de Impacto Ambiental.

BRASIL. Presidência da República, Casa Civil. **Lei nº 12.305, de 02 de Agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRUNO, Graziela de Almeida. **Gestão de Resíduos Sólidos da Construção Civil: o cenário da reciclagem de resíduo classe “A” no Brasil**. 2016. Monografia de Pós Graduação (Curso de Especialização em Gestão Ambiental) – Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

CALIXTO, Jhones Remos Macêdo da Rocha. **Análise da atual situação do Brasil quanto a geração e gestão dos resíduos sólidos com ênfase na construção civil**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – Centro de Ciências Tecnologia e Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, Araruna, 2017.

CAMPO MOURÃO. **Lei nº 1.289, de 09 de maio de 2000**. Institui o Cadastro Municipal de Transportadores de Entulho - CAMTE, e dá outras providências.

CAMPO MOURÃO. **Lei nº 14, de 21 de novembro de 2006**. Revoga as Leis 005/97 e 011/2005 e institui, em Campo Mourão, o Novo Código Municipal de Limpeza Urbana. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/a/pr/c/campo-mourao/lei-complementar/2006/1/14/lei-complementar-n-14-2006-revoga-as-leis-005-97-e-0112005-e-institui-em-campo-mourao-o-novo-codigo-municipal-de-limpeza-urbana>. Acesso em: 25 de mai. 2019.

CAMPO MOURÃO. **Lei nº 3.898, de 08 de fevereiro de 2018**. Institui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS), dispõe sobre a Política Municipal de Resíduos Sólidos e dá outras providências. Disponível em: <https://campomourao.atende.net/atende.php?rot=54002&aca=737&processo=visualizar&codigo=2929>. Acesso em: 20 de mai. 2019.

CARDOSO, Afrodite da Conceição Fabiana; GALATTO, Sérgio Luciano; GUADAGNIN, Mario Ricardo. Estimativa de Geração de Resíduos da Construção Civil e Estudo de Viabilidade de Usina de Triagem e Reciclagem. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, n. 31, 2014. Disponível em: [http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/31-03\\_Materia\\_1\\_artigos386.pdf](http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/PDFs/31-03_Materia_1_artigos386.pdf). Acesso em: 08 jan. 2020.

CARELI, Élcio Duduchi. **A resolução CONAMA n. 307/2002 e as novas condições para a gestão dos resíduos de construção e demolição**. 2008. 155 p. Dissertação

(Mestrado em Engenharia Civil) – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza, São Paulo, 2008.

CARNEIRO, Fabiana Padilha. **Diagnóstico e ações da atual situação dos resíduos de construção e demolição na cidade do Recife**. 2005. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia Urbana) – Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, 2005.

CORNELI, Vanessa Medeiros. **Análise da Gestão de Resíduos da Construção e Demolição no Município de Campo Mourão/Paraná**. 2009. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia Urbana) – Universidade Estadual de Maringá. Maringá, Paraná, 2009.

EVANGELISTA, Patricia Pereira de Abreu; COSTA, Dayana Bastos; ZANTA, Viviana, Maria. Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 10, n. 3, p. 23-40, jul./set. 2010.

FERNANDES, Ana Elizabeth Medeiros; SÁ, Moema de; ALMEIDA, Rita Lima de; GONÇALVES, Sílvia; ASTOLPHO, Silvia Martarello; SCHNEIDER, Dan Moche; GOMES, Maria Stella Magalhães; ARAÚJO, Nadja Limeira; PINTO, Tarcísio de Paula. **Áreas de Manejo de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos: orientações para o seu licenciamento e aplicação da resolução CONAMA 3017/2002**. 2007, 45p. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/informma/item/3871-manual-reune-recomendacoes-para-manejo-de-residuos-da-construcao-civil>>. Acesso em: 08 de maio de 2019.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná – PERS/PR. Relatório 16 – Relatório Síntese Final**. Paraná, Curitiba: Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2018a. 70 p. Disponível em: <[http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view\\_file.php?curent\\_file=1309&curent\\_dir=1238&summary=1](http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view_file.php?curent_file=1309&curent_dir=1238&summary=1)>. Acesso em 07 jan. 2020.

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ. **Plano Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná – PERS/PR. Relatório 08 – Produto 08 – Relatório Final do Panorama dos Resíduos Sólidos**. Paraná, Curitiba: Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos, 2018b. 1335 p. Disponível em: <[http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view\\_file.php?curent\\_file=1339&curent\\_dir=1238&summary=1](http://www.residuossolidos.sema.pr.gov.br/modules/documentos/view_file.php?curent_file=1339&curent_dir=1238&summary=1)>. Acesso em 07 jan. 2020.

HALMEMAN, Maria Cristina Rodrigues; SOUZA, Paula Cristina de; CASARI, André Nascimento. Caracterização dos resíduos de construção e demolição na unidade de recebimento de resíduos sólidos no município de Campo Mourão –PR. **Revista Tecnológica**, Edição Especial ENTECA 2009, p. 203-209, 2009. Disponível em: <<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/RevTecnol/article/view/8821>>. Acesso em: 08 jan. 2020.

INSTITUTO ÁGUA E TERRA. **Ofício nº 197/19- ERCMO – Instituto Ambiental do Paraná, Escritório Regional de Campo Mourão**, 19 de ago. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA – IPEA. **Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Construção Civil**. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012.

Disponível em:

[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911\\_relatorio\\_construcao\\_civil.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120911_relatorio_construcao_civil.pdf). Acesso em: 16 jun. de 2019.

INSTITUTO PARANAENSE DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – IPARDES. **Caderno Estatístico Município de Campo Mourão**. 2020. 50 p.

Disponível em:

<http://www.ipardes.gov.br/cadernos/MontaCadPdf1.php?Municipio=87300&btOk=ok>. Acesso em: 07 de jan. de 2020.

KARPINSK, Luisete Andreis. PANDOLFO, Adalberto. REINEHR, Renata. KUREK, Juliana. PANDOLFO, Luciana. GUIMARÃES, Jalusa. **Gestão diferenciada de resíduos da construção civil: uma abordagem ambiental**. Porto Alegre: Edipucrs, 2009. 163 p. Disponível em:

<<https://www.sinduscondf.org.br/portal/arquivos/GestaodeResiduosPUCRS.pdf>>. Acesso em: 27 jan. 2020.

KLEIN, Flávio Bordino; DIAS, Sylmara Lopes Francelino Gonçalves. A deposição irregular de resíduos da construção civil no município de São Paulo: um estudo a partir dos instrumentos de políticas públicas ambientais. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**. v. 40, p. 483-506, abr. 2017. Disponível em:

<<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/47703/32121>>. Acesso em: 27 jan. 2020.

LIMA, Rosimeire Suziki; LIMA, Ruy Reynaldo Rosa. **Série de Cadernos Técnicos da Agenda Parlamentar – Resíduos Sólidos**. Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná – CREA/PR, 2016, 36 p. Disponível em: <<https://www.crea-pr.org.br/ws/wp-content/uploads/2016/12/residuos-solidos.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2020.

LORDÉLO, Patrícia. M.; EVANGELISTA, Patrícia. P. A.; FERRAZ, Tatiana. G. A.; **Programa de gestão de resíduos em canteiros de obras: método, implantação e resultados**. Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos. Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) – Dendezeiros, Salvador, 2007.

MARQUES NETO, José da Costa. **Gestão dos resíduos de construção e demolição no Brasil**. São Carlos: RiMa, 2004. 164 p.

MARQUES NETO, José da Costa. SCHALCH, Valdir. Gestão dos Resíduos de Construção e Demolição: Estudo da Situação no Município de São Carlos-SP, Brasil. **Revista Engenharia Civil**. 2010, n. 36, p. 41-50. Disponível em: <<http://www.civil.uminho.pt/revista/artigos/n36/Pag.41-50.pdf>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. Secretaria Nacional de Saneamento – SNS. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos – 2018**. Brasília: SNS/MDR, 2019. 247 p. Disponível em:

<[http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2018/Diagnostico\\_RS2018.pdf](http://www.snis.gov.br/downloads/diagnosticos/rs/2018/Diagnostico_RS2018.pdf)>. Acesso em 07 jan. 2020.

OLIVEIRA, Samuel Horácio de. FARIAS, Enos André de. A gestão dos resíduos da construção civil no Vale do São Francisco: uma proposta de governança pública como ferramenta de desenvolvimento sustentável. **Revista Opara – Ciências Contemporâneas Aplicadas**, Petrolina, v. 9, n. 2, p. 63-77, mai. ago., 2019. Disponível em: <<http://revistaopara.facape.br/article/view/326/175>>. Acesso em 29 jan. 2020.

PARANÁ. **Lei nº 12.493, de 22 de janeiro de 1999**. Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes a geração, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos no Estado do Paraná, visando controle da poluição, da contaminação e a minimização de seus impactos ambientais e adota outras providências.

PARANÁ. **Lei nº 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.

PEREIRA, Elisangela Cristina. **Reciclagem de Resíduos da Construção Civil e Demolição em Campo Mourão – PR**. Trabalho de Conclusão de Curso. Curso Superior de Tecnologia em Construção Civil, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Campo Mourão. Campo Mourão, 2012.

PIMENTEL, Ubiratan Henrique Oliveira. **Análise da Geração de Resíduos da Construção Civil da Cidade de João Pessoa/PB**. 2013. Tese (Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo do Doutorado Interinstitucional - DINTER) – Universidades Federal da Bahia e Federal da Paraíba. Salvador, Bahia. 2013, 190 p.

PINTO, Tarcísio de Paula. **Metodologia para a gestão diferenciada de resíduos sólidos da construção urbana**. 1999. Tese (Doutorado em Engenharia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999, 189 f.

PINTO, Tarcísio de Paula; GONZÁLEZ, Juan Luís Rodrigo. **Manejo e gestão de resíduos da construção civil**. Volume 1 - Manual de orientação: como implantar um sistema de manejo e gestão nos municípios. Brasília: CAIXA, 2005. 138p. Disponível em: [http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/Manual\\_RCD\\_Vol1.pdf](http://www.cuiaba.mt.gov.br/upload/arquivo/Manual_RCD_Vol1.pdf). Acesso em: 07 de jan. 2020.

PREFEITURA MUNICIPAL DE TOLEDO. **Plano Municipal Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos (PMIGRCC-RV) do Município de Toledo-PR**. Toledo-PR, 2012. 255 p. Disponível em: <https://www.toledo.pr.gov.br/sites/default/files/b-pmigrcfundacaouniversitariadetoledo-26-04-2012.pdf>. Acesso em: 20 de jan. 2020.

RODRIGUES, Julyana dos Santos. **Análise qualitativa e comparativa dos planos municipais de gestão de resíduos da construção civil**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Civil) – UNICESUMAR, Centro Universitário de Maringá, Maringá, 2017.

ROSADO, Laís Peixoto. PENTEADO, Carmenlucia Santos Giordano. Uso de metodologia participativa na elaboração de Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil. **Revista DAE**. n. 211, vol. 66, jul-set. 2018. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Lais\\_Peixoto\\_Rosado/publication/325575840\\_Uso\\_de\\_metodologia\\_participativa\\_na\\_elaboracao\\_de\\_Plano\\_Municipal\\_de\\_Gestao\\_de\\_Residuos\\_da\\_Construcao\\_Civil/links/5b16a3d3aca272d43b7f175c/Use-de-metodologia-participativa-na-elaboracao-de-Plano-Municipal-de-Gestao-de-Residuos-da-Construcao-Civil.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Lais_Peixoto_Rosado/publication/325575840_Uso_de_metodologia_participativa_na_elaboracao_de_Plano_Municipal_de_Gestao_de_Residuos_da_Construcao_Civil/links/5b16a3d3aca272d43b7f175c/Use-de-metodologia-participativa-na-elaboracao-de-Plano-Municipal-de-Gestao-de-Residuos-da-Construcao-Civil.pdf)>. Acesso em 27 jan. 2020.

SANTOS, Matheus Henrique Silva; MARCHESINI, Márcia Maria Penteado; Logística Reversa para a Destinação Ambientalmente Sustentável dos Resíduos de Construção e Demolição (RCD). **Revista Metropolitana de Sustentabilidade – RMS**. São Paulo, v. 8, n. 2, p. 67-85, mai./ago., 2018.

SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE DE CAMPO MOURÃO – SEAMA. **Questionário respondido à Aline Cavalcante Paulino**. Campo Mourão, 23 de jan. de 2020.

SECRETARIA DO PLANEJAMENTO DE CAMPO MOURÃO – SEPLA. **Questionário respondido à Aline Cavalcante Paulino**. Campo Mourão, 23 de jan. de 2020.

SILVA, Otavio Henrique da; UMADA, Murilo Keith; POLASTRI, Paula; NETO, Generoso de Angelis; ANGELIS, Bruno Luiz Domingos de; MIOTTO, José Luiz. Etapas do gerenciamento de resíduos da construção civil. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Ed. Especial, GIAU-UEM, Maringá – PR. Santa Maria, v.19, p.39-48, 2015.

SINDICADOR DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO – SINDUSCON-SP. **Gestão ambiental de resíduos da construção civil: a experiência do SindusCon-SP**. Tarcísio de Paula Pinto (coord.). São Paulo-SP. Publicação SindusCon-SP. 2005.

SJOSTROM, Christer; BAKENS, Wim. CIB Agenda 21 for sustainable construction: why, how and what. **Building Research & Information**. v. 27, n. 6, p. 347-353. 1999. Disponível em: <<https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/096132199369174?needAccess=true>>. Acesso em: 17 mai. 2019.

SOUZA, Viviane Bordes de. **Avaliação da geração de entulho em conjunto habitacional popular – estudo de caso**. 2005. Dissertação (Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2005.

VARGAS, Caroline. **Análise da gestão de Resíduos da Construção Civil no estado do Paraná e município de Cascavel-PR**. 2018. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2018.

## APÊNDICE 1 - QUESTIONÁRIOS

### Instituto Água e Terra – IAT

1. Quantas e quais empresas possuem licenças ou autorizações ambientais para trabalhar com transporte de RCC em Campo Mourão?
2. Quantas e quais empresas possuem licenças ou autorizações ambientais para trabalhar com destinação final de RCC em Campo Mourão?
3. Existem empresas processadas e/ou punidas devido a coleta e descarte indevido de RCC?
4. Quais os procedimentos exigidos pelo IAT para atuar com transporte e destinação final de RCC?
5. Como funciona a fiscalização deste setor pelo IAT?

### Órgãos Públicos Municipais

1. Existem registros de locais irregulares de descarte de RCC? Há um mapeamento destes locais?
2. Qual o número de alvarás de construção expedidos nos últimos 3 anos (2017, 2018 e 2019)?
3. Qual o número de Habite-se expedidos nos últimos 3 anos (2017, 2018 e 2019)?
4. Para cada ano citado anteriormente, coletar a área construída e o número de alvarás para:
  - a. Residências e sobrados;
  - b. Estabelecimentos comerciais;
  - c. Estabelecimentos industriais;
  - d. Prédios até 4 pavimentos;
  - e. Prédios mais que 4 pavimentos.
5. Qual o número de caçambas da Prefeitura, disponíveis para coleta de RCC irregular? Qual a estrutura disponibilizada pela Secretaria de Obras para a coleta destes resíduos destinados de maneira irregular?
6. Quantos e quais são os coletores privados (empresas) cadastrados junto a Secretaria de Controle, Fiscalização e Ouvidoria?

7. Há alguma fiscalização por parte do Poder Público em relação a essas empresas?
8. Existe alguma usina particular de reciclagem regularizada na Prefeitura?
9. Atualmente quais são os locais de destinação para os seguintes RCC em Campo Mourão?
  - a. Classe A – Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados. Exemplos: solo, tijolos, blocos, telhas, pisos, argamassa, concreto, peças pré-moldadas em concreto;
  - b. Classe B – Resíduos recicláveis. Exemplos: plásticos, PVC, papel, papelão, metais, vidros, madeiras;
  - c. Classe C – Resíduos que não possuem solução economicamente viável para reciclagem. Exemplos: gesso, isopor;
  - d. Classe D – Resíduos perigosos. Exemplos: tintas, solventes, óleos, verniz, resíduos oriundos de clínicas radiológicas, instalações industriais.

### **Empresas Privadas de Coleta, Transporte e Destinação Final de RCC**

#### **- Coleta/Transporte**

1. Qual o número total de caçambas disponibilizadas?
2. Como é feito o controle destas caçambas?
3. Em média qual a quantidade coletada por dia? (por número de caçambas e quantidade suportadas).
4. Quais as destinações finais dos resíduos?
5. Existe algum estudo da composição gravimétrica? Quais tipos de RCC que mais recebem?
  - a. Classe A – Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados. Exemplos: solo, tijolos, blocos, telhas, pisos, argamassa, concreto, peças pré-moldadas em concreto;
  - b. Classe B – Resíduos recicláveis. Exemplos: plásticos, PVC, papel, papelão, metais, vidros, madeiras;
  - c. Classe C – Resíduos que não possuem solução economicamente viável para reciclagem. Exemplos: gesso, isopor;

- d. Classe D – Resíduos perigosos. Exemplos: tintas, solventes, óleos, verniz, resíduos oriundos de clínicas radiológicas, instalações industriais.
6. Quais os tamanhos disponíveis de caçambas? Valores atuais?
  7. Existem exigências ambientais (IAT, Prefeitura) para a prestação do serviço?
  8. Quais os documentos necessários para a contratação de uma caçamba?
  9. Existe algum levantamento indicando qual a porcentagem de resíduos pertencente a:
    - a. Novos empreendimentos;
    - b. Reformas;
    - c. Demolição.
  10. A Prefeitura passou orientações para coleta, tratamento e disposição dos RCC? Repassaram conhecimento sobre a Resolução CONAMA 307/02 e a Lei Federal 12.305, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos?
  11. Quais os tipos de resíduos não enquadrados como da construção civil mais encontrados nas caçambas?
  12. A empresa já sofreu alguma punição/multa por alguma irregularidade no manejo dos RCC? Qual órgão realizou a fiscalização?

- **Destinação Final**

1. Qual a data de início de operação de recebimento de entulho pela empresa?
2. Em média qual a quantidade coletada e recebida por dia? (por número de caçambas e quantidade suportadas).
3. Quais as destinações finais dos resíduos?
4. Existe algum estudo da composição gravimétrica? Quais tipos de RCC que mais recebem?
  - a. Classe A – Resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados. Exemplos: solo, tijolos, blocos, telhas, pisos, argamassa, concreto, peças pré-moldadas em concreto;
  - b. Classe B – Resíduos recicláveis. Exemplos: plásticos, PVC, papel, papelão, metais, vidros, madeiras;
  - c. Classe C – Resíduos que não possuem solução economicamente viável para reciclagem. Exemplos: gesso, isopor;



- d. Classe D – Resíduos perigosos. Exemplos: tintas, solventes, óleos, verniz, resíduos oriundos de clínicas radiológicas, instalações industriais.
5. Existem exigências ambientais (IAT, Prefeitura) para a prestação do serviço?
  6. Quais os documentos necessários para o recebimento de uma caçamba?
  7. Existe algum levantamento indicando qual a porcentagem de resíduos pertencente a:
    - a. Novos empreendimentos;
    - b. Reformas;
    - c. Demolição.
  8. A empresa realiza algum procedimento ou projeto de reuso/reciclagem de RCC?
  9. A Prefeitura passou orientações para coleta, tratamento e disposição dos RCC? Repassaram conhecimento sobre a Resolução CONAMA 307/02 e a Lei Federal 12.305, que dispõe sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos?
  10. Quais os tipos de resíduos mais comuns encontrados nas caçambas? Quais não são pertencentes a demolições e construções?
  11. A empresa já sofreu alguma punição/multa por alguma irregularidade no manejo dos RCC? Qual órgão realizou a fiscalização?