

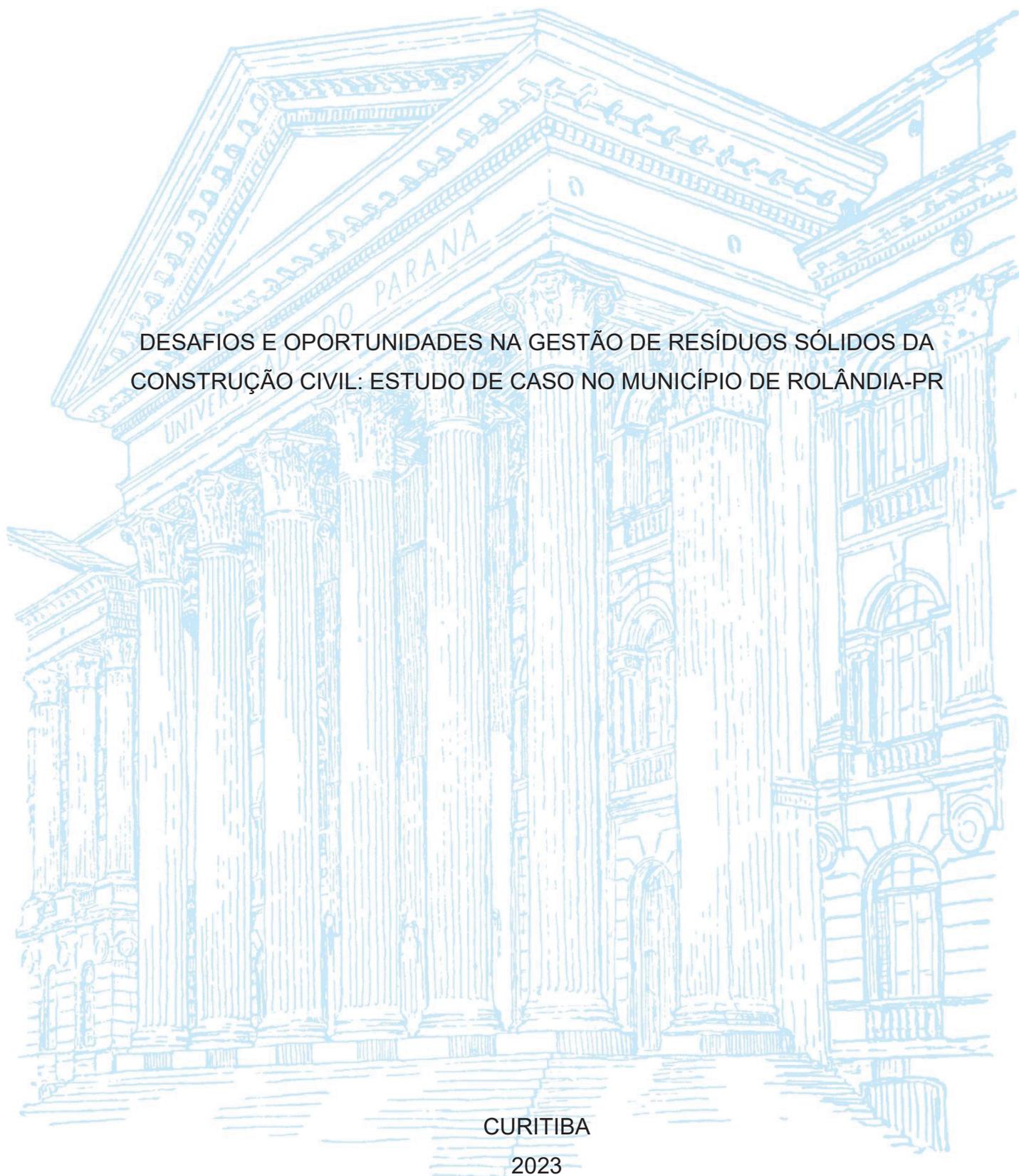
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JOÃO VICTOR GARCIA CAMPOS

DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA-PR

CURITIBA

2023



JOÃO VICTOR GARCIA CAMPOS

DESAFIOS E OPORTUNIDADES NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA
CONSTRUÇÃO CIVIL: ESTUDO DE CASO NO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA-PR

Relatório Técnico apresentado ao curso de Pós-Graduação em MBA em Gestão Ambiental, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Ambiental.

Orientador: Prof. Me. Fernando Pasini

CURITIBA

2023

RESUMO

O crescimento da indústria da construção civil no Brasil gerou o início das discussões relacionadas às gerações de resíduos diversos, entre eles os resíduos da construção civil – RCC. A formação de debates e legislações sobre resíduos sólidos urbanos no Brasil é um problema que refletiu em diversos danos ambientais. No município de Rolândia e municípios vizinhos essa discussão também ocorre de forma tardia, onde em muitos casos não há um controle adequado da geração e tratamento dos resíduos. Portanto, o presente estudo tem como objetivo principal sistematizar e destacar os gerenciamentos dos municípios aqui analisados, com base nos seus planos e leis relacionadas aos resíduos sólidos, e após isso propor melhorias para a realidade do município de Rolândia. Os resultados obtidos nos levantamentos apontam que há muitos pontos negativos em comum nos municípios integrantes da Região Metropolitana de Londrina, assim como alguns pontos positivos. Para Rolândia destaca-se a necessidade de instalação de Pontos de Entregas Voluntárias – PEV's como uma forma de reduzir os pontos de descartes irregulares, assim como a proposição de um novo local de recebimentos de RCC dos grandes e pequenos geradores.

Palavras-chave: Construção civil. Resíduos da Construção Civil. Danos ambientais. Gerenciamento. Descartes Irregulares.

ABSTRACT

The growth of the civil construction industry in Brazil led to the beginning of discussions related to the generation of various wastes, including civil construction waste – RCC. The formation of debates and legislation on urban solid waste in Brazil is a problem that reflected in several environmental damages. In the municipality of Rolândia and neighboring municipalities, this discussion also occurs late, where in many cases there is no adequate control of waste generation and treatment. Therefore, the main objective of this study is to systematize and highlight the management of the municipalities analyzed here, based on their plans and laws related to solid waste, and after that, propose improvements for the reality of the municipality of Rolândia. The results obtained in the surveys indicate that there are many negative points in common in the municipalities that make up the Metropolitan Region of Londrina, as well as some positive points. For Rolândia, the need to install Voluntary Delivery Points (PEVs) stands out as a way to reduce irregular disposal points, as well as the proposal of a new place for receiving RCC from large and small generators.

Keywords: Civil Construction. Construction Waste. Environmental Damage. Management system. Irregular Disposals.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
1.1 OBJETIVOS	8
1.1.1 Objetivo geral	8
1.1.2 Objetivos específicos.....	8
1.2 METODOLOGIA.....	8
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	11
2.1 NORMAS E LEGISLAÇÕES	11
2.1.1 Âmbito Federal	11
2.1.2 Âmbito Estadual	12
2.1.3 Âmbito Municipal	12
2.2 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC	13
2.3 PROBLEMAS AMBIENTAIS RELACIONADOS AO RCC	17
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	20
3.1 GESTÃO DE RCC EM LONDRINA-PR.....	20
3.2 GESTÃO DE RCC EM ARAPONGAS-PR.....	22
3.3 GESTÃO DE RCC EM JATAIZINHO-PR	23
3.4 GESTÃO DE RCC EM ROLÂNDIA-PR.....	24
4 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA MELHORIA DA GESTÃO AMBIENTAL DE RCC EM ROLÂNDIA-PR	26
REFERÊNCIAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

A indústria da construção civil e sua conseqüente geração de resíduos sólidos urbanos de modo geral, são causas de grandes preocupações ambientais atualmente no Brasil.

Considerando o importante segmento para a econômica brasileira, a área da construção civil é responsável por gerar um grande volume de resíduos e a conseqüente disposição inadequada dos mesmos.

Para a realidade brasileira, um início de mudança no cenário para resolver os problemas relacionados aos resíduos gerados pela construção civil foi de modo tardio, onde apenas no ano de 2002, foram implantadas políticas públicas por meio da Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), estabelecendo diretrizes para a gestão de resíduos da construção civil, a fim de diminuir os impactos ambientais causados pelo mesmo. Destaca-se que a mesma resolução foi alterada posteriormente pelas Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015.

Ainda em âmbito federal, a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei nº 12.305 criada em 2 de agosto de 2010, foi responsável por definir diretrizes para a destinação dos resíduos sólidos. Os principais destaques da PNRS é a abordagem sobre a responsabilidade dos resíduos para os geradores, além de determinar o fim dos “lixões a céu aberto”.

O Estado do Paraná não possui legislação específica referente aos RCC, determinando assim os municípios seguirem as diretrizes da Resolução CONAMA 307/2002 e as posteriores alterações, estabelecendo assim a responsabilidade aos municípios de gerenciar os RCC.

Os municípios integrantes da Região Metropolitana de Londrina possuem algumas ações em que indicam um pequeno avanço em relação ao melhor gerenciamento de RCC nos pequenos e médios municípios brasileiros. A criação e implantação de planos específicos para os RCC são fundamentais para a delimitação de estratégias e ações mais assertivas e conseqüentemente uma maior viabilidade econômica para os determinados resíduos.

O município de Rolândia, as legislações para os RCC são insuficientes, visto que conta com apenas com o Decreto nº 8.020/2015, responsável por regulamentar a

gestão de resíduos sólidos urbanos em geral, não apresentando assim diretrizes específicas para as soluções dos RCC no âmbito municipal.

Desse modo, o objetivo principal deste trabalho é de realizar um levantamento da atual situação e planos relacionados aos resíduos da construção civil em alguns municípios vizinhos à Rolândia-PR e também integrantes da Região Metropolitana de Londrina, com o propósito de propor soluções iniciais e acessíveis para a realidade do município, com o objetivo de um melhor gerenciamento dos RCC, assim como de uma maior economia em relação a esses resíduos para a Prefeitura de Rolândia.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Sistematizar diretrizes e procedimentos bem como elencar boas práticas que possam auxiliar na melhoria da gestão dos resíduos da construção civil para o município de Rolândia-PR.

1.1.2 Objetivos específicos

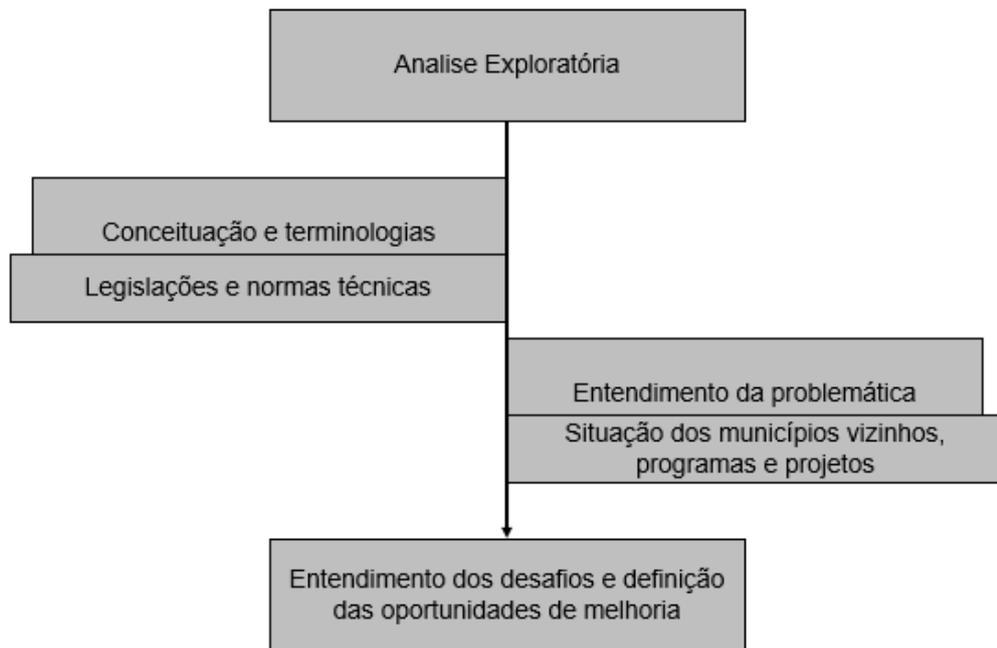
- a) Realizar levantamento bibliográfico sobre o gerenciamento de resíduos da construção civil;
- b) Comparar a gestão dos resíduos sólidos de construção civil no município de Rolândia, com a realizada em outros municípios do estado do Paraná, dando ênfase aos vizinhos.
- c) Identificar sugestões de boas práticas aplicáveis as particularidades do município de Rolândia para melhoria da gestão dos resíduos sólidos da construção civil (RCC).

1.2 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido com foco no município de Rolândia, estado do Paraná. A proposta foi uma pesquisa exploratória, a qual segundo Gil (2002)

constitui-se em um tipo de pesquisa que tem como finalidade possibilitar uma maior proximidade com o problema, desenvolvendo conceitos e ideias para que assim possam resultar soluções para as questões objeto do estudo. A figura 1 representa um esquema geral utilizado para desenvolvimento da análise.

Figura 1 – Esquema geral de organização do trabalho



Fonte: Autor, 2022.

Para alcançar os objetivos propostos a pesquisa pautou-se primeiramente em um levantamento bibliográfico sobre as temáticas que envolvem as áreas dos resíduos da construção civil, legislações e impactos ambientais mediante leitura e interpretação de bibliografia especializada, artigos, dissertações e teses de autores que são referência na área. A pesquisa bibliográfica foi realizada por meio de revistas científicas, portais de universidades e sites oficiais de prefeituras.

Já para a coleta de informações a respeito do município de Rolândia e outros municípios integrantes da Região Metropolitana de Londrina, como Londrina, Arapongas e Jataizinho, foram utilizados dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2010), do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES), Instituto de Terras, Cartografia e Geologia do Paraná (ITCG), além de dados e legislações dos próprios municípios destacados.

Após os levantamentos do tema em estudo enfocando em cada município de maneira individual, procurou-se realizar uma análise comparativa entre eles, com objetivo de obter pontos positivos e consequentes sugestões de boas práticas aplicáveis para a realidade do município de Rolândia no que se trata de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste tópico serão apresentadas as legislação e normas técnicas, além da discussão de conceitos relacionados aos Resíduos da Construção Civil – RCC e os seus possíveis impactos ambientais quando mal geridos.

2.1 NORMAS E LEGISLAÇÕES

2.1.1 Âmbito Federal

A Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, dispõem sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e os instrumentos econômicos aplicáveis.

A Portaria nº 280, de 29 de junho de 2020 institui o Manifesto de Transporte de Resíduos – MTR nacional, como ferramenta de gestão e documento declaratório de implantação e operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos.

Em relação aos resíduos da construção civil, a Resolução CONAMA nº 307, de 5 de julho de 2002, alterada pelas Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015 é responsável por estabelecer critérios, diretrizes e procedimentos para a gestão desta classificação de resíduos.

Ainda no que se refere aos resíduos sólidos da construção civil, ressalta-se as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme listagem a seguir:

- NBR 10.004/2004: Classificação dos resíduos sólidos;
- NBR 15.112/2004: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem (diretrizes para projeto, implantação e operação);
- NBR 15.113/2004: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros (diretrizes para projeto, implantação e operação);
- NBR 15.114/2004: Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem (diretrizes para projeto, implantação e operação);

- NBR 15.115/2004: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – execução de camadas de pavimentação (procedimentos);
- NBR 15.116/2004: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – utilização em pavimentação e preparo do concreto sem função estrutural (requisitos).

2.1.2 Âmbito Estadual

A Política de Resíduos Sólidos, 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 Paraná.

É importante destacar que a Lei nº 12.493/1999 não trazia um aprofundamento específico para os resíduos sólidos da construção civil. Fato que veio ocorrer após a criação de dois instrumentos de gestão: o Plano de Regionalização Integrada dos Resíduos Sólidos Urbanos (PRGIRSU/PR) e o Plano de Gestão Integrada e Associada dos Resíduos Sólidos Urbanos (PGIRSU/PR), que ocorrerão posteriormente a instituição da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010).

O Estado do Paraná possui a Lei nº 20.607, de junho de 2021, na qual dispõe sobre o Plano Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) do Estado do Paraná, um instrumento de importância para a gestão de resíduos sólidos para todos os municípios paranaenses.

2.1.3 Âmbito Municipal

No município de Rolândia a única legislação relacionada aos resíduos trata-se do Decreto nº 8.020, de 17 de dezembro de 2015, na qual regulamenta a gestão dos resíduos orgânicos, inorgânicos e rejeitos de responsabilidade pública e privada no município de Rolândia.

É importante destacar que no seu artigo 5º, inciso 2º é estabelecido que os demais resíduos, dentre os resíduos de saúde, perigosos em geral, industriais, recicláveis e construção civil, para grandes geradores (cargas maiores que 1,0 m³)

são regulados em norma específica, de acordo com as legislações federais e estaduais e seu correto tratamento e destino final é responsabilidade de seus geradores.

2.2 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC

Para entender a preocupação da sociedade com o meio ambiente é preciso identificar o conjunto de fatores que resultam nas discussões sobre os impactos ambientais gerados. Esses debates se iniciaram em 1972, na Conferência de Estocolmo e sendo renovados na ECO 92, com objetivo de encontrar soluções para a redução dos impactos ambientais atrelados ao desenvolvimento global.

Após a ECO 92, surge a Agenda 21, um congresso onde a construção civil e a relação com a sociedade ganha destaque nas discussões, e passa a ser discutidos maneiras de reduzir a geração, reaproveitar, reutilizar, entre outros aspectos.

A importância dos resíduos da construção ocorre pelo fato de que a o setor da construção civil é base do desenvolvimento social e econômico no mundo e especialmente no Brasil. A construção civil está presente em todas as regiões do planeta ocupada pelo homem, com maior ou menor grau de sofisticação, seja na cidade ou no campo e até mesmo em povos da floresta (JOHN, 2000).

Portanto, a legislação específica para os resíduos da construção civil ocorreu de forma tardia. No Brasil, a Resolução CONAMA nº 307 de 2002 serve como base para a mudança do cenário sobre os resíduos em âmbito nacional, porém, posteriormente o Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012), implantado após a legislação da CONAMA, aborda a importância dos resíduos gerados nesse setor e explica que o cuidado a ser tomado deve-se ao fato de que:

A construção civil é um importante segmento da indústria brasileira, tida com um indicativo do crescimento econômico e social. Contudo, também constitui uma atividade geradora de impactos ambientais, e seus resíduos têm representado um grande problema para ser administrado, podendo em muitos casos gerar impactos ambientais. Além do intenso consumo de recursos naturais, os grandes empreendimentos colaboram com a alteração de paisagem e, como todas as demais atividades da sociedade, geram resíduos. (PNRS, 2012, p. 20)

A definição dos resíduos da construção civil e o consequente gerenciamento foi implantada a Resolução CONAMA nº 307 de 2002, que de acordo com seu Art.1º

tem a função de “Estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, disciplinando as ações necessárias de forma a minimizar os impactos ambientais”. Essa resolução define que:

Resíduos da construção civil: são os resíduos provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e os resultantes de preparação e de escavações 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 (CONAMA nº 307/2002).

Cabe salientar que a Resolução CONAMA 307/2002, foi alterada pelas Resoluções nº 348/2004, 431/2011, 448/2012 e 469/2015, e passa estabelecer que os resíduos da construção civil sejam classificados e destinados em quatro tipos de classes, a saber Classe A, B, C e D (Quadro 1).

Quadro 1 – Classificação e destinação dos resíduos da construção civil

Classificação	Destino
<p>CLASSE A – resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregado:</p> <p>a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;</p> <p>b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento, etc) argamassa e concreto;</p> <p>c) de processo de fabricação ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, entre outros) produzidas no canteiro de obras.</p>	<p>Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos classe A de reservação de material para usos futuros.</p>
<p>CLASSE B – resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plástico,</p>	<p>Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo</p>

papel/papelão, metais, vidros, madeiras e outros.	dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura.
CLASSE C – resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso, isopor, embalagens contaminadas e outros.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.
CLASSE D – resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolição, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.	Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Fonte: CONAMA (2002)

Já em relação a Norma Técnica Brasileira (NBR 10.004/2004), ela classifica os resíduos sólidos em três classes:

Quadro 2 – Classificação dos resíduos da construção civil, conforme NBR 10.004/2004.

Classificação	Características
CLASSE I (ou perigosos)	Resíduos sólidos ou mistura de resíduos que, em função de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou contribuindo para um aumento da mortalidade ou incidência de doenças e/ou apresentar efeitos adversos ao

	meio ambiente, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.
CLASSE II A (ou não inertes)	Resíduos não inertes, os resíduos sólidos ou mistura de resíduos que não se enquadram na Classe I – perigosos ou na Classe II B – inertes. Estes resíduos podem ter propriedades tais como: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água, com possibilidade de acarretar riscos à saúde ou ao meio ambiente, não se enquadrando nas classificações de resíduos Classe I – perigosos ou Classe II B – inertes.
CLASSE II B (ou inertes)	Resíduos sólidos ou mistura de resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa (conforme a Norma NBR 10.007 – Amostragem de Resíduos – Procedimento) e submetidos ao teste de solubilização (Norma NBR 10.006 – Solubilização de resíduos – Procedimento), não tenham nenhum de seus constituintes solubilizados em concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

Fonte: CONAMA (2002).

Dentre as classificações da NBR, a Classe II B (material inerte) ganha maior destaque por representar a maior quantidade de resíduo gerado, sendo estes caracterizados como: rochas, tijolos, vidros, plásticos, entre outros (SIMAS, 2007 apud VALENÇA, 2008).

De modo geral, a presença dos resíduos de Classe I (ou perigosos) são baixos quando comparado ao volume total gerado no ambiente urbano, porém ele merece ser gerenciado de forma adequada para que não resultem em grandes problemas ambientais (PINTO, 1999).

A Resolução CONAMA nº 448/2012 e a PNRS, nos apresentam uma importante mudança na maneira de gerenciar o RCC, todavia elas atribuem a responsabilidade aos próprios geradores.

Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem, o tratamento dos resíduos sólidos e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. (CONAMA, 2002).

Em relação a responsabilidade da coleta e transporte dos RCC, ela é do próprio gerador na maioria das vezes, porém algumas legislações estaduais e municipais podem destinar essa função para empresas privadas, levando esses resíduos até sua destinação final. A resolução do nº 307/2002 do CONAMA reforça que:

Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota-foras”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei [...] (CONAMA, 2002).

Os transportadores de RCC são definidos pela Resolução nº 307 do CONAMA em seu artigo 2º como pessoas, físicas ou jurídicas, com a responsabilidade da coleta e do transporte dos resíduos até as áreas de destinação apropriada.

As áreas para destinação devem ser aterros devidamente licenciados junto ao órgão ambiental estadual e devem atender os projetos necessários para instalação e operação, conforme a NBR 15.113/2004, ou até mesmo usinas de reciclagem apropriadas para esses determinados tipos de resíduos.

2.3 PROBLEMAS AMBIENTAIS RELACIONADOS AO RCC

A preocupação ambiental está cada vez mais inserida em diversos debates atuais da sociedade. É notório que pesquisadores, empresas públicas e privadas, além de governos em diferentes esferas tratem esse assunto com uma maior

importância, com o objetivo de buscar e propor alternativas que minimizem os efeitos do crescimento acelerado das atividades econômicas.

Nesse sentido, a geração de resíduos sólidos urbanos está associada aos processos produtivos, de comércio, serviços e necessidades básicas da população, no entanto a geração em si pode ser considerada um aspecto ambiental, tonando-se um impacto apenas no caso em que a má gestão destes materiais provoque uma alteração na qualidade ambiental.

A construção civil está diretamente ligada ao desenvolvimento econômico e social do Brasil. Esse setor se torna cada dia mais importante devido à quantidade de geração de empregos, assim como o impacto econômico positivo no mercado nacional.

As principais discussões atreladas às questões ambientais envolvendo os resíduos da construção civil são as ligadas aos desperdícios de materiais e a disposição inadequada desses resíduos. A disposição de RCC em locais não adequados geram diversos problemas ambientais e conseqüentemente aumentam os riscos à saúde da população. Dentre os principais problemas ambientais causados destacam-se o assoreamento de corpos hídricos, obstrução de sistemas de drenagem, degradações de mananciais de abastecimento, disposição em terrenos baldios, disposição em fundos de vale, causando também impactos às áreas de preservação permanente, além da proliferação de vetores que transmitem doenças. Destaca-se ainda a poluição visual e o risco a saúde por muitas vezes possuir vidro e metais perfurocortantes, tintas e solventes que podem contaminar água e solo.

De acordo com Quaglio e Arana (2020) apud Gomes et al. (2019), a geração de RCC em cidades brasileiras de médio e grande porte resultam em aproximadamente 41 a 71% do total de resíduos sólidos urbanos gerados.

Os resultados dessa alta geração de RCC, são vistas diariamente nas diversas áreas de cidades brasileiras, com a deposição inadequada a céu aberto, seja em aterros sanitários, terrenos vazios e até mesmo em fundos de vale.

Relacionar os problemas ambientais aos RCC resultam em “uma conjunção de efeitos deteriorantes do ambiente local: comprometimento da paisagem, do tráfego de pedestres e de veículos e da drenagem urbana, atração de resíduos não inertes, multiplicação de vetores de doenças e outros efeitos”. É desse modo que os geradores da sociedade civil e setor da construção possuem responsabilidade nos impactos

ambientais que ocorrem em cidades dos mais variados portes na qual tem em seus ambientes urbanos acelerados processos de degradação (PINTO, 1999).

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste tópico serão apresentados e discutidos os resultados do presente estudo, através de pesquisas realizadas em sites de prefeituras de alguns municípios integrantes da Região Metropolitana de Londrina, destacando aqueles que possuem planos e legislações voltadas para a gestão de resíduos sólidos da construção civil. Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de analisar as semelhanças e diferenças na gestão de RCC em cada município apresentado a seguir, seguindo o a metodologia proposta no presente estudo.

3.1 GESTÃO DE RCC EM LONDRINA-PR

O município de Londrina possui um Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, elaborado em 2021 com vigência até 2041. Este plano destaca os objetivos principais, como nortear o poder público sobre as ações necessárias para cada classificação de resíduos gerado, assim como o seu gerenciamento correto. É também objetivo do PMGIRS de Londrina oferecer informações para atração de investidores nas áreas de serviços ambientais, além de orientar todos os geradores de resíduos sobre a sua importância nesse processo.

O PMGIRS de Londrina apresenta um tópico específico para os resíduos da construção civil e demolição, apresentando as seguintes informações:

- Quantidade de resíduos coletados;
- Classificação;
- Fontes geradoras;
- Destinação e disposição final adequados e inadequados utilizados no município;
- Custos referentes à coleta e destinação;
- Competências e responsabilidades;
- Carências e deficiências;
- Iniciativas relevantes;
- Legislações e normas brasileiras aplicáveis.

Além dessas informações, o Plano destaca as destinações de cada classe de resíduos, como por exemplo, os resíduos classe B que são considerados recicláveis, onde estes são encaminhados para cooperativas de reciclagem ou para empresas particulares que realizam este serviço.

Os aspectos negativos apontados em Londrina, segundo o PMGIRS, são as queimas de resíduos recicláveis e de madeiras no canteiro de obras, disponibilização de caçambas sem a devida segregação, disposição irregular, ausência de empresas que prestam serviços para a coleta de resíduos específicos (não recicláveis) como o gesso. Ressalta-se que não há um controle estatísticos destes resíduos e das práticas dos geradores.

No município de Londrina, a empresa KURICA é a única empresa de coleta e transbordo para todos os resíduos da classe D (resíduos perigosos) instalada no próprio município. Além disso, o município possui apenas 2 PEV's disponíveis para o descarte da população em geral.

As destinações adequadas de RCC em Londrina são realizadas por empresas habilitadas, para aterros de resíduos de construções classe A, centrais de trituração e reutilização dos resíduos nas próprias obras.

Também como aspecto negativo para o município está o alto custo para realizar a destinação adequada de RCC, onde o PMGIRS apresenta um valor aproximado de R\$ 1.590.507,00 anual.

O PMGIRS destaca como ação de aprimoramento gerencial promover a realização de estudos de viabilidade para fiscalizar os RCC que são armazenados e destinados sem segregação, onde inviabilizam o reaproveitamento e a reciclagem, inclusive aqueles que são gerados após a emissão do "Habite-se" pela prefeitura municipal de Londrina, ou seja, após a autorização do órgão municipal na qual permite que o imóvel seja ocupado.

Ainda como propostas para avanços na gestão de RCC, o PMGIRS apresenta a fiscalização da segregação de resíduos no canteiro de obras e a fiscalização presencial nas obras concluídas para vistorias a destinação de todos os resíduos gerados, a fim de se obter a emissão do Visto de Conclusão de Obra.

3.2 GESTÃO DE RCC EM ARAPONGAS-PR

O município de Arapongas possui o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil elaborado no ano de 2014. O Plano destaca os principais problemas de RCC de modo em geral, abordando legislações federais, estaduais e normas técnicas, além do diagnóstico no município, a usina de reciclagem de RCC e sugestões para elaboração de PGRCC.

O tópico de diagnóstico do município de Arapongas, apresenta informações importantes em relação à gestão de RCC, como por exemplo:

- Cadastro, Regularização e Fiscalização das Empresas Particulares;
- Procedimentos de Gerenciamento, Administração e Apoio;
- Responsabilidade dos Órgãos Públicos;
- Responsabilidades das Empresas Particulares de Coleta e Transporte de RCC;
- Responsabilidades dos Geradores;
- Destinação Final (Reutilização, reciclagem e destinação).

Quanto as coletas, transportes e destinações finais no município, essa responsabilidade é dada as empresas particulares corretamente licenciadas, na qual são cadastradas pela prefeitura e conseqüentemente fiscalizadas.

Em Arapongas, o gerador é responsável por contratar as empresas especializadas para coleta, transporte e destinação final, onde previamente deverão realizar PGRCC – Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil. Cabe destacar que o Plano analisado já apresenta o modelo de PGRCC para os geradores responsáveis.

O Plano também apresenta a Usina de Reciclagem de RCC existente no município desde 2010 como alternativa para o destino e reuso desses resíduos, onde no ano de 2014 recebia aproximadamente 51.000 toneladas/ano de RCC e estava devidamente licenciada pelo órgão ambiental competente, o IAT – Instituto Água e Terra, antigo IAP – Instituto Ambiental do Paraná.

Os pontos positivos do PMGRCC do município de Arapongas se dá pela caracterização e apresentação da importância de um bom gerenciamento dos RCC aos habitantes do município, com uma linguagem de fácil acesso e exemplos de reutilização, reciclagem e minimização dos impactos.

Já como aspectos negativos é o fato de que o presente plano não traz prognósticos do município, com dados de geração de RCC atualizados para a data de elaboração do plano, assim como custos destes para o município, desta maneira não informando de fato qual a realidade do município em relação à essa classificação de resíduos.

3.3 GESTÃO DE RCC EM JATAIZINHO-PR

O município de Jataizinho possui o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, elaborado no ano de 2018.

Este Plano possui a finalidade de atender a legislação federal – Lei nº 12.305/2010 e Lei nº 11.445/2007. Ainda como objetivo principal do Plano é o de realizar uma abordagem estratégica para o gerenciamento sustentado de resíduos sólidos através de um formato compreensivo e integrado, por meio de ações preventivas sustentáveis, para o manejo de resíduos sólidos em geral de modo seguro efetivo.

O Plano em análise é dividido em dois volumes, sendo o Volume 1 – Plano de Ação Estratégica e o Volume 2 – Esquemas para Implementação do Plano.

O Volume 1 do Plano é responsável por apresentar o conjunto de diretrizes políticas, tecnológicas e medidas voluntárias abrangendo os aspectos de gerenciamento de todas as etapas dos resíduos, incluindo o monitoramento e retroalimentação do Plano, até a sua implementação.

O Volume 2 possui esquemas detalhados dos projetos propostos no Volume 1, considerando os objetivos e metas estabelecidas pelo poder público municipal.

Em relação aos RCC, o Plano apresenta um panorama geral de como esses resíduos são tratados no município. Em Jataizinho os RCC são encaminhados para alguns pontos não licenciados no município, além de estarem dispostos irregularmente em vários pontos da cidade, não possuindo assim local apropriado para a deposição adequada desses resíduos destacando que no ano de 2018 não possuía legislações e regulamentação específicas para essa classificação de resíduos no município.

Destaca-se como aspectos positivos do Plano o apontamento em relação ao tratamento e disposição de resíduos da construção civil, como por exemplo:

- Falta de uma política para o correto aproveitamento dos resíduos de construção e demolição;
- Falta de locais de entrega voluntária para pequenos volumes oriundos de reformas domiciliares;
- Alto potencial de reciclabilidade dos resíduos de construção civil e a não existência de políticas para o estabelecimento de parceria público-privada para a reciclagem e comercialização desses resíduos.

A partir desses apontamentos o Plano propõe ações para o município, como:

- Programas Municipais de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, com as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores e transportadores;
- Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil que orientem, disciplinem e expressem o compromisso de ação correta por parte dos grandes geradores de resíduos, tanto públicos quanto privados

Além do programa e do projeto citado, o PMGIRS propõe diversas ações e intervenções necessárias para minimizar os problemas do município em relação ao RCC, com recursos públicos municipal, recursos da União ou ainda recursos junto à bancos públicos.

3.4 GESTÃO DE RCC EM ROLÂNDIA-PR

O município de Rolândia, situado na região metropolitana de Londrina, é o município foco do presente estudo, onde para realizar a análise da gestão dos RCC foram necessários se apoiar em literaturas, normas, legislações, consulta à Secretaria do Meio Ambiente do município e aos trabalhos de campo já realizados anteriormente.

Nota-se que diferente dos municípios destacados anteriormente no estudo, o município de Rolândia possui um atraso quando o tema é gestão de resíduos da construção civil.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS de Rolândia foi criado em 2014, conforme os termos da Lei Federal 12.305/2010. Este Plano aborda o tema de RCC, destacando que o município não possui o controle a

respeito da geração deste resíduo, ocorrendo assim disposição inadequada em todo o município e a conseqüente coleta e transporte para a Pedreira Urbasa.

Segundo o Plano a estimativa de produção de RCC em Rolândia é de 120 toneladas/dia, equivalente a três vezes mais do que a geração de resíduos domiciliares.

Ainda conforme o Plano, destaca-se que Rolândia não possui legislação específica com a definição de critérios para a definição e classificação de geradores de RCC, não possuindo também área de recebimento de RCC de pequenos geradores e nem um destino definido.

Do Plano se ressalta a presença de outros pontos negativos, conforme será apresentado a seguir:

- O município não atende a legislação de PGRCC nos termos da Resolução CONAMA nº 307/2002 e 448/2012;
- O local de recebimento dos resíduos deve ser regulamentado ambiental junto ao IAT, o que também não ocorre no município;
- Não há regulamentações dos procedimentos para elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC;
- Não há um controle de transporte de resíduos da construção civil – CTR no município.

Por fim, destaca-se que no Plano há informação que a antiga Pedreira Urbasa é a responsável por receber os RCC gerados no município, porém, ela opera sem o devido licenciamento ambiental junto ao órgão ambiental estadual. Do local, ainda destaca como ponto negativo que ele opera com capacidade esgotada e sem um controle de recebimento de resíduos.

4 CONCLUSÕES E SUGESTÕES PARA MELHORIA DA GESTÃO AMBIENTAL DE RCC EM ROLÂNDIA-PR

Com base nas análises levantadas no presente trabalho, destaca-se que a gestão de RCC nos municípios destacados possuem suas semelhanças e diferenças, assim como os pontos negativos e pontos positivos visando a realidade de cada um.

Desse modo, após a realização das análises comparativas entre os municípios, buscou-se pontuar ações de melhoria para o município de Rolândia com base no que já é aplicado nos municípios vizinhos e pertencentes à mesma região metropolitana de Londrina.

As sugestões aqui apresentadas possuem o objetivo de minimizar os impactos ambientais relacionados aos resíduos da construção civil em Rolândia-PR, assim como fazer com que o melhor gerenciamento desses resíduos traga benefícios financeiros ao município.

Sendo assim, como ação prioritária para a realidade do município recomenda-se que a Prefeitura de Rolândia crie um setor específico dentro da Secretaria do Meio Ambiente de procedimentos de gerenciamento, administração e apoio, para entender qual o volume gerado de RCC no município, assim como identificar todos os pontos de descarte irregular, número de empresas específicas para realizar a coleta, transporte e destinação final, assim como definir possíveis áreas que poderão receber adequadamente resíduos com essas características.

A partir disso, serão necessários debates para que seja realizada alteração na legislação municipal, considerando assim que haja o cadastro, regularização e fiscalização de empresas particulares que serão responsáveis pela coleta e transporte de RCC, tirando a responsabilidade do município e de grandes geradores como responsáveis pela coleta, transporte e destinação final.

Sugere-se que sejam instalados no mínimo 3 (três) Pontos de Entrega Voluntária – PEV distribuídos pelo município, para que os pequenos geradores de RCC possam destinar seus resíduos de maneira mais eficiente e adequada, evitando cada vez mais os descartes irregulares.

Visto que o município de Rolândia possui deficiências em relação à área de recebimento de resíduos, onde atualmente é realizado na Antiga Pedreira Urbasa, na qual não possui licenciamento ambiental para operação das suas atividades, e também recebe diversos resíduos além dos RCC, recomenda-se que o órgão

municipal selecione uma outra área para operação com o devido licenciamento ambiental junto ao órgão estadual competente, assim como seja implantado o devido controle das características dos resíduos que são direcionados para o futuro local. Dessa forma a prefeitura poderá ter um maior controle de dados de geração de RCC, assim como uma maior fiscalização junto às empresas privadas que destinam até o aterro.

Por fim, devido à dificuldade de reciclagem dos resíduos oriundos da construção civil, influenciado por grandes volumes e altos custos no processo de reciclagem, recomenda-se que o município utilize os RCC que são destinados para o aterro na realização de obras públicas, para que assim reduza o volume de resíduos destinados e conseqüentemente reduza os custos das operações para o município.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS SÓLIDOS – ABRELPE. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil, 2017**. Disponível em: <<http://abrelpe.org.br/panorama>>. Acesso em: 23 de outubro de 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10004**: resíduos sólidos – classificação. Rio de Janeiro, 2004

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15112**: Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – áreas de transbordo e triagem – diretrizes para projetos, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15113**: Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – aterro – diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15114**: Resíduos sólidos da construção civil – áreas de reciclagem – diretrizes para projeto, implantação e operação. Rio de Janeiro, 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15116**: Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – utilização em pavimentação e preparo do concreto sem função estrutural - requisitos. Rio de Janeiro, 2004.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

BRASIL. Lei 12.305/2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. In: **Diário Oficial da União**, Brasília.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão de resíduos da construção civil. 2002. **Diário Oficial da União**, n. 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, p. 95-96.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n.001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Plano Nacional de Resíduos Sólidos**. Brasília, 2012.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2002.
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/rolandia/panorama>>. Acesso em: 27 set.2019.

KLIMPEL, E. C. **Diagnóstico das deposições irregulares de resíduos de construção e demolição: estudo de caso**. Curitiba, 2014. 54 f. Monografia (Pós-Graduação em Construção Sustentáveis) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

MELO, Ângela Cristina Alves de. **Gestão de resíduos sólidos na região metropolitana de Londrina – PR: Possibilidades de soluções intermunicipais**. Londrina, 2016. 298 f. Dissertação (Doutorado em Geografia) - Universidade Estadual de Londrina.

PARANÁ. Lei Estadual 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. **Diário Oficial do Estado do Paraná**, Curitiba, 5 fev. 1999.

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

OLIVEIRA, V. F. O papel da Indústria da Construção Civil na organização do espaço e do desenvolvimento regional. Congresso Internacional de Cooperação Universidade -Indústria. Taubaté (SP), 2012.

OLIVEIRA, I. C. E. **Estatuto da cidade: para compreender**. Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001.

LIMA, C. A; MENDONÇA, F. Planejamento Urbano-Regional e Crise Ambiental: Região Metropolitana de Curitiba. In: **São Paulo em Perspectiva**. Vol 15, nº 1. São Paulo, 2001.

REIGOTA, M; SANTOS, R. F. (2005). **Responsabilidade social da gestão e uso dos recursos naturais: o papel da educação no planejamento ambiental**. In:

ROLÂNDIA. **Decreto nº 8.020, de 17 de dezembro de 2015**. Regulamenta a gestão dos resíduos orgânicos, inorgânicos e rejeitos e responsabilidade pública e privada no município de Rolândia e dá outras providências. 2015a. Disponível em: <<https://leismunicipais.com.br/a1/pr/r/rolandia/decreto/2015/802/8020/decreto-n-8020-2015-regulamenta-a-gestao-dos-residuos-organicos-inorganicos-e-rejeitos-de-responsabilidade-publica-e-privada-no-municipio-de-rolandia-e-da-outras-providencias>>.

ROLÂNDIA, Prefeitura Municipal. **Plano Diretor**. Rolândia, 2018.

ROLÂNDIA, Prefeitura Municipal. **Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS)**. Rolândia, 2014.

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

PARANÁ. **Lei nº 19.261, de 07 de dezembro de 2017**. Cria o Programa Estadual de Resíduos Sólidos do Paraná para atendimento às diretrizes de Política Nacional de Resíduos Sólidos no Estado do Paraná e dá outras providências. Disponível em: <<https://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/pesquisarAto.do?action=exibir&codAto=187176&indice=1&totalRegistros=1&dt=6.11.2019.23.44.40.117>>. Acesso em: 06 de nov. 2019.

UWAI, M.S. **Custos de implantação e operação de um sistema de coleta de pequenos volumes de RCC**. Londrina, 2009. 167 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina.

VALENÇA, M. Z. **Resíduos da construção civil: o papel das empresas de coleta e transporte de entulho de obras para uma gestão integrada e sustentável na cidade do Recife, a partir da resolução CONAMA 307/2002**. Recife, 2008. 149 f. Dissertação (Mestrado em Gestão e Políticas Ambientais) – Universidade Federal de Pernambuco.