



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

JOÃO VICTOR GARCIA CAMPOS

**LEVANTAMENTO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE  
CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA - PR**

**JOÃO VICTOR GARCIA CAMPOS**

**LEVANTAMENTO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE  
CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA - PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Geografia.

Orientadora: Profa. Dra. Ideni Terezinha Antonello

Londrina - PR  
2019

JOÃO VICTOR GARCIA CAMPOS

**LEVANTAMENTO DA GESTÃO DOS RESÍDUOS DE  
CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA - PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
ao Departamento de Geografia da Universidade  
Estadual de Londrina, como requisito parcial à  
obtenção do título de Bacharel em Geografia.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Profa. Dra. Ideni Terezinha  
Antonello  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Profa. Dra. Eloiza Cristiane Torres  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Caio Cezar Cunha  
Doutorando em Geografia/UEL  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, \_\_\_\_ de \_\_\_\_ de \_\_\_\_.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus pelas bênçãos e por iluminar o meu caminho a cada dia.

Ao meus pais, Jurandir e Cleia, por serem minha inspiração, pela educação que sempre me deram, respeito e por nunca deixarem de acreditarem em mim e nos meus sonhos. Vocês serão sempre meu motivo de orgulho.

À minha namorada, Ana Beatriz, por todo carinho, amor, compreensão, paciência e por estar sempre ao meu lado me incentivando para que eu alcance meus objetivos.

À minha orientadora, Professora Doutora Ideni Terezinha Antonello, pelo tempo dedicado, conselhos e ensinamentos.

Por fim, aos vários colegas e profissionais que contribuíram de alguma forma para a realização deste trabalho.

Os meus mais sinceros agradecimentos a cada um de vocês!

***“O mundo não é formado apenas pelo que já existe, mas pelo que pode efetivamente existir”***

*(Milton Santos)*

CAMPOS, João Victor Garcia. **Levantamento da gestão dos resíduos da construção civil no município de Rolândia - PR**. 2019. p.84. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR, 2019.

## RESUMO

O crescimento populacional e o processo de expansão urbana acelerado tem sido um dos maiores desafios dos poderes públicos municipais em relação às questões ambientais. Motivado pelo setor da construção civil, que é reconhecido como uma das áreas mais importantes para o desenvolvimento social e econômico do país, os impactos ambientais gerados pelos Resíduos da Construção Civil (RCC) ganharam destaque nas últimas décadas. A tardia criação de políticas para os resíduos sólidos urbanos em geral reflete nos graves problemas ambientais no espaço urbano brasileiro. O município de Rolândia, localizado no norte do estado do Paraná não possui um sistema de gerenciamento dos RCC, como estabelece o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) por meio da Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002. Diante disso, a presente pesquisa teve como objetivo realizar um levantamento da forma que Rolândia-PR lida com os RCC gerados no município. Para isso, a metodologia utilizada foi a pesquisa exploratória com auxílio de levantamentos bibliográficos, entrevista com representante da Secretaria do Meio Ambiente, assim como trabalhos de campo *in loco* acompanhados de registros fotográficos. Os resultados obtidos mostram que a atual situação de gestão e gerenciamento dos RCC em Rolândia é precária, onde o local de recebimento desses resíduos opera sem licenciamento ambiental e com sua capacidade esgotada. Assim como observou-se que a incidência dos pontos de deposições irregulares ocorrem em bairros mais novos dentro do contexto da formação territorial do município, além de serem locais que apresentaram deposições em terrenos baldios, fundos de vale e vias públicas. A partir desses resultados, foi proposto nesta investigação a instalação de pontos de coletas de RCC em Rolândia como uma forma de ação que auxiliem o poder público a implantar um gerenciamento de RCC, a fim de diminuir os problemas ambientais e sociais para o município de Rolândia-PR.

**Palavras-chave:** Impactos Ambientais. Resíduos da Construção Civil. Deposições Irregulares. Gerenciamento. Rolândia-PR.

CAMPOS, João Victor Garcia. **Survey of construction waste management in the municipality of Rolândia**. 2019. 84 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, 2019.

## ABSTRACT

The Population growth and the accelerated urban expansion process have been one of the biggest challenges faced by municipal authorities regarding environmental issues. Motivated by building sector, which is recognized as one of the most important areas for the social and economic development of the country, the environmental impacts generated by the Construction Waste (RCC) have gained highlighted in the last decades. The late creation of policies for urban solid waste generally reflects the serious environmental problems in the Brazilian urban space. Rolândia city located in the north of Paraná state does not have a management system of RCC as established by the National Environment Council (CONAMA) through Resolution # 307 of July 5, 2002. In this way, the goal of this research is provide a survey about how Rolândia city deals with the RCC generated into the city. For that the methodology used was exploratory research with the help of bibliographic surveys, interviews with representatives of the Environment department, as well as field work accompanied by photographic records. The obtained results show that the current situation of management of RCC in Rolândia is precarious, where the place of receipt of these residues operate without environmental licensing and its capacity is exhausted. Besides was observed that the incidence of irregular deposition points occur in newer neighborhoods within the context of the territorial formation of the city. The study showed also the places had depositions on vacant lots, valley bottoms and public roads. From these results, it was proposed in this investigation the installation of RCC collection points in Rolândia as a form of action that help the public authorities to implement RCC management, in order to reduce the environmental and social problems in Rolândia city.

**Key words:** Environmental impacts. Construction Waste. Irregular deposition. Management system. Rolândia city.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|  |    |
|--|----|
| FIGURA 1 – VARIAÇÃO DO PIB BRASIL E DO PIB DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....                | 29 |
| FIGURA 2 – ORIGEM DOS RCC EM CIDADES BRASILEIRAS .....                             | 33 |
| FIGURA 3 – COLETA DE RCC POR CARROCEIROS. ....                                     | 37 |
| FIGURA 4 – LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA – PR.....                          | 42 |
| FIGURA 5 – BACIAS HIDROGRÁFICAS DE ROLÂNDIA.....                                   | 43 |
| FIGURA 6 – GEOMORFOLOGIA. ....   | 44 |
| FIGURA 7 – GEOLOGIA. ....  | 46 |
| FIGURA 8 – PEDOLOGIA. ....   | 47 |
| FIGURA 9 – EXPANSÃO DA MANCHA URBANA (DÉCADA DE 1940 A 2010). ....                 | 49 |
| FIGURA 10 – CAÇAMBAS DISPOSTAS NA CIDADE DE ROLÂNDIA COM E SEM IRREGULARIDADES.... | 53 |
| FIGURA 11 – CAMINHÃO POLIGUIDASTE EM ROLÂNDIA.....                                 | 54 |
| FIGURA 12 – LOCALIZAÇÃO DA ANTIGA PEDREIRA URBASA .....                            | 56 |
| FIGURA 13 – ANTIGA PEDREIRA URBASA NO ANO DE 2004.....                             | 57 |
| FIGURA 14 – DESCARTE IRREGULAR DE RESÍDUOS NA ESTRADA DE ACESSO À PEDREIRA. ....   | 59 |
| FIGURA 15 – FALTA DE INFRAESTRUTURA PARA OS FUNCIONÁRIOS QUE TRABALHAM NO LOCAL. . | 59 |
| FIGURA 16 – ANÁLISE CRONOLÓGICA DA ANTIGA PEDREIRA URBASA.....                     | 60 |
| FIGURA 17 – TALUDE AO LADO DA ESTRADA NA ANTIGA PEDREIRA URBASA.....               | 61 |
| FIGURA 18 – REGIÕES E BAIRROS DE ROLÂNDIA. ....                                    | 63 |
| FIGURA 19 – DEPOSIÇÕES IRREGULARES DE RCC EM ROLÂNDIA. ....                        | 65 |
| FIGURA 20 – DEPOSIÇÃO IRREGULAR EM TERRENO BALDIO.....                             | 66 |
| FIGURA 21 – DEPOSIÇÃO IRREGULAR EM TERRENO BALDIO.....                             | 67 |
| FIGURA 22 – DEPOSIÇÃO DE RCC EM FUNDO DE VALE.....                                 | 67 |
| FIGURA 23 – REGIÃO DAS DEPOSIÇÕES IRREGULARES. ....                                | 68 |
| FIGURA 24 – RESÍDUOS DIVERSOS EM CAÇAMBAS. ....                                    | 70 |
| FIGURA 25 – DEPOSIÇÃO DE RCC PRÓXIMO À DRENAGEM. ....                              | 72 |



## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| TABELA 1 – GERAÇÃO DE RCC EM OUTROS PAÍSES.....  | 33 |
| TABELA 2 – POPULAÇÃO TOTAL DOS MUNICÍPIOS LÍMITROFES AO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA .....        | 49 |
| TABELA 3 – CARACTERÍSTICA DAS EMPRESAS AUTORIZADAS PARA COLETA E TRANSPORTE DE<br>RCC..... | 51 |
| TABELA 4 – IDENTIFICAÇÃO DAS DEPOSIÇÕES IRREGULARES.....                                   | 64 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|        |  |
|--------|--|
| ABNT   | Associação Brasileira de Normas Técnicas           |
| CONAMA | Conselho Nacional do Meio Ambiente                 |
| CBIC   | Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil |
| IBGE   | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística    |
| NBR    | Norma Brasileira                                   |
| PEV    | Ponto de Entrega Voluntária                        |
| PERS   | Plano Estadual de Resíduos Sólidos                 |
| PNRS   | Plano Nacional de Resíduos Sólidos                 |
| RCC    | Resíduos da Construção Civil                       |

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....  | <b>14</b> |
| <b>2 OBJETIVOS</b> .....   | <b>16</b> |
| 2.1 Objetivo Geral.....  | 16        |
| 2.2 Objetivos Específicos.....   | 16        |
| <b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....                                     | <b>17</b> |
| <b>4 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....   | <b>19</b> |
| 4.1 Espaço Urbano e a Questão Ambiental.....                                   | 19        |
| <b>4.2 NORMAS E LEGISLAÇÕES</b> .....  | <b>25</b> |
| 4.2.1 Âmbito Federal .....   | 25        |
| 4.2.2 Âmbito Estadual.....   | 26        |
| 4.2.3 Âmbito Municipal .....   | 27        |
| <b>4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)</b> ..... | <b>27</b> |
| <b>4.4 DEPOSIÇÕES IRREGULARES DE RCC</b> .....                                 | <b>36</b> |
| <b>4.5 RECICLAGEM DOS RCC</b> .....  | <b>39</b> |
| <b>4.6 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA-PR</b> .....                    | <b>41</b> |
| 4.6.1 Hidrografia .....  | 42        |
| 4.6.2 Geomorfologia .....  | 44        |
| 4.6.3 Geologia .....   | 45        |
| 4.6.4 Pedologia.....   | 46        |
| 4.6.5 Formação do Município de Rolândia – PR .....                             | 48        |
| <b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....   | <b>50</b> |
| 5.1 A Gestão dos Resíduos da Construção Civil em Rolândia.....                 | 50        |
| 5.2 Coleta e transportes de RCC.....   | 51        |
| 5.4 Deposição Final .....  | 54        |
| 5.4.1 Antiga Pedreira Urbasa.....  | 54        |
| 5.4.2 Deposições Irregulares de RCC nos Bairros de Rolândia .....              | 61        |
| 5.5 Caracterização Visual do RCC .....   | 69        |
| 5.6 Impactos Ambientais e Sanitários do RCC .....                              | 70        |
| <b>6 SUGESTÕES DE AÇÕES PARA A IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DE RCC</b> .....          | <b>74</b> |
| 6.1 Educação Ambiental.....  | 74        |
| 6.2 Reciclagem .....   | 75        |

|   |           |
|---|-----------|
| 6.3 Postos de Entregas Voluntárias (PEV's).....         | 75        |
| 6.4 Levantamento Atual de Dados de Geração de RCC ..... | 76        |
| <b>7 CONCLUSÃO .....</b>                                | <b>77</b> |
| <b>REFERÊNCIA.....</b>                                  | <b>80</b> |

## 1 INTRODUÇÃO

Os resíduos sólidos urbanos são atualmente motivo de amplos debates dentro da problemática ambiental a nível global, nacional, estadual e municipal. Dentre os resíduos que se destacam, são os provenientes do setor da construção civil. Com o processo de urbanização cada vez mais rápido nos municípios, influenciados pelo crescimento populacional, tem resultado em grandes aumentos da geração de resíduos da construção civil (RCC).

A Indústria da Construção Civil atualmente é considerada uma grande potência para a economia brasileira, conseqüentemente necessita de uma maior atenção para os impactos ambientais causados por essa atividade (L.L BRASILEIRO *et al*, 2015).

No Brasil apenas, em 2002, foram implantadas políticas públicas para resolver os problemas dos resíduos gerados pelo setor da construção civil. Foi por meio do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) em sua Resolução nº 307 de 5 de julho de 2002, na qual estabelece diretrizes para a gestão de resíduos da construção civil, a fim de diminuir os impactos ambientais causados pelo mesmo.

Após isso, já em 2010, entrou em vigor a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010, a qual define como deve ser feito a destinação dos resíduos sólidos. Essa Lei além de determinar a responsabilidade dos resíduos para os geradores, também estabelece o fim dos “lixões a céu aberto”, como são conhecidos, no qual o prazo era até o fim 2014, porém não cumprido por muitos municípios brasileiros, onde segundo dados mais recentes da ABRELPE (2017), 1.610 municípios ainda fazem o uso de “lixões” para destinação final de resíduos. Desse modo, o prazo está sendo prorrogado até os dias atuais sem uma previsão concreta para o término.

No Paraná a Lei nº 12.493/1999, conhecida como Política de Resíduos Sólidos estabelece as diretrizes para a gestão de resíduos, incluindo a geração, coleta, disposição, transporte, destinação final e tratamento. Porém, esta Lei não realiza uma abordagem profunda em relação aos Resíduos da Construção Civil (RCC), apenas uma abordagem em relação aos resíduos

sólidos em geral. No ano de 2010, teve um avanço em relação aos resíduos no estado do Paraná com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), resultando em instrumentos de gestão com o objetivo de orientar, implementar e gerenciar os resíduos sólidos. Em relação ao RCC, o Estado do Paraná segue as diretrizes da Resolução CONAMA 307/2002 estabelecendo assim a responsabilidade aos municípios de gerenciar os RCC gerados nas obras da construção civil.

Já no município de Rolândia, as legislações para os RCC são insuficientes, visto que conta com apenas com o Decreto nº 8.020/2015, no qual regulamenta a gestão de resíduos sólidos urbanos, não existindo legislação específica para os RCC.

A consequência da falta de legislações e fiscalizações eficientes em relação aos RCC são os problemas ambientais muitas vezes originados das deposições irregulares, sejam elas em vias públicas, fundos de vale, terrenos baldios e até mesmo em aterros sem licenciamento ambiental. Muito comum em grandes, médias e pequenas cidades brasileiras, as deposições irregulares também são uma realidade no município de Rolândia.

Sendo assim, o intuito desta pesquisa foi identificar e analisar as possíveis causas que resultam em problemas para a gestão e gerenciamento dos resíduos da construção civil do município de Rolândia- PR. Nesse contexto, a pesquisa se justifica tendo em vista o grave problema que materiais considerados perigosos da construção podem causar para o ambiente e para a população, de modo que possa propor soluções para contribuir com o Poder Público Municipal de Rolândia para uma melhor gestão do RCC, que é o principal foco deste trabalho.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

A presente pesquisa tem como objetivo principal realizar um levantamento da situação dos Resíduos da Construção Civil (RCC) no município de Rolândia, a fim de avaliar o modo em que esses resíduos são geridos, assim como o local de deposição final, para que no final resulte soluções municipais para o gerenciamento municipal de RCC.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Elaborar um levantamento e análise da situação dos RCC no município de Rolândia;
- Averiguar se o município atende a legislação federal, estadual e municipal existentes que estabelecem diretrizes para o gerenciamento de RCC;
- Avaliar a condição da atual área de deposição final de RCC no município;
- Propor soluções para a gestão municipal;
- Caracterizar os RCC gerados no município;

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente trabalho foi desenvolvido no município de Rolândia, estado do Paraná, conforme caracterizado no Capítulo 4.6 deste trabalho. 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 problemas do local estudado.

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 dissertações, teses, livros do acervo da biblioteca da Universidade Estadual de Londrina e autores que já trabalharam e ainda trabalham com essa temática.

A partir dos dados encontrados nesse levantamento realizou-se uma entrevista informal com o representante da Secretaria do Meio Ambiente de Rolândia. Para GIL (2002) a entrevista informal tem como objetivo um aprofundamento do problema em análise, a qual é recomendada para estudos exploratórios que abordam realidades pouco conhecidas e com dificuldades de acesso à informação.

No terceiro momento realizou-se um levantamento das empresas que realizam as coletas e deposições finais de RCC no município, a fim de constatar as características dos serviços, assim como a quantidade de veículos e caçambas de cada empresa.

Após isso se fez necessário uma observação e registros fotográficos em alguns bairros pré-selecionados do município para localizar deposições irregulares e obter um indicativo de áreas mais críticas. Além disto, foi feita uma observação *in loco* da atual situação da antiga Pedreira Urbasa, onde atualmente são destinados os RCC dos municípios definido pela prefeitura.

Para a elaboração dos mapas temáticos foi utilizado o programa ArcGIS ArcMap 10.1, com representação das coordenadas no Sistema de Projeção Universal Transversa de Mercator (UTM), utilizando a referência geodésica do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (SIRGAS, 2000) e Zona 22 S, que é baseada na localização da área em estudo.



Já para a coleta de informações a respeito do município de Rolândia, 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 disponibilizados por meio da entrevista com o representante da Secretaria do Meio Ambiente do município.

Após os resultados obtidos, na etapa final foi realizada a elaboração de ações corretivas para contribuir para solucionar os problemas de gestão que o município enfrenta em relação aos RCC e conseqüentemente os problemas ambientais.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 Espaço Urbano e a Questão Ambiental

A civilização desde sua origem sempre teve como objetivo a sobrevivência. Para sobreviver é necessário criar diversas atividades para satisfazer as necessidades, de modo que com o passar do tempo essas atividades foram ficando cada vez mais complexas e exploratórias no sentido da relação sociedade e recursos da natureza. Feijão Neto (2010) resume isso para o contexto urbano analisando que:

[...] as cidades passam a ser um “produto social” e o ambiente urbano passivo de transformações, cuja exploração gera investimentos que promovem o crescimento econômico e a exclusão social. Nessa linha de raciocínio, as cidades podem ser vistas como “complexos dinâmicos” gerados pelo processo de urbanização, portanto, podem ser consideradas como associações de sistemas sujeitos a mudanças e transformações impostas pelo homem e suas atividades (FEIJÃO NETO, 2010, p. 18)

O espaço urbano engloba as ações que a sociedade cria e recria para satisfazer suas necessidades, de modo que ele é dinâmico e se molda conforme as causas e efeitos resultantes das ações da sociedade sobre ele. Para Corrêa (1995, p.7), o conceito de espaço urbano é baseado nas forças que atuam sobre ele, sendo assim:

O espaço de uma grande cidade capitalista constitui-se, em um primeiro momento de sua apreensão, no conjunto de diferentes usos da terra justapostos entre si. Tais usos definem áreas, como o centro da cidade, local de concentração de atividades comerciais, de serviços e de gestão, áreas industriais, áreas residenciais distintas em termos de forma e conteúdo social, de lazer, e entre outras aquelas reservadas a futura expansão. Este complexo de conjunto de usos da terra é, em realidade, a organização espacial da cidade, ou simplesmente, o espaço urbano, que aparece assim como espaço fragmentado (CORRÊA, 1995, p.7).

Nesse sentido, Corrêa (1995, p.7) destaca que o espaço urbano além de ser fragmentado, ele também é simultaneamente articulado, onde tudo que está envolvido dentro do espaço urbano mantém relações espaciais.

Essas relações são resultados de ações acumulativas durante o tempo e

realizadas por agentes que consomem e produzem o espaço do modo que lhe convém (CORRÊA, 1995, p.11). O termo “agentes sociais” são aqueles que desempenham o papel de fazer e refazer a cidade, no quais são definidos por Corrêa (1995, p. 12):

- a) os proprietários dos meios de produção, sobretudo os grandes industriais;
- b) os proprietários fundiários;
- c) os promotores imobiliários;
- d) o Estado;
- e) os grupos sociais excluídos.

Para a compreensão da dinâmica desses agentes sociais no espaço urbano elencados por Corrêa (1995), é necessário entender o modo em que realizam suas ações. No caso dos proprietários industriais e comerciais são grandes consumidores do espaço urbano, pois necessitam de grandes áreas e baixos preços para exercerem suas atividades. Segundo Corrêa (1995, p. 14), são os proprietários dos meios de produção, que, no capitalismo, tem o controle da economia e da política.

Os proprietários fundiários são os interessados na maior remuneração possível de suas terras, como a valorização por meio do uso comercial ou residencial de alto padrão. São esses que procuram ter participação junto ao Estado para que as discussões da legislação de uso do solo e zoneamento urbano o favoreça, assim como a instalação de infraestrutura urbana próximo à suas terras (CORRÊA, 1995, p. 16-19).

Em relação os promotores imobiliários, eles correspondem aos agentes que realizam as seguintes operações: incorporações, financiamento, estudo técnico, construção ou produção física do imóvel e a comercialização. Com isso, os interesses desses agentes são a produção de imóveis com preço de venda cada vez maior, deixando de lado as habitações populares e consequentemente os grupos sociais mais baixos (CORRÊA, 1995, p. 20-21).

O Estado via a gestão local (poder municipal) tem a função de organizar o espaço da cidade, interferindo muitas vezes na dinâmica social, mediante as políticas públicas de planejamento urbano, como por exemplo o plano diretor municipal. A organização se dá pela implantação de serviços públicos como a

instalação de equipamentos urbanos que são de interesse tanto da população como das empresas (promotores imobiliários, proprietários fundiários e proprietários dos meios de produções), evidenciando a sua atuação para os interesses de criar condições para o papel da sociedade capitalista (CORRÊA, 1995).

No caso dos grupos sociais excluídos, são fruto da lógica do capitalismo, que é o responsável pelas grandes diferenças entre classes sociais que acabam, por exemplo, selecionando os modelos de habitações desses grupos, muitas das vezes se instalando em terrenos públicos ou privados invadidos, produzindo favelas e conseqüentemente seu próprio espaço dentro da cidade (CORRÊA, 1995).

Portanto, a maneira em que é criado e recriado o espaço urbano gera fortes discussões com as questões ambientais nos dias atuais, onde os problemas ambientais são resultados da forma pelo qual se produz o espaço social urbano. Desse modo, para Neil Smith, não há separação dos termos “naturais e sociais”, afirmando assim que:

[...] a natureza geralmente é vista como sendo precisamente aquilo que não pode ser produzido; é a antítese da atividade produtiva humana. Em sua aparência mais imediata, a paisagem natural apresenta-se a nós, como um substratum material da vida diária, o domínio dos valores de uso mais do que os valores-de-troca... quando essa aparência imediata da natureza é colocada no contexto histórico, o desenvolvimento da paisagem material apresenta-se como um processo de produção de natureza. Os resultados diferenciados dessa produção da natureza são os sintomas materiais de desenvolvimento desigual. No nível mais abstrato, todavia, é na produção da natureza que se fundem e se unem os valores de uso e os valores de troca, e o espaço e a sociedade (SMITH, 1988, p. 67).

Segundo Rodrigues (1998, p. 75) o espaço é uma produção social e quando é relacionado ao ambiente, o espaço se torna uma articulação necessária da sociedade com a natureza de modo geral.

Assim, toda a complexidade estabelecida dentro desse espaço de consumo coloca em evidência o ambiente, um tema que merece uma discussão dentro do contexto urbano. Rodrigues (1998) utiliza o termo “meio ambiente urbano” e define-o como sendo:

Compreende, o “meio ambiente urbano”, o conjunto das edificações, com suas características construtivas, sua história e memória, seus espaços segregados, a infraestrutura e os equipamentos de consumo coletivos. Costuma, o meio ambiente urbano, ser atributo de desenvolvimento quando apresenta determinadas condições modernas de vida. Quando ocorrem problemas ou “dificuldades” estas são atribuídas aos desvios dos modelos e não ao próprio desenvolvimento que é desigual e combinado. [...] Ao mesmo tempo significa imagens, símbolos e representações subjetivas e/ou objetivas. Ou seja, o “viver” cotidiano e as diferentes representações sobre este viver, seja do chamado cidadão comum, dos organismos públicos, dos movimentos sociais, dos diferentes tipos de trabalhadores, seja ainda de diferentes categorias de analistas urbanos. [...] Compreende, também, o conjunto de normas jurídicas, as quais estabelecem os limites administrativos das cidades, as possibilidades de circulação, de propriedade e de uso do espaço- do acesso ao consumo da e na cidade-, que por sua vez envolve um conjunto de atividades públicas e políticas, representadas pelos poderes executivos, legislativos e judiciário (RODRIGUES, 1998, p.88 **grifo do autor**)

O resultado das atividades exercidas pela sociedade no meio ambiente urbano estão ligados diretamente a problemática ambiental. Fatores como a urbanização desorganizada, a industrialização, entre outras atividades, contribuem para a degradação do espaço urbano, tornando-se necessário o combate a poluição, tratamento de água, coleta e reciclagem de resíduos, entre outros (MELO, 2016).

Segundo a resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, no seu artigo 1º, considera-se 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.

São os resíduos sólidos que ganham destaque nos impactos ambientais urbanos. Eles afetam as paisagens, alterando os sistemas naturais e o o

ambiente urbano de forma geral, no que diz respeito ao problema da poluição do solo, água, de vetor de doenças entre outros.

Rodrigues (1998) traz uma reflexão sobre a relação da questão ambiental e os resíduos sólidos urbanos:

Para analisar a construção de ideário sobre as questões ambientais, o “lixo” foi considerado como um elemento fundamental da ordem próxima, do concreto vivido, pois na vida cotidiana todos os cidadãos, de todas as classes sociais, convivem com o “lixo”. Esta convivência com o lixo pode estar relacionada com as sobras ou restos do seu consumo, aqui não importa a quantidade ou qualidade; pode também estar relacionada ao fato de que alguns vivem da coleta destes restos, ou convivem, no local de moradia, com o lixo gerado pelos habitantes da cidade como um todo. Os resíduos sólidos incorporam-se, assim, no cotidiano de todos os cidadãos. Quais serão os significados e significantes que carregam? Captar essas significações constitui um desafio para compreender a problemática ambiental (RODRIGUES, 1998, p. 121)

O “lixo” urbano ou os resíduos sólidos urbanos, não são somente os orgânicos domiciliares. O foco está também para os resíduos gerados por meio das ações dos agentes sociais, que intensificaram o crescimento das cidades com pequenas e grandes construções civis, que muitas vezes não recebem a destinação correta, seja por uma falta de consciência social, falta de espaços apropriados para recebimentos dentro do município ou até mesmo a durabilidade de determinada classe desses resíduos.

A preocupação ambiental com os resíduos sólidos em geral, especialmente os resíduos da construção civil (RCC), são da gestão e do seu gerenciamento como um todo, desde da geração até a sua deposição irregular. Para isso, é dever de lideranças públicas de esfera federal, estadual e municipal, da sociedade civil, ambientalistas e empresários exercer políticas públicas para que a gestão e gerenciamentos do RCC seja cada vez mais presente e eficaz.

Para isso, se torna necessário a compreensão de conceitos trabalhados pela Geografia, como o Planejamento Ambiental e Educação Ambiental, para solucionar os problemas ambientais no espaço urbano.

O Planejamento Ambiental e a Educação Ambiental são conceitos que envolvem a sociedade e o meio ambiente e caminham juntos dentro do

planejamento territorial. De acordo com Reigota e Santos (2005, p.849) “nenhum planejamento se efetiva, verdadeiramente, sem a participação popular e sem uma forte proposta de educação ambiental”.

Segundo Gama et al (2012), é a partir da Constituição Federal de 1988 em que o planejamento ambiental ganha expressividade e passa a ser um instrumento de desenvolvimento social, cultural, ambiental e tecnológico, já que está ligado diretamente ao ordenamento territorial, promovendo assim uma melhor qualidade de vida para a sociedade com a minimização de impactos ambientais.

Desse modo o tema de planejamento ambiental foi inserido nos Planos Diretores Municipais (PDM) por trabalhar com a interdisciplinaridade e conseqüentemente os diversos conceitos para serem debatidos e solucionando problemas.

No exemplo da cidade de Curitiba, o Planejamento Urbano Ambiental já era uma discussão a ser implementada antes da década de 2000. Para Lima e Mendonça (2001) “o Planejamento Ambiental recupera a razão social da cidade, ao se caracterizar pela abordagem conjunta dos elementos do ambiente, pois assume que poucos processos se desenvolvam isoladamente”.

A gestão da cidade deve ser realizada baseada nos limites da sustentabilidade ambiental, social e econômica do município em questão, assim como do território sob sua área de influência, garantindo que os meios de produção, consumo de bens e serviços alcance uma sociedade mais justa, como prevê o Estatuto da Cidade, sendo a base da criação do Plano Diretor (OLIVEIRA, 2001, p.12)

A Educação Ambiental foi debatida inicialmente em 1977, na Conferência de Tbilisi, quando “foram definidos os objetivos, princípios, estratégias e recomendações para o desenvolvimento da Educação Ambiental no mundo” (GAMA et al, 2012, p.9)

É a partir desse ponto inicial que começa a se pensar a sociedade como parte do ambiente, modificando a maneira de pensar até então que era o ambiente como uma ferramenta de utilização da sociedade, resultando em uma nova visão que é o de Desenvolvimento Sustentável.

No ano de 1992 ocorreu no Rio de Janeiro a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente, conhecida por RIO-92. Nessa conferência

foram definidas estratégias e ações para proporcionar melhor qualidade de vida e desenvolvimento sustentável no Século XXI, passando a ser conhecida como Agenda 21.

A Agenda 21 é um documento elaborado e assinado pelas nações (179 países) caracterizado por ser um instrumento do planejamento para a construção de sociedades sustentáveis, onde se comprometeram a introduzir em suas determinadas políticas públicas, objetivando o desenvolvimento sustentável no século (MORAIS, 2006)

No Brasil, a Agenda 21 também teve influência no setor da construção civil, porém as ações em relação aos RCC começaram a serem pensadas tardiamente e em muitos casos ainda não apresentam resultados positivos. No próximo capítulo serão destacadas as legislações federais, do estado do Paraná e do município de Rolândia-PR.

## **4.2 NORMAS E LEGISLAÇÕES**

### **4.2.1 Âmbito Federal**

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 criada com a finalidade de estabelecer critérios, diretrizes e procedimentos para a gestão dos resíduos oriundos da construção civil.

Um outro instrumento importante é a Lei Federal nº 12.305, de 2 de agosto de 2010 onde conforme seu artigo 1º esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como 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 aos instrumentos econômicos aplicáveis.

Destacam-se também as normas técnicas instituídas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), definindo normas específicas em relação aos resíduos da construção civil:

- 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).

#### **4.2.2 Âmbito Estadual**

O Estado do Paraná possui a Política de Resíduos Sólidos, nº 12.493 de 22 de janeiro de 1999, na qual estabelece os critérios de gestão de resíduos (geração, coleta, disposição, transporte, destinação final e tratamento) com o objetivo de reduzir os impactos ambientais (PARANÁ, 1999).

Porém como a Lei nº 12.493/1999 trazia apenas uma abordagem dos resíduos sólidos em geral, sem um aprofundamento específico para os RCC, necessitava-se de um avanço que veio ocorrer após a aprovação da Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010), criando-se no Paraná 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). Esses planos foram criados com objetivo de orientar, implementar e gerenciar os resíduos sólidos urbanos.

Atualmente o Estado do Paraná conta com a Lei nº19.261/2017, criando o Programa Estadual de Resíduos Sólidos (PERS), um instrumento de importância significativa para o processo de planejamento da gestão de resíduos sólidos do Estado, no qual contempla todos os 399 municípios do Paraná, com um enfoque para os resíduos de saúde, de transporte,

saneamento, industriais, agrossilvopastoris e os resíduos da construção civil (PARANÁ, 2017).

Em relação aos RCC, tem como destaque no Estado a Lei nº 17.321/2012, onde estabelece que os responsáveis por obras de construção civil terão que comprovar a destinação correta dos entulhos gerados no canteiro de obras junto ao órgão municipal competente (PARANÁ, 2012).

#### **4.2.3 Âmbito Municipal**

O município de Rolândia conta com apenas um decreto em relação aos RCC. O Decreto nº 8.020, de 17 de dezembro de 2015 regulamenta a gestão dos resíduos orgânicos, inorgânicos e rejeitos de responsabilidade pública e privada no município de Rolândia e dá outras providências. No artigo 5º, parágrafo 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 m<sup>3</sup>) 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.

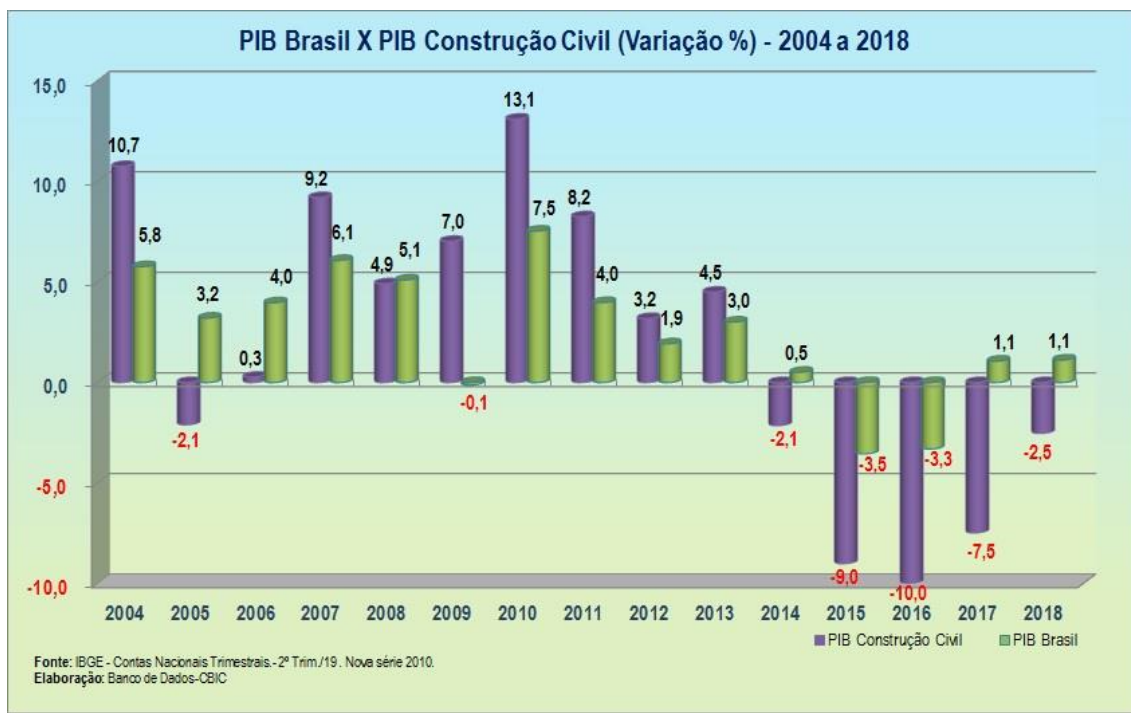
### **4.3 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC)**

A relação da sociedade com um ambiente urbano só se torna possível com um conjunto de fatores que criam condições e infraestrutura para estabelecer as relações necessárias. As obras de construções civis são fundamentais para o estabelecimento de uma sociedade em cada cidade, constituído além de pessoas, edificações, vias públicas, produtos e diversas atividades que juntos formam a potência econômica do setor da construção civil.

O setor da construção civil chamado de “*construbusiness*” por profissionais da área é subdividido em componentes de material da construção, edificações, construção pesada e seus serviços diversos, incluindo atividades de imobiliária, serviços técnicos tanto das construções quanto atividades

relacionadas à manutenção dos imóveis (MORAIS, 2006, p. 15). A indústria da construção civil é um dos setores mais expressivos no que diz respeito ao desenvolvimento econômico e social, sendo a responsável por aproximadamente 15% do produto interno bruto (PIB) do Brasil (MORAIS, 2006 apud DIAS, 2004) tendo essa sua expressividade refletida na capacidade em que este setor da economia oferece para a população humana. 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).

O crescimento do país está ligado ao crescimento da construção civil, onde esses setores industriais e produtivos contribuem de modo significativo para a ascensão da economia gerando empregos diretos e indiretos, proporcionando o crescimento de toda a cadeia produtiva. Segundo a Câmara Brasileira da Indústria da Construção (CBIC), baseado nos dados das Contas Nacionais do IBGE em uma comparação realizada entre o PIB do Brasil e o PIB da Construção Civil, entre 2004 a 2018, percebe-se que um está diretamente ligado ao outro (Figura 1). No ano de 2004 até 2013 a variação entre o PIB era positiva, mesmo com um declínio em 2011. Já a partir de 2014 o setor da construção civil viveu uma baixa acompanhada do PIB do país, motivado pela crise que atingiu todos os setores, no qual o da construção civil foi um dos mais afetados, porém com perspectivas de crescimento para o ano de 2019 (CBIC, 2019).



**Figura 1 – Variação do PIB Brasil e do PIB da Construção Civil.**  
**Fonte:** Câmara Brasileira da Indústria da Construção – CBIC (2018).

Para Oliveira (2012), o desenvolvimento urbano está envolvido em um sistema no âmbito da cidade e da região na qual está inserido. Dessa forma, a construção civil está associada com desenvolvimento regional e as consequentes mudanças da economia, isto é, acarretando na elevação do PIB.

Por outro lado, a indústria da construção civil assim como qualquer outra atividade antrópica gera impacto ao meio natural. Segundo Moraes (2006, p.15), esse setor consome cerca de 50% dos recursos naturais em escala mundial, sendo assim o maior consumidor de recursos naturais quando comparado à outras formas de economia.

Para John (2000), a é da construção civil causa poluição ambiental tais como, poluição do ar e poluição sonora, além disso, “O macro-complexo da construção gera resíduos na produção de materiais e componentes, na atividade e canteiro, durante a manutenção, modernização e, finalmente, na demolição.” (JOHN, 2000, p.16)

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos (2012) reafirma 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)

Para definir os resíduos da construção civil e assim ter um maior controle sobre esses resíduos foi necessária a implantação da 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 também define o que são considerados Resíduos da Construção Civil:

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).

As terminologias utilizadas para denominar os resíduos sólidos oriundos de atividades da construção civil são conhecidas como Resíduos de Construção e Demolição (RCD) e Resíduos da Construção Civil (RCC), os quais podem ser designados de modo mais informal como “entulhos”.

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

Classe A: são resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregado:

- 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 ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, entre outros) produzidas no canteiro de obras.

Classe B: resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plástico, papel/papelão, metais, vidros, madeiras e gesso; (CONAMA nº 431/2011)

Classe C: resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/ recuperação; (CONAMA nº 431/2011)

Classe D: 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. (CONAMA nº 348/2004)

A Norma Técnica Brasileira (NBR 10.004/2004) classifica os resíduos sólidos em três classes:

Classe I (ou perigosos) – são classificados como Classe I ou perigosos os 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) – são classificados como Classe II A ou 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) – são classificados como Classe II B ou resíduos inertes, os 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

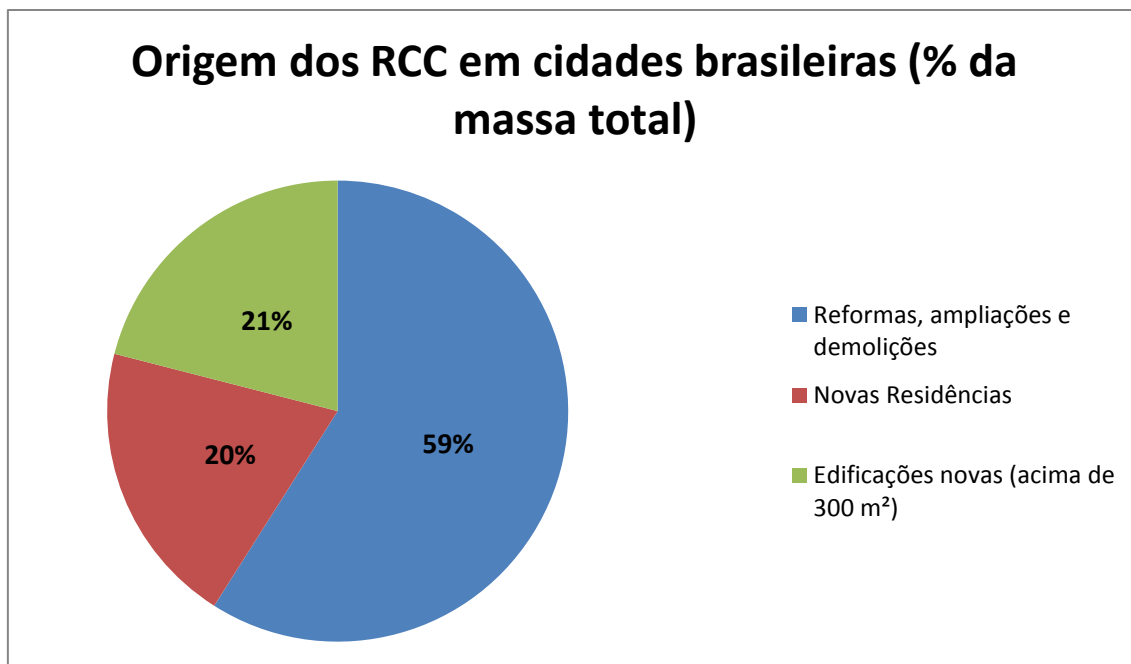
concentrações superiores aos padrões de potabilidade da água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

A maioria dos RCC podem ser classificados como Classe II B (material inerte), sendo resíduos de rochas, tijolos, vidros, plásticos, entre outros (SIMAS, 2007 apud VALENÇA, 2008). Essa classificação se dá pelo motivo no qual esses materiais não são solúveis, nem inflamáveis, não sofrendo qualquer tipo de reação química ou física.

Os resíduos gerados nas obras de construção civil são considerados em sua maioria como recicláveis, conforme estudo realizado por Pinto (1999) estimou-se que em grandes cidades do Brasil os resíduos de canteiros de obras representam de forma aproximada 50% de RCC sendo que os outros 50% são de atividades de demolição e reformas.

A presença de resíduos perigosos nos RCC é baixa (PINTO, 1999), porém quando comparado com o volume total de RCC produzido nas cidades influenciadas pelo grande crescimento urbano, esse valor deve receber um tratamento adequado para que não se torne um problema de grandes proporções ambientais.

Nas cidades brasileiras o RCC tem volumes iguais ou superiores com ao dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU). De acordo com Pinto (1999) a falta de levantamentos precisos relacionados ao setor da construção impossibilita uma análise exata e comparativa do volume de RCC produzidos em centros urbanos brasileiros. Em estudo feito por este autor ainda ressalta a dificuldade da coleta de dados, pois são as reformas, ampliações e demolições as responsáveis por 52% das atividades realizadas no setor da construção, sendo que essas são em sua maioria executadas de maneira informal resultando como um dos maiores geradores de RCC no espaço urbano (Figura 2). Porém como resultado de estudos aprofundados em algumas cidades brasileiras abordadas pelo autor, a geração dos resíduos da construção variou de 230 kg/hab/ano a 760 kg/hab/ano, representando entre 41% e 70% do total de RSU (PINTO, 1999).



**Figura 2 – Origem dos RCC em cidades brasileiras**  
**Fonte:** Adaptado de PINTO (2005)

A quantidade de resíduos da construção civil gerado em outros países também são expressivos e servem como comparativo, conforme é apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1 – Geração de RCC em outros países**

| País        | Quantidade Anual |            | Fonte   | Observações |
|-------------|------------------|------------|---|-------------|
|             | Mton/ ano        | Kg/hab.    |   |             |
| Suécia      | 1,2 - 6          | 136 - 680  | TOLSTOY, BÖRKLUND & CARLSON (1998); JOHN (1999)                       | 1996        |
| Holanda     | 12,8 - 20,2      | 820 - 1300 | LAURITZEN (1998); BROSSINK; BROUWERS & VAN KESSEL (1996); JOHN (1999) |             |
| EUA         | 136 - 171        | 463 - 584  | EPA(1998); PENG, GROSSKOPF, KIBERT (1994)                             | 1996        |
| Reino Unido | 50 -70           | 880 - 1120 | DETR (1998); LAURITZEN (1998)   | 1995, 1996  |
| Bélgica     | 7,5 - 34,7       | 735 - 3359 | LAURITZEN (1998), JOHN (1999)   | 1990-1992   |
| Dinamarca   | 2,3 - 10,7       | 440 - 2010 |   |             |
| Itália      | 35 - 40          | 600 - 690  |   |             |



|          |          |            |              |                        |
|----------|----------|------------|--------------|------------------------|
| Alemanha | 79 - 300 | 963 - 3658 |              | 1994-1996              |
| Japão    | 99       | 785        | KASAI (1998) | 1995                   |
| Portugal | 3,2      | 325        | JOHN (1999)  | Exclui solos           |
| Brasil   | -        | 230 - 760  | PINTO (1999) | Algumas cidades apenas |

**Fonte:** JOHN, 2000

O volume total de RCC gerados nesses diferentes países podem se justificar pela importância do setor da construção civil no país, como também a intensidade, a tecnologia utilizada para esses componentes e taxas de desperdícios. (LAURITZEN, 1998 apud JOHN, 2000).

Segundo a ABRELPE (Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e resíduos especiais), no Brasil em 2015, o RCC produzido em alguns municípios foi de aproximadamente 45 milhões de toneladas, o que equivale a 0,605 kg/habitante/dia e representando 35,91% do total de resíduos sólidos (Resíduos Sólidos Urbanos, Resíduos Sólidos da Construção e Demolição e Resíduos dos Serviços de Saúde) que foi de 125,3 milhões de toneladas. Já em um estudo mais recente, em 2017, foram gerenciados em alguns municípios 123.421 toneladas/dia, o que significa 0,594 kg/habitante/dia e 38,46% do total de RSU do ano.

Cabe ressaltar que as projeções da ABRELPE incluem somente resíduos coletados pelo serviço público, não incluindo assim os RCC oriundos de construções e demolições coletados por serviços privados, no qual contabilizam a maioria dos RCC gerados no país, conforme ressaltado por Pinto (1999) anteriormente.

A Resolução CONAMA nº 448/2012 em seu artigo 4º, determina a função dos geradores de RCC.

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).

Já a responsabilidade da coleta e transporte dos RCC são dos geradores, porém a maioria das vezes para esses serviços realizados por empresas contratadas, 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).

A destinação final de cada classe dos RCC foi estabelecida pela Resolução nº 307 do CONAMA:

- Classe A: Deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados ou encaminhados a aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- Classe B: Deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;
- Classe C: Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas;
- Classe D: Deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

A Resolução nº 307 do CONAMA em seu artigo 2º define que os transportadores desses resíduos são as pessoas, físicas ou jurídicas, encarregadas da coleta e do transporte dos resíduos entre as fontes geradoras e as áreas de destinação.

A NBR 15.113/2004 estabelece as condições necessárias para projeto, implantação e operação de aterros de resíduos da construção civil. Os aterros devem estar licenciados junto ao órgão ambiental estadual e devem atender os projetos necessários para instalação e operação, como: memorial técnico, cronograma, plantas, memorial descritivo, condições de operação, entre outros.

A partir dessas diretrizes impostas pela legislação ambiental vigente no país, o que se observa é uma dificuldade de colocar em prática o cumprimento da lei, originando assim deposições irregulares em centros urbanos.

#### **4.4 DEPOSIÇÕES IRREGULARES DE RCC**

Com a grande geração de RCC é comum visualizar entulhos depositados nas mais diversas áreas de todas as cidades, sejam em bairros centrais ou periféricos, necessitando assim de um cuidado maior sobre as deposições irregulares desses resíduos para ponto de vista ambiental.

Segundo Pinto (1999), a geração de RCC em pequenos volumes em serviços são classificados como construção informal (pequenas obras, reformas, ampliações). Para Pinto (2005), alguns municípios brasileiros apresentam cerca de 75% dos resíduos da construção civil provenientes de construções informais, enquanto 15% a 30% são oriundas de obras formais, controladas pelo município.

A falta de soluções para o descarte e fiscalização desses tipos de resíduos até mesmo após o ano de 2010 com a criação da Lei Nº 12.305, Política Nacional de Resíduos Sólidos, fazem com que os geradores ou pequenos coletores, como os carroceiros (Figura 3), por exemplo, desses resíduos os descartem em áreas livres urbanas, atraindo assim todo e qualquer tipo de resíduos que não recebem um tratamento e destinação adequada, como impõe a Lei Nº 12.305 (PNRS).



**Figura 3** – Coleta de RCC por carroceiros. **Fonte:** Pinto, 1999

Os maiores números de casos de deposição irregular são em periferias e áreas ocupadas por uma população de classe mais baixa, não podendo excluir bairros centrais, porém com uma frequência menor do que em relação às áreas citadas. A seguir algumas experiências de deposições de RCC em municípios brasileiros:

Schneider (2003) constatou que regiões que apresentam IDH-M (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal) baixo e muito baixo no município de São Paulo utilizam em menor quantidade o uso de serviços formais para a destinação de resíduos, concluindo que esses lugares estão mais sujeitos à deposição irregular de RCC.

Klimpel (2014) realizou um estudo de caso em Curitiba-PR, mais especificamente no bairro Cidade Industrial de Curitiba (CIC), detectando 15 pontos dentro do bairro com deposições inadequadas de RCC, onde entre eles se localiza uma ocupação irregular. Diagnosticando a presença de muitos RCC em terrenos baldios, áreas públicas e privadas, em terrenos de futuras implantações de conjuntos habitacionais e também nas margens da rodovia do Xisto (BR-376).

Em Uberlândia também foi realizado um diagnóstico por Moraes (2006) no ano de 2000, onde apresentou uma geração média de 958 toneladas de

RCC por dia, significando 63,24% do total de resíduos coletados. Também foi identificado a presença de Centrais de Entulhos (PEV's) para a deposição final, porém a maior parte dos resíduos são depositadas de forma clandestina.

Feijão Neto (2010) realizou o levantamento de RCC no município de Parnaíba-PI e apesar das dificuldades de informações em relação a esse tipo de resíduo, concluiu que o município não apresentava em 2010 grandes problemas de deposição irregular, devido à baixa produção e as características dos resíduos gerados.

Em Goiânia, Morais (2010) diagnosticou que em relação à destinação final dos resíduos no município, as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA nº 307 fez algumas empresas geradoras exigirem das empresas de transporte de RCC a documentação necessária para a deposição adequada. Porém, a maioria das empresas geradoras do município não realiza a mesma exigência, ocasionando uma deposição irregular dos RCC coletados por parte das empresas de transportes, motivados pela distância dos locais de deposição em muitos casos.

De acordo com Pinto (1999) a presença expressiva de diversos pontos com pequenas deposições é muito comum em cidades médias e grandes. Para ele, as deposições irregulares são resultantes da falta de soluções para a destinação dos RCC, onde os efeitos disso são a deterioração dos ambientes urbanos. Além dos pequenos geradores, os grandes geradores também utilizam da deposição irregular para reduzir a distância de deslocamentos e consequentemente reduzir os custos, deixando toda a responsabilidade para o setor público a fim de que ele tome providências em relação aos custos de uma destinação final adequada (PINTO, 1999, p.57).

Conforme Nunes (2004) apud Uwai (2009) os fatores que influenciam as deposições irregulares nos municípios brasileiros são as faltas de existência ou aplicações de políticas e normas envolvendo os RCC, fiscalizações por parte do município, distância das obras para os locais de destinação, entre outros motivos.

A consequência de uma deposição não adequada são os impactos sanitários e ambientais. Conforme Schneider (2003, p.47):

Os RCD dispostos inadequadamente poluem o solo, degradam paisagens que poderiam estar tornando nossas vidas mais significativas e constituem uma séria ameaça à saúde pública. O acúmulo de RCD em local inadequado atrai resíduos não inertes, oferecendo, simultaneamente, água, alimento e abrigo. Torna-se nicho ecológico de muitas espécies de vetores de patogênicos, como ratos, baratas, moscas, vermes, bactérias, fungos e vírus (SCHNEIDER, 2003, p.47)

Assim, a deposição irregular de RCC é um problema ambiental significativo vivenciado pelas cidades, onde fica visível e gera um grande número de reclamações da sociedade por geralmente se concentrar em logradouros e vias públicas. Os resíduos depositados de forma irregular causam enchentes, assoreamentos, proliferação de animais vetores que são prejudiciais à saúde, interdição de ruas e rodovias, além da poluição de ambientes urbanos.

As consequências das deposições irregulares também os impactos financeiros diretamente ligados aos custos da remoção e da limpeza dos RCC. Segundo Schneider (2003) baseado no estudo realizado na cidade de São Paulo, constatou-se que 40% do custo de uma caçamba é determinado pela distância percorrida pela empresa contratada até o local de deposição final, influenciando assim a deposição irregular de RCC em terrenos vazios e vias públicas, optando em muitas vezes por opções com custos mais baixos através de transportadores ilegais do que realizado por empresas que oferecem serviços legais. Portanto, na cidade de São Paulo a remoção dos RCC resultou durante o período de 1993 a 2002 um custo de coleta pública de aproximadamente oito milhões de toneladas de RCC resultando para o município um valor de R\$ 263.616.608,00. O caso da cidade de São Paulo é apenas um exemplo do que acontece em muitos municípios brasileiros, inclusive no município de Rolândia-PR que é o foco deste estudo.

#### **4.5 RECICLAGEM DOS RCC**

Com o aumento cada vez mais significativo dos resíduos gerados a partir de construções, reformas e demolição, surge a necessidade de criar políticas para solucionar os problemas ambientais que esses resíduos provocam no meio ambiente urbano.

Para alcançar a sustentabilidade e a diminuição dos impactos ambientais a reciclagem e a reutilização dos RCC se tornaram uma alternativa a partir das últimas décadas no Brasil. Segundo Pinto (1999) a reciclagem dos RCC chamam a atenção dos gestores urbanos por apresentar possibilidades de solução de destinação gerando produtos reutilizados a baixo custo além de benefícios ambientais.

Os RCC que são reutilizados acabam servindo de matéria-prima para agregados, sendo úteis em várias fases do próprio processo construtivo, entre eles: confecção de tijolos, blocos pré-moldados, meio-fio, calçadas, argamassa, pavimentação, entre outros. Brasileiro (2015) ainda reforça que “o crescente consumo de agregados naturais juntamente com a crescente produção de RCD e as diretrizes da resolução nº 307 do CONAMA e da PNRS, têm levado à consolidação de técnicas de reciclagem” (BRASILEIRO et al, 2015, p. 179).

Os equipamentos que realizam os processos de reciclagem de RCC no Brasil geralmente são de pequeno porte. Porém existem as exceções e no Brasil a experiência com equipamentos de maior porte se iniciou a partir de 1991 com a utilização em alguns municípios do país como resultado de planos de gestão dos RCC ou apenas aquisições de equipamentos desordenada sem qualquer planejamento para sua utilização. Os exemplos dos primeiros municípios que instalaram equipamentos de reciclagem são: São Paulo-SP (1991), Belo Horizonte-MG, Ribeirão Preto-SP, São José dos Campos-SP, Piracicaba-SP e Londrina-PR (PINTO, 1999).

Segundo dados mais atualizados trazidos por Brasileiro (2015) baseado em um levantamento realizado pelo IBGE (2008), dos 5.564 municípios brasileiros, somente 79 municípios (1,42%) existem algum tipo de programa de reutilização dos agregados produzidos a partir da fabricação de componentes construtivos. Onde o autor reforça que:

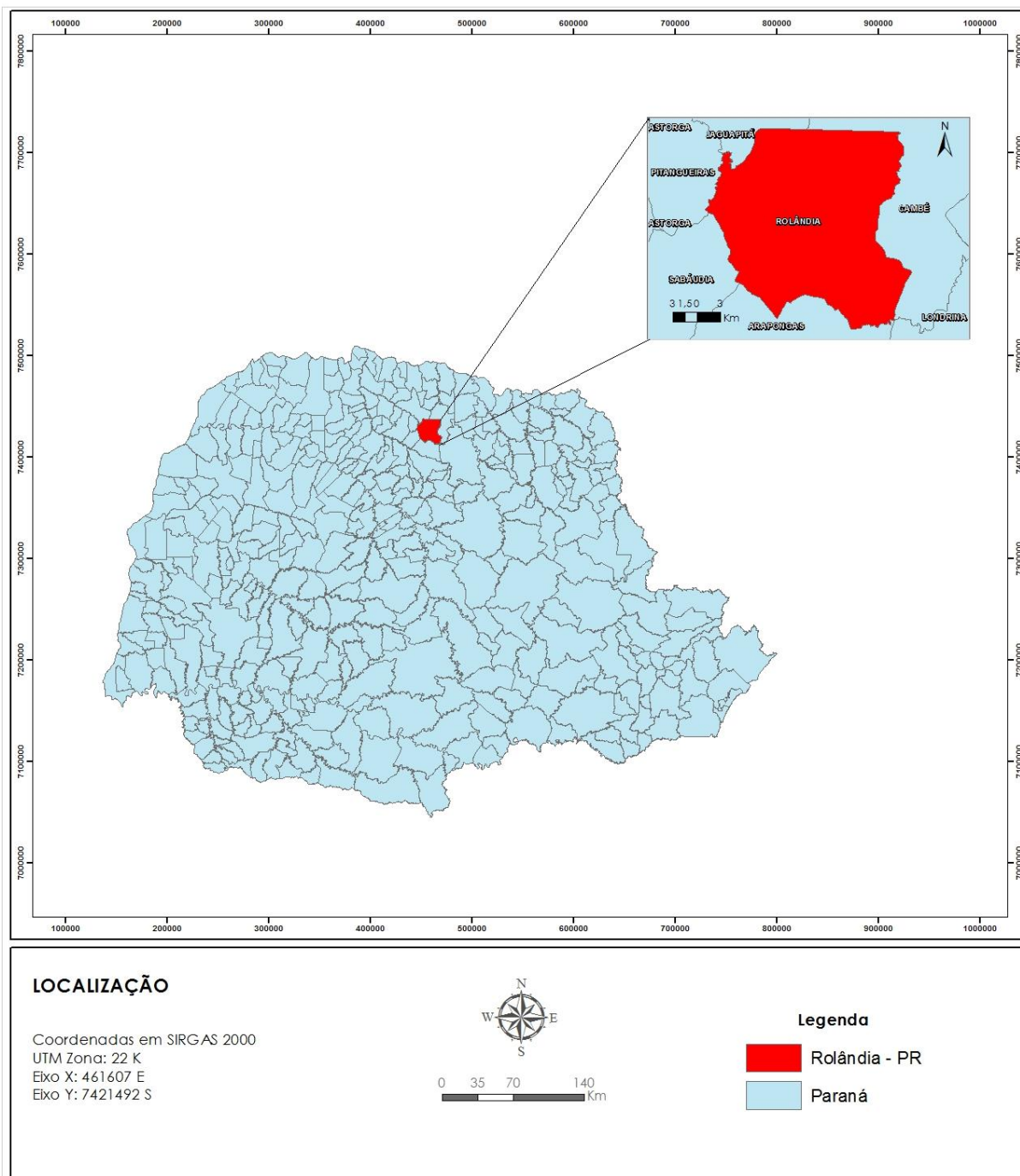
Embora a reciclagem do RCD ainda não tenha se consolidado no âmbito das prefeituras municipais e nem da iniciativa privada, espera-se que a partir da entrada em vigor da Política Nacional de Resíduos Sólidos, e estabelecimento de prazos para o alcance de metas, alguns municípios se organizem para uma efetiva política de gerenciamento do seu RSU, objetivando a reutilização e reciclagem, inclusive, do RCD, resíduo este que compõe entre 50 e 60% do RSU no Brasil (BRASILEIRO et al, 2015, p.184).

Porém como já apresentado em capítulos anteriores deste trabalho a atual situação dos RCC no Brasil mesmo após a implantação da Política Nacional de Resíduos Sólidos no ano de 2010 poucas coisas evoluíram de lá pra cá.

#### **4.6 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE ROLÂNDIA-PR**

O município de Rolândia está localizado no Norte do Estado do Paraná, na mesorregião Norte Central Paranaense, com latitude 23° 18' 35" S e longitude 51° 22' 09" W, em uma distância aproximada de 392 km da capital do Paraná com altitude de 730 metros. Sua área territorial é de 456, 2 km<sup>2</sup>, na qual apresenta uma população censitária de 57.862, conforme os dados do IBGE (2010), representando uma densidade demográfica de 126,05 hab/km<sup>2</sup> e uma taxa de urbanização de 94,62% (IBGE,2010). Rolândia faz divisas municipais com Cambé, Londrina, Araçongas, Sabaúdia, Pitangueiras e Jaguapitã.



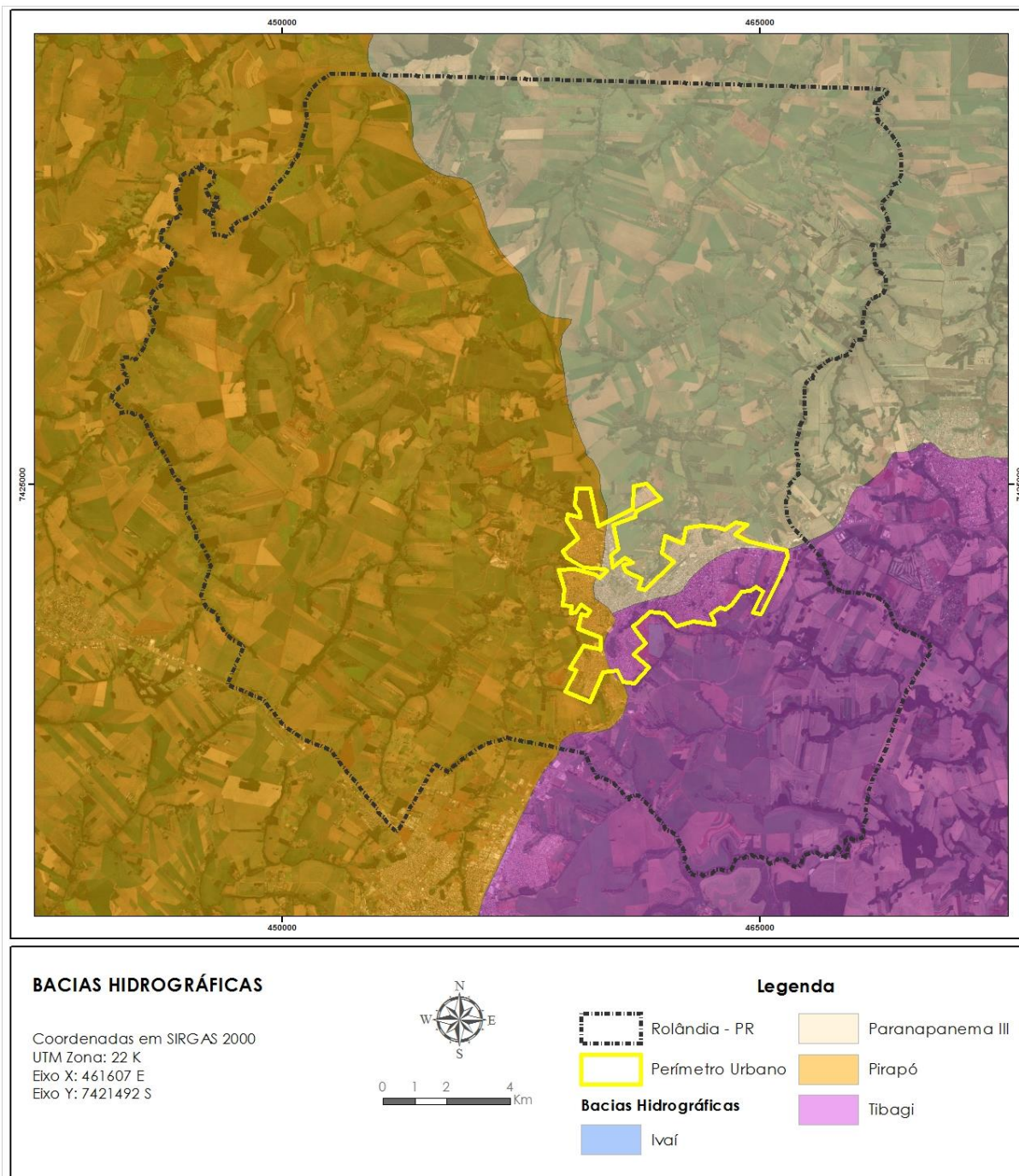


**Figura 4 – Localização do município de Rolândia – PR.**  
**Elaboração:** o próprio autor, 2019.

#### 4.6.1 Hidrografia

Em relação à hidrografia municipal, Rolândia está inserida na bacia hidrográfica do Rio Tibagi, do Rio Pirapó e do Paranapanema III. A bacia do Pirapó é a que apresenta uma maior ocupação de habitantes. Segundo o IBGE (2010), a bacia hidrográfica do Pirapó abriga 26.544 habitantes e 8.961 domicílios, representando assim um total de 45,87% dos habitantes do

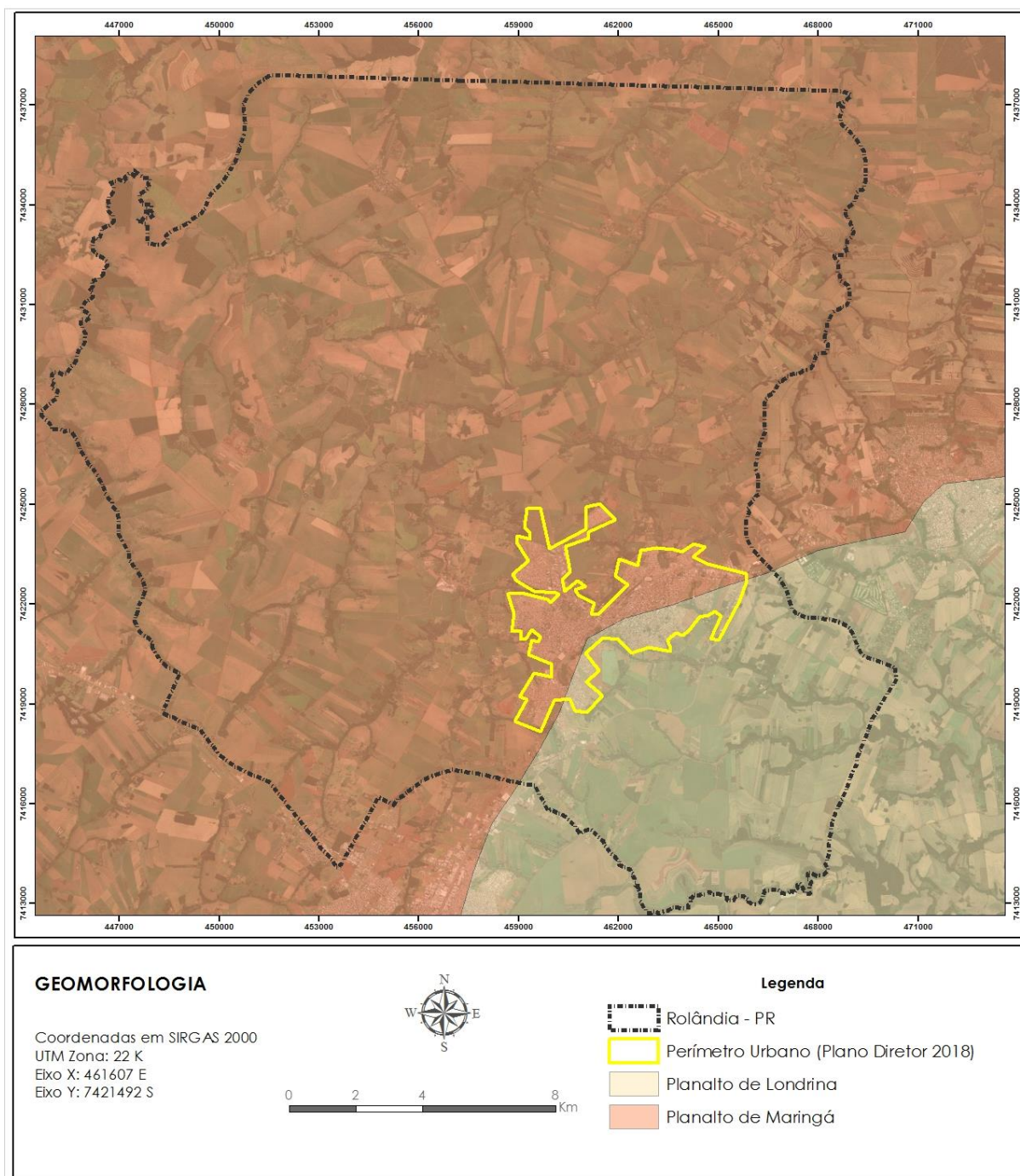
município. Já a segunda maior concentração se dá na bacia hidrográfica do Tibagi com 21.141 habitantes e 7.491 domicílios, abrangendo assim 36,53% da população total. E por último, a bacia hidrográfica do Paranapanema III conta com 10.176 habitantes e 3.613 domicílios, significando 17,58% da população total.



**Figura 5 – Bacias Hidrográficas de Rolândia. Elaboração:** o próprio autor, 2019.

#### 4.6.2 Geomorfologia

O município de Rolândia - PR é formado pela unidade morfoestrutural que corresponde a Bacia Sedimentar do Paraná, na qual dentro dessa unidade encontra-se a unidade morfoescultural do Terceiro Planalto Paranaense, e por fim, a região em que se encontra o município está localizada na sub-unidade morfoescultural do Planalto de Londrina.

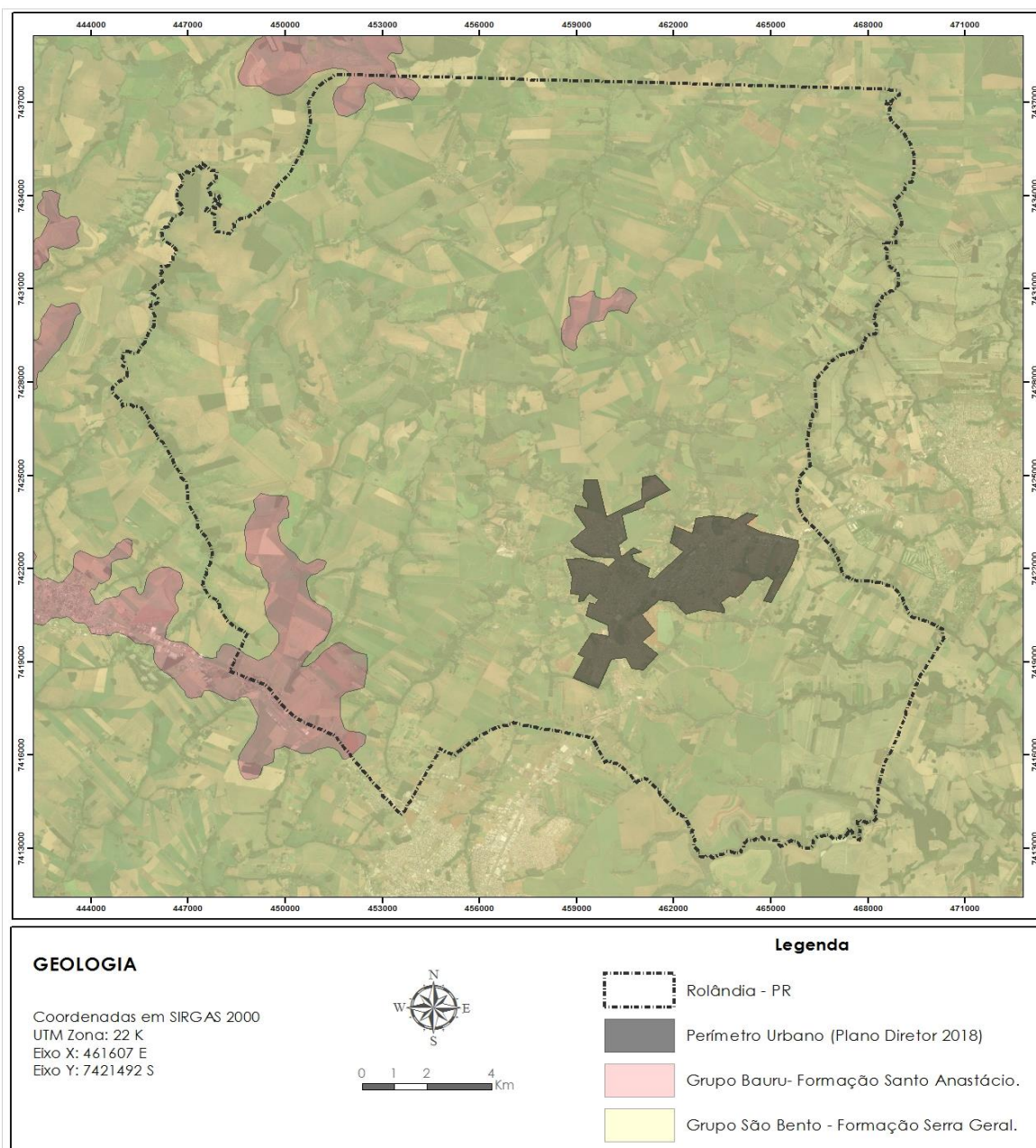


**Figura 6 – Geomorfologia. Elaboração:** o próprio autor, 2019.

Segundo a MINEROPAR (2001), o Planalto de Londrina possui o relevo com uma dissecação média, topos alongados, vertentes convexas e vales em “V”. Em relação a altitude, o gradiente é de 840 metros com uma altitude mínima de 340 metros e a máxima de 1180 metros.

#### **4.6.3 Geologia**

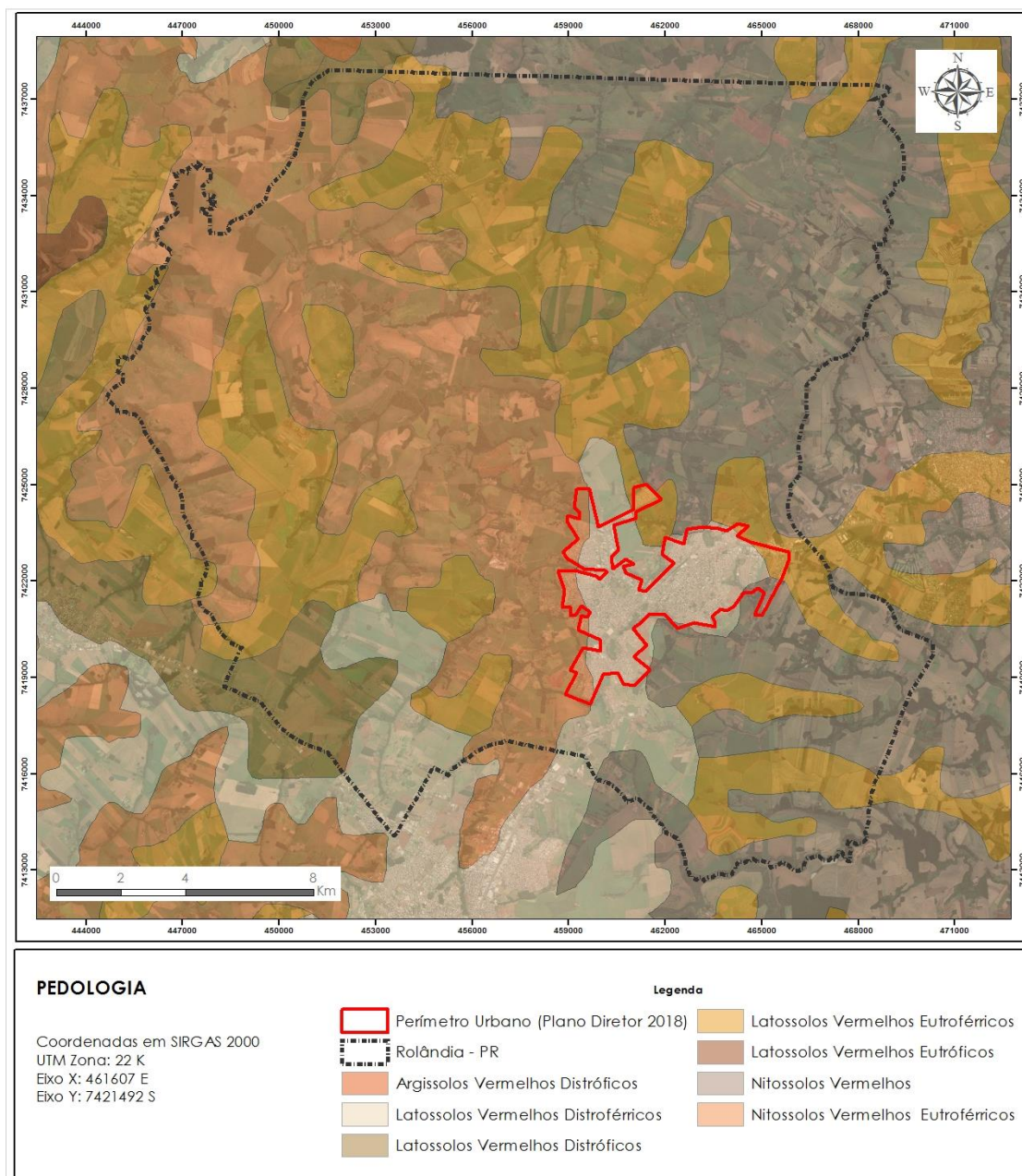
A geologia do município de Rolândia - PR é caracterizada pelos afloramentos regionais de rochas do Grupo São Bento. Esse grupo foi formado após a deposição da Formação Rio do Rasto, culminando em um ciclo erosivo, denominado de Gondwana. Esse grupo constitui-se das Formações Pirambóia e Botucatu, além da Formação Serra Geral, onde se encontra o município em apreço. A Formação Serra Geral é constituída por derrames basálticos do período Jurássico- Triássico. (MINEROPAR, 2001)



**Figura 7 – Geologia. Elaboração:** o próprio autor, 2019.

#### 4.6.4 Pedologia

Já em relação à pedologia, em Rolândia – PR encontra-se três tipos de solos originados da Formação Serra Geral, sendo eles: Latossolo, Nitossolo e Neossolo.



**Figura 8 – Pedologia. Elaboração:** o próprio autor, 2019.

Os latossolos são os solos que suas características estão relacionadas à intensas intemperizações e lixiviações responsáveis pelas baixas atividades das argilas. São solos profundos, bem drenados, baixo teor de silte, homogêneo, apresenta uma estrutura granular, e são ácidos. Portanto, são favoráveis para culturas anuais, perenes, pastagens e reflorestamento (EMBRAPA, 2013).

Os nitossolos são caracterizados por serem solos profundos, homogêneos, com uma boa drenagem e constituído por material mineral. Eles podem ser classificados em três tipos: Alumino férricos, Alumínicos e

Distroféricos ou Distróficos. Em Rolândia - PR encontra-se apenas os nitossolos Distroféricos, no qual apresentam um solo de baixa fertilidade e com altos teores de ferro em seus horizontes superficiais (EMBRAPA, 2013).

Os neossolos são conhecidos por serem solos pouco evoluídos e constituídos por materiais orgânicos, sendo assim, muito heterogêneos em relação aos seus atributos físicos, mineralógicos e químicos. Sua composição apresentam resistência ao intemperismo e composições químicas, caracterizando a não alteração do seu material de origem (EMBRAPA, 2013).

#### **4.6.5 Formação do Município de Rolândia – PR**

O processo histórico de formação administrativa de Rolândia se inicia em 1938 por meio do Decreto-lei Estadual nº 7.573 de 20 de outubro de 1938, no qual cria o distrito que seria subordinado ao município de Londrina. Em 1943, esse território é elevado à categoria de município, se desmembrando do município de Londrina, e passando a se chamar Caviúna apoiado pelo Decreto-lei Estadual nº 199, do dia 30 de dezembro de 1943, constituído assim de dois distritos: Caviúna e Arapongas. Apenas em 1947, pela Lei Estadual nº 2 de 10 de outubro de 1947 em que o município de Caviúna é desmembrado de Arapongas e se instala com a denominação de Rolândia (IBGE).

Segundo dados apresentados pelo Plano Diretor Municipal (2018), a sede urbana de Rolândia foi implantada com 2,20 km<sup>2</sup> de extensão. Com o passar das décadas de 1940 até 2010, o período em que houve maior expansão em relação à década anterior foi, em 1970, com um crescimento de 66,5% em relação ao período anterior de 1960. Já nas últimas décadas o crescimento é constante, com expansão de 4,25 km<sup>2</sup> na década de 2000 e 5,10 km<sup>2</sup> a partir de 2010, resultando atualmente em uma área urbana 17,9 km<sup>2</sup> de extensão (Figura 9).



**Figura 9** – Expansão da mancha urbana (década de 1940 a 2010).

**Fonte:** Rolândia, 2017.

Em relação ao processo de crescimento populacional em Rolândia, é a partir de 1980, quando sua população já é maioria urbana, que se inicia bem lentamente quando comparado a outros municípios vizinhos limítrofes. A tabela 1 apresenta a população total e o crescimento demográfico de Rolândia e os seus municípios limítrofes: Londrina, Cambé, Arapongas, Sabaúdia, Jaguapitã e Pitangueiras.

**Tabela 2** – População total dos municípios limítrofes ao município de Rolândia

| MUNICÍPIO    | POPULAÇÃO<br>TOTAL<br>1980 | POPULAÇÃO<br>TOTAL<br>1991 | POPULAÇÃO<br>TOTAL<br>2000 | POPULAÇÃO<br>TOTAL<br>2010 |
|--------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Londrina     | 301.711                    | 390.100                    | 447.065                    | 506.701                    |
| Rolândia     | <b>41.452</b>              | <b>43.776</b>              | <b>49.410</b>              | <b>57.862</b>              |
| Arapongas    | 54.670                     | 64.556                     | 85.428                     | 104.150                    |
| Cambé        | 53.857                     | 73.842                     | 88.186                     | 96.733                     |
| Sabáudia     | 4.928                      | 5.293                      | 5.413                      | 6.096                      |
| Pitangueiras | -                          | -                          | 2.418                      | 2.814                      |
| Jaguapitã    | 11.987                     | 10.613                     | 10.932                     | 12.225                     |

Fonte: IBGE – Censos demográficos

Dentre os sete municípios abordados, Rolândia aparece como o quarto mais populoso, com um crescimento demográfico positivo, pois segundo o IBGE (2019) a população estimada para o ano de 2019 é de 66.580 pessoas.



## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 5.1 A Gestão dos Resíduos da Construção Civil em Rolândia

A situação em relação aos resíduos da construção civil (RCC) no município de Rolândia é problemática. Assim como na maioria dos municípios brasileiros, a questão ambiental relacionada ao gerenciamento de RCC ainda é recente e caminha a passos lentos.

Com base nos levantamentos realizados por meio de literaturas, legislações, normas e trabalhos de campo com a Secretaria do Meio Ambiente, empresas de caçamba relacionadas diretamente aos RCC e a própria observação da atual situação do município é possível afirmar que a gestão e gerenciamento do município de Rolândia é considerada inadequada, pois, foram encontrados alguns pontos que merecem uma atenção especial do órgão ambiental municipal e estão listados a seguir:

- Ausência do Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil (PMGRCC);
- A área de recebimento de RCC autorizada pela prefeitura;
- Deposição Irregular de RCC;
- Ausência de um controle de coleta e destinação de RCC;
- O município não dispõe de planejamentos e projetos para os RCC.

Conforme a Resolução nº 307/2002 do CONAMA e suas alterações, no Art. 5º são obrigatórias para todos os municípios brasileiros a implantação da gestão dos resíduos da construção civil. Os instrumentos necessários são o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil e o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos. A elaboração desses Planos tem como objetivo auxiliar o município com o gerenciamento do RCC.

Em entrevista com o representante do Ministério do Meio Ambiente do município de Rolândia, até o presente ano de 2019, o município não conta com nenhuma lei específica para os RCC, existindo apenas o Decreto nº 8.020/2015 que regulamenta a gestão dos resíduos orgânicos, inorgânicos e rejeitos de responsabilidade pública e privada no Município de Rolândia.

## 5.2 Coleta e transportes de RCC

Em Rolândia, a coleta e o transporte de RCC são realizados por quatro empresas privadas que fazem a locação de caçambas estacionárias, além dos serviços prestados de forma informal por autônomos e carroceiros.

Através de uma entrevista com as quatro empresas autorizadas para a coleta e transporte de RCC, foram levantados dados referentes à quantidade de caminhões, caçambas, tamanho das caçambas e o valor dos aluguéis, conforme tabela (3).

**Tabela 3** - Característica das empresas autorizadas para coleta e transporte de RCC.

| EMPRESA      | Nº DE CAÇAMBAS  | Nº DE CAMINHÕES | VOLUME DA CAÇAMBA (M <sup>3</sup> ) | VALOR DO ALUGUEL DA CAÇAMBA (dia) |
|--------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Disk-Caçamba | 180             | 3               | 3/4/5 m <sup>3</sup>                | R\$ 100/120/140                   |
| Martins      | 75              | 3               | 3/4/5 m <sup>3</sup>                | R\$ 100/120/140                   |
| Mirão        | Sem informações | Sem informações | Sem informações                     | Sem informações                   |
| Bota-Fora    | 60              | 2               | 3 e 5 m <sup>3</sup>                | R\$ 110/130                       |

**Fonte:** o próprio autor, 2019

Mediante a pesquisa empírica nas empresas para realização de entrevistas, notou-se uma similaridade nos tamanhos das caçambas, onde as empresas classificam como tamanho pequeno (3m<sup>3</sup>), médio (4m<sup>3</sup>) e grande (5m<sup>3</sup>), assim como os seus valores da diária de locação que são 100 reais, 120 reais e 140 reais, respectivamente.

A empresa que apresenta o maior número de caçambas é a Disk-Caçamba, com 180 unidades além de 3 caminhões equipados com poliguindaste. Essa empresa também se destaca por ser a única entre as quatro que relatou que fazem o trabalho de separação dos resíduos que não são da construção civil, além de destinarem o gesso para o município de Londrina-PR para que receba o tratamento adequado.

As caçambas das empresas devem atender o artigo 245 da Lei Complementar nº 17/2006, a qual dispõe sobre o Código de Posturas do

município, o referido Código estabelece que as caçambas deverão ter as seguintes características:

- I - Será de material resistente e inquebrável;
- II - Conterá sistema de engate simples e adequado para acoplamento ao veículo transportador;
- III - Deverá ser na cor amarelo vivo nas quatro faces laterais;
- IV - Conterá, em qualquer face lateral, a identificação da empresa responsável pela colocação e seu telefone, de forma que não interfira na sinalização de segurança;
- V - Conterá número individual para fins de identificação;
- VI - Deverão conter faixa zebraada com tinta ou películas refletivas por toda extensão da caçamba que facilitem a sua visualização, principalmente no período noturno;
- VII - É proibido utilizar a caçamba como instrumento de qualquer tipo de propaganda ou anúncio.

Após análises e registros de fotos das caçambas que se encontram pelos bairros do município, identificou-se que muitas caçambas não apresentam e não cumprem totalmente com os requisitos, conforme estabelece o Artigo 125, Inciso V da Lei Complementar nº 17/2006. A Figura 10 apresenta alguns exemplos de caçamba de diferentes empresas encontradas no município de Rolândia.



**Figura 10** – Caçambas dispostas na cidade de Rolândia com e sem irregularidades.  
**Fonte:** o próprio autor, 2019.

As imagens A, B e C mostram que as respectivas caçambas cumprem com quase todos requisitos impostos, porém, não apresentam número de identificação. A caçamba da imagem A além de não ter número de identificação, também não apresenta o nome da empresa. Já a imagem D, é um exemplo de caçamba que está regular e atende todos os parâmetros.

O veículo utilizado pelas empresas dessas caçambas são os caminhões poliguindastes, nos quais realizam o transporte até a antiga Pedreira Urbasa, conforme foi observado a sua presença no local em visita de trabalho de campo (Figura 11).



**Figura 11** – Caminhão Poliguindaste em Rolândia.

**Fonte:** o próprio autor, 2019.

Todas as empresas transportam os resíduos coletados para a antiga Pedreira Urbasa, assim como estabelece o município. Para o descarte no local é cobrado uma taxa do município para as empresas de acordo com o Decreto Municipal nº 9.378/2019 que alterou o Decreto nº 7.519/2014, onde os valores passam a ser de R\$ 30,93 para receber caçambas pequenas (3m<sup>3</sup>), R\$ 41,24 de caçambas médias (4m<sup>3</sup>) e R\$ 51,55 de caçambas grandes (5m<sup>3</sup>).

#### **5.4 Deposição Final**

A deposição final dos RCC em Rolândia sofre com alguns problemas de gestão do município. Em razão disso o objetivo desse capítulo é mapear as deposições irregulares e a área em que a prefeitura, empresas privadas, trabalhadores informais e a população em geral depositam os RCC de pequenas e grandes obras e/ou reformas.

##### **5.4.1 Antiga Pedreira Urbasa**

Por meio das informações fornecidas pelo município, representado pela Secretaria do Meio Ambiente, constatou-se que desde 1998, o município de Rolândia lida com problemas de “bota-fora” ou deposições irregulares de RCC.

A partir do ano de 2000 o município definiu a área de uma antiga pedreira para a destinação desses resíduos, após a empresa exploradora de basalto que operava no local encerrar suas atividades e vender essa a área ao município.

A localização da antiga Pedreira Urbasa (Figura 12) se dá pelas coordenadas UTM: Longitude 458360 E e Latitude 7420218 S, na qual conta com uma área de 20.000 metros quadrados, na região oeste da cidade de Rolândia e seu acesso é feito a partir da Avenida Adelaide Farina, no Conjunto Habitacional Morumbi. A antiga pedreira se encontra próxima aos córregos Maracanã e o córrego Comprido, além de ser cercada por áreas de agropecuária.



**Figura 12 - Localização da Antiga Pedreira Urbasa**  
**Elaboração:** o próprio autor, 2019.

Após anos recebendo atividades de exploração de basalto para a construção civil, o local ficou com uma profunda cava, normal para áreas que operam esse serviço, como mostra a Figura 13, no ano de 2004.



**Figura 13** – Antiga Pedreira Urbasa no ano de 2004  
**Fonte:** Rolândia, 2019.

Segundo a Secretária Municipal do Meio Ambiente, na maior parte dos anos de funcionamento da área escolhida para a destinação eram recebidos resíduos sólidos urbanos dos mais variados tipos, como: resíduos da construção civil, resíduos de varrição, plásticos, papel, entre outros. Os fatores que contribuíram para que isso se tornasse frequente na área foram a ausência de um gerenciamento adequado para o controle de resíduos na cidade e o alto número de registros de empresas dos municípios vizinhos que depositavam resíduos nessa área.

No ano de 2014, após muitos anos de irregularidades o Instituto Ambiental do Paraná (IAP) estabeleceu o fechamento da antiga pedreira, pois não havia mais condições do local ser área de transbordo de RCC. A reabertura do local foi realizada no mesmo ano, condicionada às exigências do IAP que deveriam ser cumpridas pelo Poder Público, entre elas, o município de Rolândia articulou acordos com empresas de caçambas e a associação de recicladores, além da instalação de portão e vigilância para evitar as deposições irregulares.

Atualmente o local ainda não conta com licenciamento ambiental e apresenta inúmeros problemas, sendo então a antiga pedreira um grande



passivo ambiental para o município. Segundo a Secretaria do Meio Ambiente a área não tem condições e capacidade de continuar realizando atividades por mais dois anos, necessitando-se de uma nova área para recebimento dos RCC ou uma recuperação do local para a continuação das atividades.

Em visita à antiga pedreira foram constatados pontos negativos que atualmente se encontra nesse local:

- Na estrada de acesso é possível perceber as primeiras irregularidades. A Figura 14 mostra que há poucos metros da antiga pedreira são descartados resíduos dos mais variados tipos, entre eles os RCC, de pequenos geradores, muitas vezes descartados pelo trabalho informal de carroceiros;

- Atualmente a entrada na pedreira é totalmente aberta, não existem portões, considerados essenciais para o controle da deposição de resíduos;

- Existe um funcionário da prefeitura há aproximadamente 15 anos no local, porém o sistema de controle de cargas não é eficiente. Assim, como também não é adequado as condições de trabalho para que esse funcionário realize suas funções. Foi visualizado no local um pequena cobertura sem qualquer infraestrutura básica (Figura 15);

- Os resíduos das caçambas não são fiscalizados quando chegam no local;



**Figura 14** – Descarte irregular de resíduos na estrada de acesso à pedreira.  
**Fonte:** o próprio autor, 2019.



**Figura 15** – Falta de infraestrutura para os funcionários que trabalham no local.  
**Fonte:** o próprio autor, 2019.

Uma análise através de imagens de satélite da evolução cronológica em um espaço de tempo de 14 anos serviu para auxiliar nas observações e mostrar alterações no aterro da antiga pedreira (Figura 16).



**Figura 16** – Análise Cronológica da antiga Pedreira Urbasa.  
**Fonte:** Google Earth.

Do ano de 2005 até 2019 a quantidade de resíduos depositados foi enorme, o local que no ano de 2004 existia uma profunda cava, atualmente, no ano de 2019, encontra-se um talude de aproximadamente 12 metros, conforme mostra a Figura 17 a seguir.



**Figura 17** – Talude ao lado da estrada na antiga Pedreira Urbasa.

**Fonte:** o próprio autor, 2019.

A necessidade de soluções para os problemas que afetam a antiga pedreira fez com que em 2015, por determinação do Instituto Ambiental do Paraná (IAP) o município de Rolândia elaborou o Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD). Nesse plano foi realizada uma investigação geral da área impactada, como por exemplo: diagnósticos de pedologia, dados geológicos e hidrogeológicos, elaboração de projetos de intervenção na área, entre outros aspectos. Também foi realizado no PRAD um novo projeto planialtimétrico da ocupação final do aterro, a fim de atender todas as suas obrigações

Porém, com o que se pode observar esse Plano não saiu do papel e até o momento não causou nenhum efeito positivo para o local.

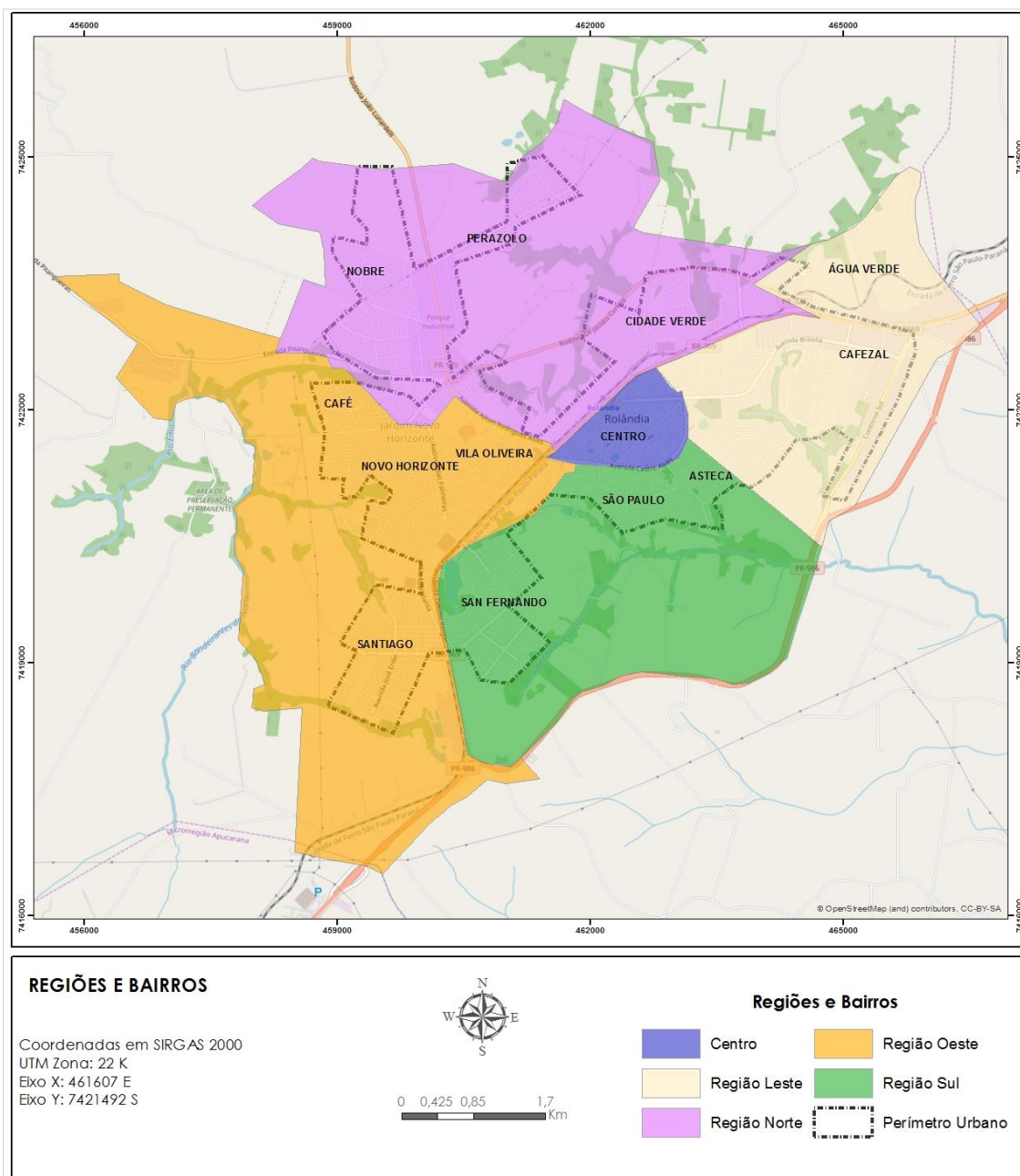
#### **5.4.2 Deposições Irregulares de RCC nos Bairros de Rolândia**

As deposições irregulares no município de Rolândia segue o mesmo padrão da maioria das cidades brasileiras, conforme apresentado no capítulo 4.4 deste trabalho. O resultado do levantamento realizado em 12 bairros do município evidencia que os RCC depositados de forma errônea são

descartados em terrenos vazios, fundos de vale/ margens de córregos e em ruas sem pavimentação ou com pouca movimentação.

Os bairros analisados foram escolhidos com o intuito de abranger todas as regiões do município e os mais diversos bairros, tanto os mais antigos quanto os mais recentes dentro da expansão territorial de Rolândia, incluindo bairros centrais e bairros periféricos (Figura 18). Os bairros escolhidos foram:

- Jardim Nobre V;
- Jardim Novo Horizonte;
- Jardim das Flores;
- Jardim Belo Horizonte;
- Jardim Itália;
- Jardim Cidade Nova;
- Conjunto Habitacional San Tiago;
- Conjunto Habitacional Morumbi;
- Conjunto Habitacional Perazolo;
- Conjunto Habitacional Tomie Nagatani;
- Jardim União;
- Jardim Roland Garden.



**Figura 18 – Regiões e Bairros de Rolândia.**  
**Fonte: Rolândia, 2019**

Como uma forma de melhor apresentar os resultados obtidos, a Figura 18 e a Tabela 4, constam a localização dos pontos em que foram identificados a deposição irregular, como o bairro, a década de criação do bairro, além da característica do local em que a deposição foi observada.

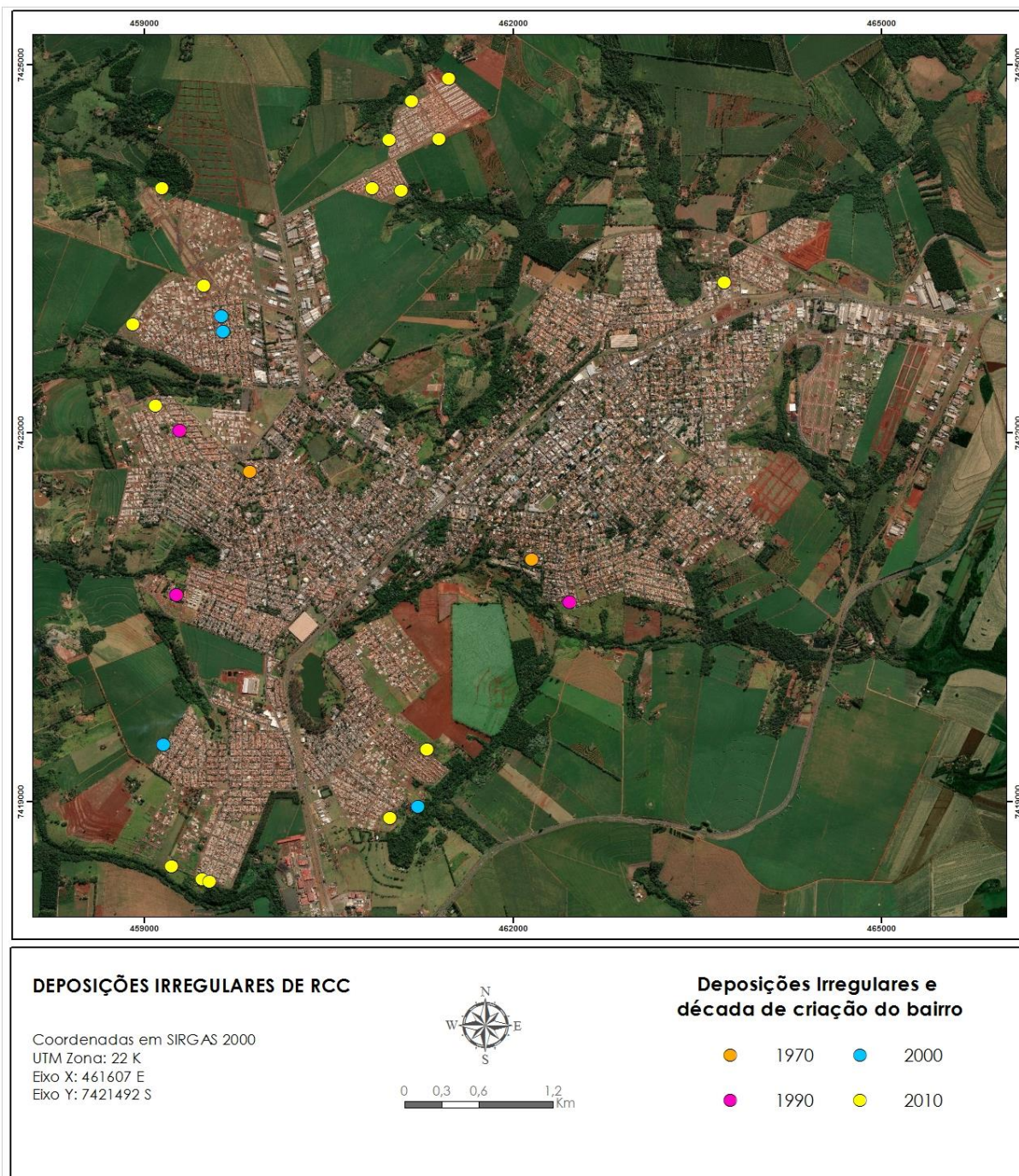
**Tabela 4** – Identificação das deposições irregulares.

| BAIRRO                               | QUANTIDADE DE DEPOSIÇÕES | DÉCADA DE EXPANSÃO | CARACTERÍSTICA DO LOCAL          |
|--------------------------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------------|
| Jardim Nobre V                       | 3                        | 2000               | Terreno Baldio                   |
| Jardim Novo Horizonte                | 1                        | 1970               | Calçada                          |
| Jardim das Flores                    | 2                        | 1980               | Terreno Baldio                   |
| Jardim Belo Horizonte                | 3                        | 2010               | Terreno Baldio;<br>Fundo de Vale |
| Jardim Itália                        | 3                        | 2000               | Terreno Baldio;<br>Fundo de Vale |
| Jardim Cidade Nova                   | 1                        | 2000               | Terreno Baldio                   |
| Conjunto Habitacional San Tiago      | 3                        | 2000               | Fundo de Vale                    |
| Conjunto Habitacional Perazolo       | 2                        | 2010               | Terreno Baldio; Via Pública      |
| Conjunto Habitacional Tomie Nagatani | 4                        | 2010               | Terreno Baldio                   |
| Jardim União                         | 1                        | 1990               | Terreno Baldio                   |
| Conjunto Habitacional Morumbi        | 1                        | 2010               | Calçada                          |
| Jardim Roland Garden                 | 1                        | 2010               | Terreno Baldio                   |

**Elaboração:** o próprio autor, 2019.

As deposições irregulares foram identificadas mediante uma análise geral realizada na área urbana do município, tanto áreas já consolidadas como áreas em expansão, a fim de contemplar as deposições mais impactantes em relação à paisagem local.

Destaca-se a importância de mapear esses pontos para que assim obtenha-se uma análise espacial adequada e os fatores para que a deposição ocorra. Para isso a Figura 19, apresenta as deposições identificadas assim como sua localização dentro do contexto urbano de Rolândia.



**Figura 19** – Deposições Irregulares de RCC em Rolândia. **Elaboração:** o próprio autor, 2019.

Com o mapa da Figura 19 é possível observar que por meio da espacialização dos dados obtidos foram identificados como principais pontos de deposição irregular os terrenos baldios e locais nos extremos periféricos da área urbana.

Por meio de sua representação afirma-se que a deposição irregular em Rolândia tem maior incidência em bairros recentes dentro da formação do



município. Dos 25 (vinte e cinco) pontos identificados, 20 (vinte) são bairros resultantes de uma expansão urbana a partir da década de 2000.

Para demonstrar de forma mais efetiva os problemas de deposição irregular, optou-se mostrar por registros fotográficos alguns casos encontrados pela cidade de Rolândia.

Na Figura 20 foram identificados os resíduos depositados em um terreno baldio na esquina de uma via pública, no qual os RCC depositados inadequadamente acabam atraindo outros resíduos



**Figura 20** – Deposição Irregular em terreno baldio.  
**Fonte:** o próprio autor, 2019.

É importante destacar também que ao lado da deposição irregular encontra-se um bueiro que está completamente cercado pelos resíduos, provocando assim possíveis impactos ambientais futuros (Figura 21).



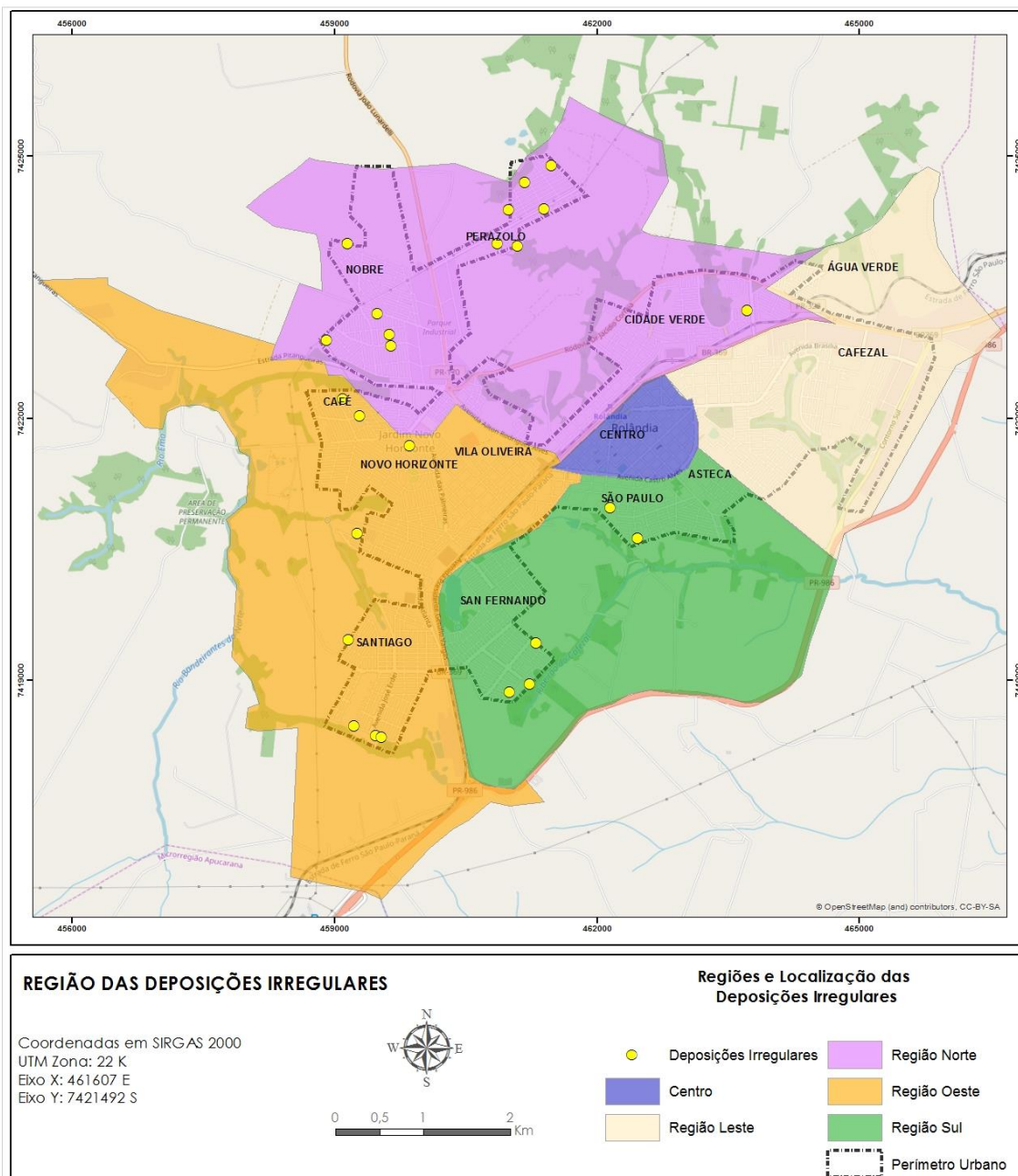
**Figura 21-** Deposição Irregular em terreno baldio. **Fonte:** o próprio autor, 2019.

Os fundos de vales também são um dos lugares com maior incidência de deposição irregular e RCC, pelo fato de serem locais com ausência de moradias, ausência de fluxo de pessoas e veículos, além de áreas de lazer. Somado a esses fatores ainda acrescenta-se a falta de fiscalizações dos órgãos municipais que causam problemas nessas áreas e em cursos hídricos (Figura 22).



**Figura 22 –** Deposição de RCC em fundo de vale.  
**Fonte:** o próprio autor, 2019.

O mapa apresentado na Figura 23 faz uma associação com os dados levantados em campo com a região e bairros de Rolândia, possibilitando uma análise espacial mais completa das deposições irregulares de RCC.



**Figura 23 – Região das deposições irregulares.**  
**Elaboração:** o próprio autor, 2019.

Por meio de sua representação é possível observar que das 5 (cinco) regiões de Rolândia, a Região Norte foi a que apresentou maiores casos de deposições irregulares, com 11 pontos. Logo após, a Região Oeste também

tem o destaque negativo, com 8 pontos, seguido pela Região Sul com 5 pontos.

Destaca-se também que no Centro e na Região Leste não foram encontradas irregularidades no período de observação.

## **5.5 Caracterização Visual do RCC**

A caracterização do tipo de RCC gerado na cidade de Rolândia é importante para ter um resultado de quais são os tipos comuns gerados no dia a dia. Para caracterizar os RCC encontrados nas caçambas em Rolândia, foram escolhidas 4 (quatro) caçambas localizadas em pontos diferentes da cidade, com o intuito de analisar quais são os resíduos através do procedimento qualitativo de forma visual (Figura 24).

A caçamba “A” retrata uma realidade muito comum nas caçambas em centros urbanos. Além de resíduos da construção civil, como: tijolos, solos, concreto e madeira, apresentavam outros resíduos que deveriam ter outras destinações como: televisão, baldes de plástico, papelão e garrafas pet.

Todos esses resíduos não separados e acabam sendo depositados no aterro da antiga Pedreira Urbasa, sendo que com uma separação adequada reduziriam o volume de resíduos no aterro e contaminações, como também poderiam ser benéficos para recicladores desses materiais.

Na caçamba “B” foram encontrados somente resíduos gerados de construções ou reformas. Destaca-se a presença de madeiras, latas de tinta, fitas adesivas, concreto, papelão, argamassa e componentes cerâmicos.

Já na caçamba “C” havia a predominância de solos, acompanhado de concreto, tijolo e resíduos de varrição.

E por fim, na caçamba “D” identificou-se gesso, componentes cerâmicos, tijolos e concreto.



**Figura 24** – Resíduos diversos em caçambas.

**Fonte:** o próprio autor, 2019.

Dessa forma é evidente que a população em muitos casos utiliza caçambas localizadas em vias públicas para descartar vários tipos de resíduos que não são os RCC. Esse fato acontece tanto em vias menos movimentadas nos bairros periféricos quanto em vias mais movimentadas como os bairros centrais.

A falta de educação ambiental da população reflete de forma negativa nos problemas ambientais que podem ser causados através de um gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos. Esses fatores podem ter melhores resultados com uma fiscalização mais eficaz atuando geradores e os transportadores desses resíduos.

## **5.6 Impactos Ambientais e Sanitários do RCC**

As deposições irregulares de resíduos no ambiente urbano são motivo para grande preocupação dentro da área ambiental. Os impactos ambientais

são caracterizados por afetarem o meio ambiente através de ações provocadas por atividades humanas.

Para Pinto (1999), os impactos ambientais e também os sanitários fazem ligação com a forma com que são gerenciados os RCC, no sentido de estarem associados às deposições irregulares desses resíduos, onde são “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 o setor da construção tem uma grande responsabilidade nos impactos ambientais que ocorrem em cidades pequenas, médias e grandes, na qual tem seus ambientes urbanos degradados cada vez mais.

Em Rolândia esse fato também acontece. Uma cidade que vive em constante expansão (conforme Figura 9), com um número alto de novos loteamentos e conseqüentemente de novas construções, os impactos ambientais e sanitários ocasionados por deposições irregulares merecem uma atenção.

De acordo com o que se constatou os RCC em Rolândia, não recebem um gerenciamento adequado, desde sua geração até sua destinação final muitas falhas foram observadas. Deve-se destacar que os problemas no local de estudo são basicamente de deposições irregulares e degradação da área onde se localiza a antiga Pedreira Urbasa onde acaba sendo destinado grande parte dos RCC gerados no município.

Em relação à composição dos RCC dispostos irregularmente não há grandes preocupações por terem suas características químicas e minerais basicamente semelhantes aos solos e agregados naturais. Porém existem outros materiais gerados em canteiros de construção civil que podem ser contaminantes, como as tintas, telhas de cimento amianto, óleos, entre outros (NETO, 2010).

O fato da antiga Pedreira Urbasa não ser licenciada pelo órgão estadual competente à realizar atividades de deposição de RCC causa preocupação. O Plano de Recuperação de Área Degradada – PRAD realizado em 2015 e ainda não colocado em prática pelo município evidencia o passivo ambiental existente na área.

Em consulta ao PRAD disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Rolândia, os principais impactos no local estão relacionados ao meio físico, principalmente nas águas subterrâneas, podendo atingir os corpos hídricos próximos à pedreira, conforme é possível observar na Figura 25. Os fatores que colaboram para que isso aconteça são: as grandes quantidades de resíduos depositados; a topográfica local e a tipologia do solo e sua espessura.

Outro grande indicador que merece atenção são as deposições irregulares em vias públicas ou até mesmo em vazios urbanos que podem comprometer o sistema de drenagem do município (Figura 25).



**Figura 25** – Deposição de RCC próximo à drenagem.  
**Fonte:** o próprio autor, 2019.

As deposições de RCC em vias públicas comprometem o sistema de drenagem, dificultando o fluxo das águas superficiais, assim como podem acelerar o processo de assoreamentos de rios, córregos e lagos através do carreamento de sedimentos, já que toda drenagem urbana é direcionada

para algum corpo hídrico e tem como esse componente um dos elementos mais importantes do seu sistema.

Além de problemas para a degradação do ambiente e no sistema de drenagem urbana, os RCC também proporcionam outros impactos na paisagem de Rolândia. A poluição visual ocasionada pela deposição irregular atraem resíduos distintos, como resíduos domiciliares, de varrição, entre outros, aumentando as possibilidades da criação de vetores de doenças.

Desse modo, cabe ao Poder Público Municipal fiscalizar e identificar os infratores que causam os impactos citados, comprometendo a qualidade de vida da população e ao meio ambiente.

Verificou-se que, no município de Rolândia os maiores impactos são causados em áreas periféricas, onde os bairros afastados do centro possuem maior número de vazios urbanos, facilitando com que as deposições irregulares sejam cada vez mais frequentes, como já demonstrado na Figura 23, influenciando para os impactos ambientais e sanitários.



## **6 SUGESTÕES DE AÇÕES PARA A IMPLANTAÇÃO DA GESTÃO DE RCC**

O diagnóstico realizado em Rolândia, apresentado no capítulo 5, evidenciou a realidade e a falta de uma gestão de Resíduos da Construção Civil (RCC) no município.

Fundamentado nas constatações verificadas no presente trabalho e principalmente em entrevista com o representante da Secretaria Municipal do Meio Ambiente, são propostas a seguir algumas ações consideradas possíveis e principais no processo de implantação da gestão de RCC em Rolândia, com o objetivo de reverter a atual situação encontrada e minimizar os impactos no ambiente e para a sociedade.

Cabe ressaltar que a proposta não é criar um modelo de plano de gestão para os RCC, mas ações pontuais para que assim possa se pensar e planejar uma gestão adequada para o município.

### **6.1 Educação Ambiental**

A educação ambiental é uma ferramenta para se implantar no município, a fim de conscientizar, sensibilizar e mobilizar a população (MORAIS, 2006).

Essa ferramenta é uma das bases para o início de um planejamento de RCC, sendo que para Cruz (2016) é importante destacar essa ferramenta, pois:

[...] para construção de práticas que busquem o equilíbrio entre as atividades humanas e a preservação do meio ambiente, é imprescindível o papel da educação ambiental como mecanismo de conscientização e transformação. Por isso, ela deve estar inserida no cotidiano dos trabalhadores em diferentes atividades econômicas, principalmente, aquelas com o alto poder de impacto ambiental, a exemplo da construção civil (CRUZ, 2016, p.4).

Portanto, a aplicação do processo de educação ambiental em um município é complexa e demorada, para isso é necessário a capacitação de profissionais do órgão municipal para iniciar um trabalho interativo com a sociedade.

As campanhas devem focar os problemas ambientais que envolvem os RCC, desde sua geração até os processos de deposição final. Os materiais para as campanhas tem o objetivo de ser didático a fim de garantir a atenção

da sociedade, podendo ser divulgado por meio de folders, outdoors, redes sociais, entre outros.

## **6.2 Reciclagem**

Como já abordado no capítulo 4.5 sobre a reciclagem dos RCC, o município de Rolândia deve adotar essa ferramenta como uma forma de minimizar o volume de RCC gerados.

Diante disso propõe-se a aquisição de equipamentos de baixo custo para que realize a trituração e uma possível reutilização desses resíduos em benefício dos serviços da prefeitura.

Caso o planejamento do município não conte com a aquisição de equipamentos, recomenda-se seguir o modelo já utilizado em outros municípios brasileiros e principalmente o município sede da região metropolitana, no qual Rolândia está inserido, que é o município de Londrina. O município citado conta com a reciclagem dos RCC realizada por uma empresa privada, sendo ela a responsável por todas as fases dos resíduos gerados na construção civil.

## **6.3 Postos de Entregas Voluntárias (PEV's)**

Os RCC gerados pelos pequenos geradores são considerados um dos maiores problemas para os municípios. Muitas vezes os pequenos geradores descartam irregularmente o RCC para não terem custos com o serviço de caçamba.

Desse modo, propõe-se a implantação de Postos de Entregas Voluntárias (PEV's) de acordo com a necessidade de bairros que sofrem com maior incidência, conforme resultado obtido nesse trabalho. Para o gerenciamento dos PEV's poderá ser indicadas associações ou cooperativas de catadores para que realizem a separação dos RCC e de outros tipos de resíduos urbanos descartados nesses postos.

É importante destacar que os RCC de pequenos geradores deverão ser separados no momento em que chegarem aos PEV's, para que assim os resíduos Classe A, B, C e D tenham seus respectivos tratamentos e destinações, conforme a resolução CONAMA nº 307/2002.

#### **6.4 Levantamento Atual de Dados de Geração de RCC**

Por fim, é imprescindível para o município de Rolândia a realização de um levantamento atualizado da quantidade de RCC gerados no município.

Esses dados servirão para auxiliar no planejamento a serem tomadas no município, como por exemplo: estimar custos causados pelas deposições irregulares, determinar os investimentos necessários para compras de equipamentos, construção de infraestruturas e gerenciamento da antiga Pedreira Urbasa.

Sendo assim os dados de RCC do município servirão para que a gestão e todos os problemas encontrados por meio deste trabalho tenha resultados positivos e não comprometa ainda mais o ambiente urbano e os recursos financeiros do município.

## 7 CONCLUSÃO

A necessidade de um planejamento adequado para se instalar uma gestão de RCC eficiente no município de Rolândia passa pelas dificuldades financeiras e falta de organização na estrutura do órgão municipal, além de falta de conscientização ambiental da população, onde a questão dos resíduos da construção civil está vinculada diretamente com os problemas ambientais decorrentes das deposições irregulares detectadas no meio ambiente urbano.

Apesar da afirmação de políticas de gestão dos RCC e a preocupação com problemas ambientais a partir dos anos 2000 no Brasil, o volume de RCC ainda é de grande expressão dentre os resíduos sólidos urbanos em geral. As principais causas para resultados ainda não positivos no contexto nacional devem-se a irregularidades em deposições de pequenos geradores, falta de fiscalização do órgão municipal, não cumprimento da legislação ambiental, falta de educação ambiental para a população, problemas sociais e econômicos, crescimento acelerado do setor da construção civil, entre outros motivos.

As deposições irregulares são intensificadas por meio de fatores econômicos, onde os custos de transporte e distância do local de destinação acabam fazendo com que pequenos, médios e grandes geradores utilizem das irregularidades para a deposição de seus resíduos.

Com os dados obtidos na presente pesquisa conclui-se que a geração de Resíduos da Construção Civil em Rolândia até os dias atuais não pode ser calculada em virtude da falta de políticas de gestão, como as estabelecidas pela Resolução nº 307/2002 do CONAMA. É fato também que a enorme quantidade de resíduos gerados desde o início do processo de formação da cidade não pode ser desconsiderada, assim como o constante crescimento da indústria da construção civil para a perspectiva de anos futuros.

O trabalho ainda apresenta que não há controle do município em relação às empresas de caçambas. As exigências estabelecidas pelo município como a identificação numérica em cada caçamba não é eficiente e não traz nenhum resultado para o controle do município. A consequência da falta do controle das empresas de caçamba somado aos serviços informais realizados por carroceiros e até mesmo pela população com seus próprios veículos é refletida no local de destinação final dos RCC, a antiga Pedreira Urbasa.

A antiga Pedreira Urbasa configura-se como um destaque negativo para o município, atuando sem o devido licenciamento ambiental e com sua capacidade esgotada, conforme dados informados pelo Plano de Recuperação de Área Degradada e pela Secretaria do Meio Ambiente de Rolândia. A presença de outros Resíduos Sólidos Urbanos além dos RCC observada via a visita técnica realizada *in loco*, indica a necessidade de um controle de resíduos no local e ações que minimizem o volume de RCC depositado na antiga Pedreira Urbasa.

Em uma análise espacial e temporal observou-se que as deposições irregulares do município estão presentes com maior incidência em bairros mais recentes dentro da formação territorial de Rolândia. Isso ocorre pelo fato desses bairros criados a partir do ano 2000 (Jardim Nobre V, Jardim Belo Horizonte, Jardim Itália, Jardim Cidade Nova, Conjunto Habitacional San Tiago, Conjunto Habitacional Perazolo, Conjunto Habitacional Tomie Nagatani, Conjunto Habitacional Morumbi, Jardim Roland Garden) terem a presença de grandes vazios urbanos, como os terrenos baldios, fundos de vale e a acabam sendo locais de difícil fiscalização por contarem com a pouca presença da população. Já em bairros mais antigos e consolidados, a incidência acaba sendo menor pela pouca presença de terrenos baldios e a maior facilidade de identificação das deposições irregulares.

Nesse sentido, foram propostas quatro ações corretivas iniciais para o grave cenário que se encontra o município. A primeira delas é implantar programas de educação ambiental para a sociedade, buscando a conscientização da importância da deposição correta dos RCC.

Outra medida proposta seria a de investimentos da Administração Pública em equipamentos para realização de reciclagem de RCC ou instalação de empresa privada, assim como acontece no município de Londrina-PR para o tratamento adequado dos RCC, porém para que isso aconteça a separação dos resíduos na fase de coleta e destinação torna-se de fundamental importância.

Também foi proposta a instalação de Postos de Entrega Voluntárias (PEV's) em bairros da cidade, distribuindo-os em locais de fácil acesso para a população e abrangendo bairros que apresentam maiores incidências de

deposição irregular, conforme levantamento parcial realizado nesta investigação.

Desse modo, entende-se como uma forma de contemplar as atividades realizadas neste estudo a necessidade de um levantamento de dados atuais sobre a geração de RCC no município, tanto de pequenos quanto de grandes geradores, auxiliando a gestão dos RCC em Rolândia e colaborando com o avanço do município na questão ambiental e de planejamento urbano.

Por meio deste trabalho é importante destacar a atuação do geógrafo para estudos ambientais e de planejamento urbano. Por meio da vivência empírica foi possível observar que o trabalho de campo é imprescindível para a geografia, mesmo que com a utilização de ferramentas virtuais e utilização de imagens de satélite, a prática observada *in loco* é fundamental para entender a dinâmica de cada espaço. Além disso, por meio da geografia é possível compreender a forma que o planejamento urbano se relaciona com o meio ambiente e a forma que o órgão municipal trata os resíduos urbanos de maneira geral, especificamente os Resíduos da Construção Civil (RCC).

## 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.

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

CORRÊA, R.L. **O espaço urbano**. São Paulo: Ática, 1995.

CBIC. Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil. **Banco de dados: PIB e Construção Civil**. Disponível em: <<http://www.cbicdados.com.br/menu/pib-e-investimento/pib-brasil-e-construcao-civil>>. Acesso em: 10 de out. 2019.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 3. Ed. Rio de Janeiro, 2013. 353p.

FEIJÃO NETO, F.G. **Deposições irregulares de resíduos da construção civil na cidade de Parnaíba-PI**. Rio Claro, 2010. 144 f. Dissertação (Pós-Graduação em Geografia) – UNESP – Campus Rio Claro.

GAMA, S. V. G. Geografia, planejamento ambiental e educação ambiental: entre os parâmetros legais e as práticas reais. **GeoUerj**, 2012. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/view/4817/5416>>. Acesso em: 24 de out. 2019.

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.

JOHN, V. M. **Reciclagem de resíduos na construção civil**- contribuição a metodologia de pesquisa e desenvolvimento. São Paulo, 2000. 113p. Tese (livre docência) – Escola Politécnica, Universidade de SP.

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.

MINEROPAR. **Atlas geológico do Estado do Paraná**. Curitiba, 2001

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



MORAIS, H. M. C. **Diagnóstico dos resíduos da construção civil coletados por empresas privadas no município de Goiânia**. Goiânia, 2010. 60 f. Tese (Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Goiás.

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: PHILIPPI JR, A.; PELICIONI, M. C. F. Educação ambiental e sustentabilidade. (p.849 – 863), Barueri, SP: Manole.

RODRIGUES, A. M. **Produção e consumo do e no espaço: problemática ambiental urbana**. São Paulo: Hucitec, 1998.

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>>. Acesso em: 23 de outubro de 2019.

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

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

SANTOS, M. **Espaço e Sociedade**. Petrópolis: Vozes, 1979.

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.

SMITH, Neil. **Desenvolvimento desigual**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988.

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.