



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

RAFAELA TAMANINI CORRÊA

**IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE
DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL E ENTULHOS NA CIDADE DE LONDRINA-PR**

Londrina
2017

RAFAELA TAMANINI CORRÊA

**IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE
DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL E ENTULHOS NA CIDADE DE LONDRINA-PR**

Trabalho de Conclusão de Curso para
obtenção do título de Bacharel em
Geografia da Universidade Estadual de
Londrina. Orientador: Prof. Dr. Osvaldo
Coelho Pereira Neto

Londrina
2017

RAFAELA TAMANINI CORRÊA

**IDENTIFICAÇÃO E MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE
DISPOSIÇÃO FINAL DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO
CIVIL E ENTULHOS NA CIDADE DE LONDRINA-PR**

Monografia apresentada como pré-requisito para obtenção do título de Bacharel em Geografia da Universidade Estadual de Londrina, submetida à aprovação da banca examinadora composta pelos seguintes membros:

Profº Orientador Dr. Osvaldo Coelho Pereira Neto
Universidade Estadual de Londrina

Profª Dr. Karen Carla Camargo
Universidade Estadual de Londrina

Profª Drº Rigoberto Lázaro Prieto Cainzos
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, ____ de _____ de 2017

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus por me iluminar e me proteger, sem ele nada é possível.

Aos meus pais por estarem ao meu lado diariamente me apoiando e incentivando nos momentos mais importantes e quanto tudo fica difícil ainda estão aqui para me ajudar. Agradeço ao meu irmão que em espírito me protege e me acompanha, ele é um dos maiores motivos para que eu continue aprendendo e crescendo.

A meu namorado por estar comigo em todos os momentos bons e ruins e aguentar o meu nervosismo, incertezas e me ajudar e incentivar na elaboração deste trabalho, sem ele nada disso seria possível.

A meu orientador que me incentivou e mostrou o caminho, dizendo que seria possível sim a realização deste trabalho, cresci muito com seus ensinamentos e sou muito grata a ele.

Aos meus professores que estiveram comigo ao longo destes 5 anos de graduação, que me incentivaram, deram broncas quando necessário e me ajudaram a crescer muito. Agradeço especialmente a professora Angela Cristina Melo que me apresentou com tanto carinho a sua linha de pesquisa e me fez entender o que eu quero para meu futuro.

As minhas amigas que estiveram comigo na caminhada destes 5 anos e fizeram este curso ser ainda mais especial. Agradeço especialmente a Camila Romagnolli pela convivência diária e pela amizade incrível que construí com ela, sua ajuda foi fundamental para a elaboração deste trabalho.

Agradeço ainda as pessoas que ajudaram direta ou indiretamente neste trabalho, agradeço as pessoas que trabalham no IAP a onde passei 4 anos da minha vida aprendendo e cultivando amizades. Agradeço ainda a Universidade Estadual de Londrina e seus colaboradores é inexplicável o orgulho que temos em ter um diploma desta instituição.

Resumo

As discussões sobre questões ambientais têm sido mais abordadas, ultimamente, pela sociedade. A preocupação com o desmatamento, o clima, a poluição do meio ambiente, dentre outros temas, vem chamando atenção da sociedade e fazendo com que seja repensado o modelo de desenvolvimento que está sendo praticado atualmente. Dentre todos os problemas ambientais existentes, o que desperta uma grande preocupação é a situação dos resíduos sólidos, cuja condição é preocupante, pois com o desenvolvimento da sociedade urbana, o crescente aumento das cidades, o avanço da tecnologia e o consumo exacerbado acarretaram um aumento significativo dos resíduos sólidos urbanos. Na cidade de Londrina a questão dos resíduos sólidos vem gerando uma preocupação, pois além das destinações corretas que toda cidade tem, Londrina vem enfrentado problemas com o descarte irregular de resíduos sólidos. A população sofre com esse problema, mas também é responsável pelo mesmo, e suas consequências são a aparição de insetos, ratos, geração de doenças, problemas respiratórios, devido a queima dos materiais encontrados, como plástico, resto de construção civil que é composto por cimento, tijolo, tintas, baterias, resto de poda de árvores e móveis velhos, a queima destes materiais gera emissões atmosféricas, e muitas vezes podem estar carregadas de particular poluentes e prejudiciais à saúde. Tendo em vista essa problemática foram mapeados os 305 pontos de descarte irregular, a partir do relatório retirado na Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina – CMTU, a onde foi possível demonstrar as espacializações dos pontos e verificar a existências de muitos em fundo de vales e bairros mais pobres da cidade. A partir do mapeamento obtido através deste estudo, deve ser ressaltado a importância do poder público em gerir este problema, a quantidade de pontos de descarte irregular espalhados pela cidade de Londrina é muito preocupante e esse número só tende a crescer dia após dia. A população necessita de informação sobre os problemas gerados por essa prática, campanhas de conscientização e de educação ambiental devem ser implantadas na tentativa de minimizar esse problema.

Palavras Chaves: Resíduos Sólidos; Resíduo de Construção Civil; Ponto de Descarte Irregular; Ecoponto.

Abstract

Discussions on environmental issues have more recently been addressed by society. The concern with deforestation, climate, pollution of the environment, among other issues, has been drawing the attention of society and rethinking the model of development that is currently being practiced. Of all the environmental problems that exist, what is of great concern is the situation of solid waste, which is a worrying condition. With the development of urban society, increasing cities, technology advances and exacerbated consumption have led to an increase of solid urban waste. In the city of Londrina the issue of solid waste has been generating a concern, since in addition to the correct destinations that every city has, Londrina has faced problems with the irregular disposal of solid waste. The population suffers from this problem, but is also responsible for it, and its consequences are the appearance of insects, rats, disease generation, respiratory problems, due to the burning of the materials found, such as plastic, Cement, brick, paints, batteries, pruning of old trees and furniture, the burning of these materials generates atmospheric emissions, and can often be particularly polluting and harmful to health. In view of this problem, the 305 points of irregular disposal were mapped from the report drawn up at the Municipal Transit and Urbanization Company of Londrina (CMTU), where it was possible to demonstrate the spatialization of the points and to verify the existence of many in bottom of valleys And poorer neighborhoods of the city. From the mapping obtained through this study, it should be emphasized the importance of public power in managing this problem, the amount of irregular disposal points spread by the city of Londrina is very worrisome and this number only tends to grow day after day. The population needs information about the problems generated by this practice, awareness campaigns and environmental education should be implemented in an attempt to minimize this problem.

Keywords: Solid Waste; Construction Waste; Irregular Disposal Point; Ecoponto.

LISTA DE MAPA

Mapa 1 - Espacialização Geral dos Pontos de Descarte em Londrina/Pr.....	11
Mapa 2 - Pontos de Descarte por Regiões em Londrina/Pr.....	24
Mapa 3 - Hidrografia do Perímetro Urbano de Londrina/Pr.....	25

Sumario

1. Introdução.....	08
2. Fundamentação Teórico.....	09
2.1. Geoprocessamento.....	12
2.2. Resíduos Sólidos e suas Classificações.....	14
2.3. Os Resíduos da Construção Civil e o problema de Londrina.....	16
2.4. Mapeamento de resíduos sólidos.....	20
3. Material e Metodologia.....	21
3.1. Material.....	21
3.2. Metodologia.....	22
4. Resultados e Discussão.....	23
5. Conclusões.....	26
6. Referências Bibliográficas.....	27

1. Introdução

A sociedade atual é fruto das evoluções humanas, que ao longo dos anos se desenvolveram e criaram maneiras de se apropriar da natureza para sobreviver e se reproduzir. Com o passar dos séculos a sociedade foi crescendo e se desenvolvendo, criando cidades e aumentando sua população. A ocupação urbana no Brasil se deu de forma totalmente desorganizada e sem planejamento. Este fenômeno se intensificou após a Revolução Industrial; com a crise na Europa, o Brasil recebeu centenas de migrantes, que se instalaram em nosso solo, mais precisamente na cidade de São Paulo. A partir disso se deu início aos primórdios da industrialização no país. Apesar de conturbado o desenvolvimento da cidade, o êxodo rural advindo da Revolução Industrial, nos anos de 1930, foram de grande importância para a sociedade. O Brasil começou a mudar o seu modelo agrário-exportador para industrial, a criação de indústrias foi incentivada. Assim como em outras partes do planeta, o modo capitalista começou a imperar e a busca pelo aumento da produção de todos os tipos de produtos cresceram, assim como a busca pela compra dos mesmos; os produtos passaram a ter seu prazo de vida útil menor, para que a necessidade de comprar fosse rotineira.

Com o passar do tempo a sociedade foi tentando se conscientizar que esse modo de vida não estava sendo benéfico para o planeta; para a produção de qualquer produto há um impacto ambiental. Sendo assim os aspectos ambientais passaram a ser vistos com outros olhos; a preocupação com o desmatamento, o clima, a poluição do meio ambiente, dentre outros temas, começou a preocupar a sociedade e fazer com que a mesma repense o modelo de desenvolvimento que está sendo praticado nos últimos anos.

Dentre todos os problemas ambientais existentes, o que desperta uma grande preocupação é a situação dos resíduos sólidos; é comum sair de casa e se deparar com um terreno baldio ou até mesmo um fundo de vale cheio de

resíduos, e quando se fala em resíduos, não estamos apenas falando do lixo domiciliar, mas também dos resíduos da construção civil, móveis usados, restos de tintas, e matérias que podem vir a poluir o solo e que são depositados em locais irregulares, devido à falta de locais apropriados.

Este trabalho foi direcionado ao estudo das áreas de disposição final de resíduos da construção civil, mais comumente chamado de "pontos de descarte irregular" na cidade de Londrina, onde a população sofre com esse problema, mas também é responsável pelo mesmo, e suas consequências são a aparição de insetos, ratos, geração de doenças, problemas respiratórios, devido a queima dos materiais encontrados, como plástico, resto de construção civil que é composto por cimento, tijolo, tintas, baterias, resto de poda de árvores e móveis velhos, a queima destes materiais gera emissões atmosféricas, e muitas vezes podem estar carregadas de particular poluentes e prejudiciais à saúde. Devido à precariedade e a dificuldade do órgão gestor municipal de cuidar e minimizar essas áreas e o grande impacto gerado por essa prática, faz-se necessário a identificação e o mapeamento de todos os pontos de descarte irregular da cidade de Londrina. Desta maneira, este trabalho tem como eixo central mapear e caracterizar a situação ambiental dos pontos de descarte que a cidade de Londrina possa ter, de forma que possa servir de ferramenta para o órgão público administrar e preservar os lugares.

2. Fundamentação Teórica

A cidade de Londrina está localizada ao norte do estado do Paraná; a sua população está estimada em 506.701 habitantes conforme informação do IBGE2010; segundo a Prefeitura de Londrina, a cidade é a quarta região mais populosa da região Sul do Brasil. Conhecida como um importante polo de desenvolvimento, devido à variedade de prestação de serviço que pode ser encontrada, é um polo também em saúde e educação. A cidade está situada nas coordenadas geográficas 23°18'37''S e 51°09'46''O e conta com uma área estimada em 1.650,809 km², o que equivale a 1% da área total do Estado do Paraná. (Londrina, 2016)

Londrina tem aproximadamente 55 bairros distribuídos nas zonas sul, norte, leste, oeste e centro, e um dos problemas que afetam a maiorias dos bairros são os pontos de descarte irregular, onde somam-se cerca de 305 pontos e geram um custo mensal de 200 mil reais a prefeitura segundos dados de 2015 da Companhia Municipal de Transporte Urbano de Londrina – CMTU. Esses pontos estão distribuídos conforme tabela 1:

Tabela 1: Quantidade de pontos de descarte irregular no município de Londrina

Pontos de Descarte e Concentração de Resíduos			
Região	Qt Pontos	M ³	Percentual
Norte	139	8832	42%
Oeste	34	2490	12%
Leste	61	7776	37%
Sul	63	1770	8%
Centro	8	222	1%
Total	305	21090	100%

Fonte: Relatório de Ponto de Descarte Irregular, CMTU, 2015

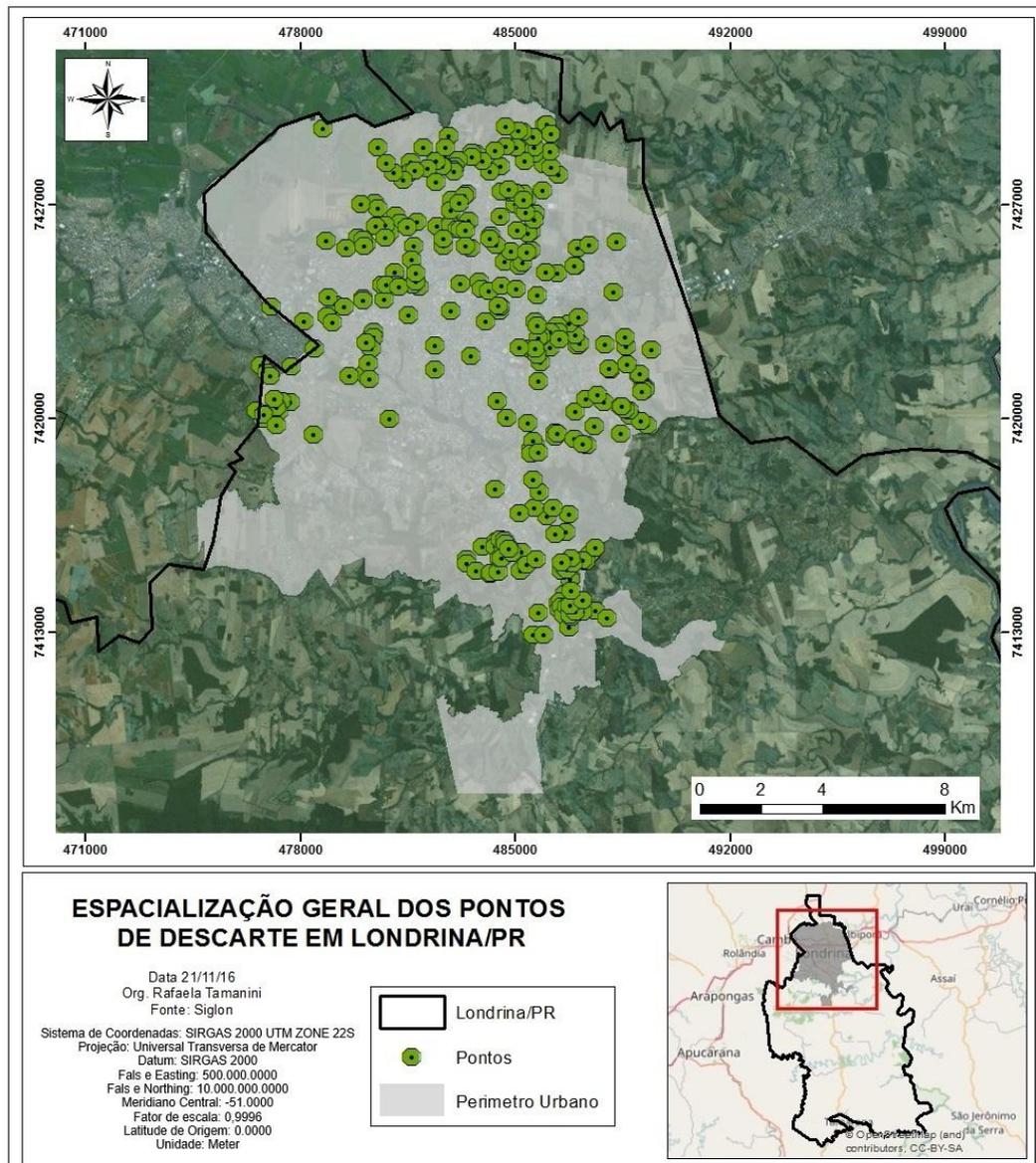
Animais mortos, garrafas PET espalhadas em fundo de vale, entulhos utilizados na construção civil, restos de pilhas, baterias, lâmpadas, matérias de informáticas, todos esses resíduos são vistos frequentemente depositados irregularmente nos terrenos baldios, fundos de vales ou até mesmo nas praças dos bairros; é comum ver a cena do descarte no dia a dia. No mapa 1 é possível entender a espacialização dos pontos pela cidade de Londrina.

Em 2010 foi sancionada a lei Nacional intitulada Política Nacional de Resíduos Sólidos Nº 12.305/2010, onde um novo olhar é lançado para os resíduos produzidos diariamente pelas atividades humana. Alguns dos objetivos da Lei Nº 12.305/2010 é:

[...] proteção da saúde pública e da qualidade ambiental; não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos

rejeitos; redução do volume e da periculosidade dos resíduos perigosos; incentivo à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados; gestão integrada de resíduos sólidos; capacitação técnica continuada na área de resíduos sólidos; regularidade, continuidade, funcionalidade e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007. [...]

Mapa 1: Espacialização Geral dos Pontos de Descarte em Londrina/Pr



Fonte: O autor (2016)

A intenção geral da Política Nacional é priorizar a separação das matérias, dar a destinação correta para cada item, estimular o consumo consciente e diminuir a geração de resíduos. Esta política envolve o governo federal, estadual e municipal, além dos empresários e a própria comunidade. No contexto municipal no qual este trabalho vem sendo desenvolvido, um dos principais e mais importantes instrumentos necessários para alcançar os objetivos desta política é o Planos Municipais de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, segundo o Ministério do Meio Ambiente:

[...] Com as novas definições, diretrizes e exigências introduzidas pela PNRS, os planos de resíduos sólidos foram instituídos como instrumentos de planejamento para a estruturação do setor público na gestão dos resíduos sólidos. Esses planos trazem como inovação, que o escopo de planejamento não deve tratar apenas dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e limpeza urbana), e sim de uma ampla variedade de resíduos sólidos, que são os descritos no art. 13 da Lei: domiciliares; de limpeza urbana; de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços; dos serviços públicos de saneamento; industriais; de serviços de saúde; da construção civil; agrossilvopastoris; de serviços de transportes e de mineração. [...]

Mas conforme informação do mesmo Órgão, o município de Londrina não fez a declaração oficializando possuir o plano, conforme os termos da Política Nacional de Resíduos Sólidos; a Prefeitura tenta tomar medidas paliativas para corrigir este problema, mas sem conseguir alcançar um bom resultado.

2.1 Geoprocessamento

A busca e a coleta de informações geográficas sobre diferentes temas como recursos minerários, fauna, flora, propriedade, hidrografia, entre outras, sempre foi de suma importância para as atividades econômicas e sociais da população, para o conhecimento do espaço, ordenação e planejamento. Até um passado recente, as sínteses destes dados eram feitas através de mapas de papel e documentos, o que impedia uma análise mais profunda, que não permitia o cruzamento de várias informações de um mesmo ponto. Com o decorrer dos anos, a partir do avanço tecnológico da Informática, foram possíveis o armazenamento e a representação destes dados no ambiente virtual, surgindo assim o Geoprocessamento.

Segundo Rosa (2007), com a evolução da tecnologia de geoprocessamento e de softwares gráficos, surgiram vários termos ao longo da história para Sistema de Informação Geográfica. A sigla SIG é bastante utilizada e em muitos casos, confundido com geoprocessamento. Enquanto este último designa um conceito mais abrangente e representa qualquer tipo de processamento de dados georreferenciados, SIG é um processo onde os dados gráficos e não gráficos (alfanuméricos) são estruturados com ênfase em análises espaciais e modelagens de superfícies.

O Geoprocessamento é o conjunto de informações geográficas ou dados georeferenciado, através de sistemas e cálculos específicos, é o tratamento de informações espaciais. É entendido como um conjunto de tecnologias computacionais, de coleta, manipulação, tratamento e apresentação de informações para um fim específico. O geoprocessamento é uma disciplina do conhecimento que utiliza técnicas computacionais e matemáticas para o tratamento de informações geográficas.

Dentre as ferramentas computacionais do Geoprocessamento, os Sistemas de Informação Geográfica – SIG, ou em inglês Geographic Information System – GIS são ferramentas que permitem realizar análises complexas, integrando dados de diferentes fontes como, arruamento, hidrografia, curva de nível, perímetro urbano de acordo com o que se quer trabalhar, criando-se assim bancos de dados georeferenciado. (Câmara & Davis, 2001)

As mais variadas operações apresentadas por um SIG são chamadas de gerenciamento de banco de dados geográficos que nada mais é que o armazenamento, a recuperação de dados e a integração de diferentes fontes, temas e formatos de um banco de dados, a análise espacial que corresponde ao cruzamento de dados por meio equações geométricas e topológicas cujo resultado e a geração de novos dados e a produção cartográfica que é entrada, edição e conversão de dados, bem como o acabamento visando a apresentação final do mapa impresso ou digital. (Lombardo & Machado, 2011)

As representações de dados em mapas podem ser feitas em formato Raster ou em Vetorial. O formato Raster ou matricial, como é conhecido, é representado por uma matriz quadricular, composta por colunas e linhas que

definem células, denominadas como pixels. Cada pixel representa um valor referente ao atribuído, e quando o arquivo está georeferenciado a um par de coordenadas x e y que se encontra dentro da área abrangida por aquele pixel. (Câmara & Davis, 2001).

O formato Raster é compatível com dado de scanner e sensores remotos, tem uma forma mais adequada para representar declividade ou fenômenos contínuos no espaço como: precipitações, dados geoquímicos e elevações. Esse formato também é adequado para armazenar e manipular imagens de sensoriamento remoto. (Câmara & Davis, 2001)

O formato vetorial é uma representação contínua definida por coordenadas geográficas, que são representadas por pontos, linhas e polígonos. A representação vetorial por ponto é normalmente utilizada para representar um objeto de pequenas dimensões espacial; utiliza um par de coordenadas para representar a localidade da representação. A representação de linhas é um conjunto ordenado de pontos que são interligados por um segmento de reta chamado polígono, ao ponto inicial e o final são chamados de nós e os intermediários de vértices, essa forma é utilizada para representações de estradas, cursos de água onde a largura não é expressada graficamente. A representação vetorial de polígonos é utilizada para representar áreas e é definida como um conjunto ordenado de pontos intercalados, a onde o primeiro e o último ponto coincidem. O uso mais comum deste formato é para associação de polígonos em áreas, perímetros, uso e ocupação do solo entre outras. (Câmara & Davis, 2001).

2.2 Resíduos Sólidos e suas Classificações

Os resíduos sólidos acompanham as atividades humanas desde os primórdios da civilização; é impossível pensar em qualquer atividade sem a geração deles. A natureza trabalha em ciclos, “nada se perde, tudo se transforma”; com a ajuda de milhões de microrganismos decompositores, fungos, bactérias, vermes entre outros, os excrementos, as folhas e o material orgânico é decomposto, e se transformam em alimento para outras formas de vida (MMA, 2009). Antigamente o lixo gerado nas residências eram compostos apenas por restos de comidas, excrementos de animais e outros tipos de matérias orgânicos, mas com advento da industrialização e a grande

concentração de população na área urbana, o lixo veio a se tornar um grande problema.

A sociedade atual rompe o ciclo da natureza; agora nem tudo que ela dá é suficiente; começa-se a extrair mais matérias primas e gera-se crescentes montanhas de lixo, e essas matérias primas que passaram pelo processo de industrialização até serem adquiridas, utilizadas e descartadas, não podem retornar ao ciclo natural do meio ambiente, pois se tornam fonte perigosa de contaminação ou de doenças para o meio ambiente. Para Mucelin & Bellini (2007) o consumo cotidiano de produtos industrializados é responsável pela contínua produção de lixo. A produção de lixo nas cidades é de tal intensidade que não é possível criar uma cidade sem considerar o problema com os resíduos sólidos, desde a etapa da geração até a disposição final.

De forma geral, a população considera lixo tudo aquilo que se joga fora e que não tem mais utilidade, mas sabe-se que o lixo é muito mais que isso; ele é formado por diversos compostos, que devem passar por diferenciados tipos de tratamento. Segundo o MMA (2009) o lixo pode ser classificado como “seco” ou “úmido”: o lixo “seco” é composto por materiais recicláveis como vidro, papel, lata, plástico entre outros; porém, alguns tipos de matérias não são considerados recicláveis, devido à falta de mercado que faça isso, como vidro plano, isopor. O lixo “úmido” é a parte orgânica, os restos dos alimentos, restos de poda de árvore, cascas de frutas, tudo que se pode usar para compostagem.

Para Silva & Almeida (2010) os resíduos sólidos são gerados a partir de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de varrição, entre outras, e podem ser utilizados como matéria-prima. Em contrapartida, lixo pode ser entendido como algo inútil, que não pode ser reaproveitado. Com isso, pode-se dizer que quando todo o material descartado é misturado, tem-se o lixo. Quando se faz a separação e encontram-se materiais que podem ser reutilizados, tem-se o resíduo sólido.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (2004) caracteriza os resíduos de acordo com a classificação de sua origem, constituintes e características, sendo estes classificados em: classe I – perigosos; classe II – não perigosos; classe II A – não inertes e classe II B – inertes. Os resíduos que

são considerados perigosos são aqueles que apresentam riscos à saúde devido as suas características físico-químicas ou infectados. Os resíduos não perigosos, segundo a ABNT (2004), são os gerados por restaurantes, os resíduos de papel e papelão, sucatas de metais e ferros, plástico, borracha, madeira, materiais têxteis, minerais não-metálicos, areia de fundição, bagaço de cana entre outros.

A ABNT ainda define resíduo como:

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

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, publicada em 12 de fevereiro de 1998, traz como conceito de resíduo sólido todo aquele:

[...] material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnica ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível [...]

2.3 Os Resíduos da Construção Civil e o problema de Londrina

Os resíduos da construção civil – RCC, mais conhecido popularmente por entulho, são formados por restos de construções civis, que são provenientes de reformas ou demolições, e se constitui de restos de areia, pedra brita, cerâmica, argamassa, gesso, concreto, papéis, plásticos, pedras, tijolos, tintas, entre outros, conforme define a resolução Conama nº 307/02.

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

Segundo Conama (2002), os geradores de resíduos sólidos são pessoas, físicas ou jurídicas, públicas ou privadas, que são responsáveis pela atividade ou empreendimento que gerem os resíduos que foram classificados anteriormente. Estima-se que a construção civil seja responsável pelo uso de cerca de 50% dos recursos naturais de nossa sociedade (Paraná, 2005). A Resolução Conama nº307/02 classifica os resíduos em Classe A, B, C e D.

[...] Classe A - são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como: a) de construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem; b) de construção, demolição, reformas e reparos de edificações: componentes cerâmicos (tijolos, blocos, telhas, placas de revestimento etc.), argamassa e concreto; c) de processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meio-fios etc.) produzidas nos canteiros de obras; Classe B - são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras, embalagens vazias de tintas imobiliárias e gesso; - Classe C - são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem ou recuperação; - Classe D - são resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como tintas, solventes, óleos e outros ou aqueles contaminados ou prejudiciais à saúde oriundos de demolições, reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros, bem como telhas e demais objetos e materiais que contenham amianto ou outros produtos nocivos à saúde [...]

Além desta classificação, de acordo com a Resolução 307 do CONAMA (2002), os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei; mas isso não ocorre na cidade de Londrina. Atualmente a cidade conta com aproximadamente 305 pontos de descarte irregular espalhados, segundo dados da CMTU (2015); esses pontos são compostos por restos de móveis, lixo, material reciclagem, mas em sua maior parte são compostos por resíduos da construção civil.

Para Pinto (2000), os principais impactos sanitários e ambientais relacionados aos resíduos de construção são aqueles associados às deposições irregulares, sendo uma conjunção de efeitos deteriorantes do ambiente local, comprometendo a paisagem, o tráfego de pedestres e de veículos, a drenagem urbana, atraindo resíduos não-inertes, além da multiplicação de vetores de doenças e outros efeitos.

Desde 1999 o Estado do Paraná tenta definir critérios e responsabilidades para os geradores de resíduos, conforme a Lei estadual 12.493 de 22 de janeiro de 1999 que estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à 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. No artigo 4º da Lei estadual 12493 de 22 de janeiro de 1999 (PARANÁ 1999), é possível destacar:

[...] As atividades geradoras de resíduos sólidos, de qualquer natureza, são responsáveis pelo seu acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento, disposição final, pelo passivo ambiental oriundo da desativação de sua fonte geradora, bem como pela recuperação de áreas degradadas [...]

Na cidade de Londrina, desde 29 de setembro de 2009, foi instituído o decreto nº 769/2009 que estabelece a responsabilidade da destinação dos resíduos gerados por restaurantes, lanchonetes, bares, supermercados ou qualquer estabelecimento, considerado grande gerador, a responsabilidade do próprio gerador (LONDRINA 2009).

Embora todas essas legislações vigentes sobre resíduos sólidos, o cenário que se depara hoje na cidade de Londrina é o de descarte irregular de todos os tipos de materiais em rios, praças, fundos de vales e terrenos baldios. Essa prática é muito comum entre a sociedade, e os resultados são de grande impacto para o meio ambiente.

Segundo a Fundação Estadual do Meio Ambiente (p. 13, 1995)

[...]A disposição inadequada do lixo interfere, portanto na qualidade de vida da população, promovendo o aumento de doenças da taxa de mortalidade infantil e contribuindo para a diminuição da vida média dos indivíduos, que tenham com o mesmo um contato constante[...]

A prática do descarte irregular prejudica muito a vida da sociedade e o local que está servindo de depósito, e nesta perspectiva a Prefeitura Municipal de Londrina vem, junto com o projeto Cidade Limpa 2013, implantar os Ecopontos, que são instalações criadas para o recebimento gratuito de pequenos volumes de resíduos de construção civil, poda de árvores, e resíduos volumosos como móveis, entre outros materiais, que são transportados por carroceiros e pela população em geral, na tentativa de conter o descarte irregular e melhorar a qualidade de vida dos londrinenses, limpando as ruas e

as praças. Mas só essa iniciativa não surtiu efeito na Cidade; os Ecopontos eram locais abertos e sem ninguém para gerencia-lo; ali encontra-se montanhas e montanhas de resíduos no entorno do local. Nota-se presença de casas de compensados com famílias morando, e catadores recolhendo matérias para a venda e sobrevivência. Além disso era um local passível de crimes ambientais, pois muitas pessoas depositavam restos de tintas, solventes, óleos, matérias perigosas, classificados como D pela resolução CONAMA (2002).

A foto 1 é do Ecoponto Santa Rita V, as margens da Rua Ozéas Furtoso ao lado da linha ferroviária da ALL- América Latina Logística; representa tudo o que foi citado anteriormente. Neste local é possível notar diversos tipos de materiais depositados, o que se torna um local apto para a proliferação de vetores e outros animais.

Foto 1: Ecoponto Santa Rita V.



Fonte: Arquivo pessoal de Rafaela Tamanini – 2014

Devido a essa desorganização dos Ecopontos, às grandes reclamações da população e ao enfoque que foi dando nas mídias locais, em 2015 a Prefeitura limpou o local, encerrando a atividade deste ecoponto e transformando um que existia no bairro Nova Conquista na Zona Sul da cidade

em um PEV - Ponto de Entrega Voluntário, o único que a cidade possui. Neste PEV é permitido a entrega de até 1m³ de resíduos verdes e podas de árvores, entulhos, madeiras e móveis, não é permitido a entrada de resíduos orgânicos, industriais, de saúde, resíduos de amianto como Eternit, gesso, pilha, baterias, lâmpadas e pneus. O uso do local é gratuito com servidores preparados para servir a população em horário comercial.

2.4 - Mapeamento de resíduos sólidos

O sistema de informações georeferenciado voltado para estudos ambientais constitui-se em um importante grupo de ferramentas que subsidiam diversas demandas do planejamento e gestão territorial. A capacidade de análise espacial de ambientes urbanos possibilita o melhor conhecimento do uso do solo e oferece uma maior capacidade de avaliar, planejar e gerenciar a dinâmica das cidades. Assim as geotecnologias, constituíram-se, ao longo dos anos, em uma ferramenta poderosíssima nas avaliações, planejamento e implantação de soluções para problemas ambientais (Silva, 2012).

A partir do uso dos sistemas de informações georeferenciados os SIG, programas computacionais como ArcGis, ArcMap, Google Earth, o Spring e outros, possibilitaram novas formas de se pesquisar e gerar dados gráficos e mapas, para uma melhor interpretação do estudo. Os autores Nunes, Paula e Mendes (2013) da Universidade Federal de Goiás e Pontifícia Universidade Católica de Goiás – PUC, sistematizaram um trabalho que trata da urbanização acelerada da cidade de Goiânia em Goiás, e que vem provocando inúmeros problemas para a destinação de grandes volumes de resíduos da indústria de construção civil, onde são gerados, conforme o estudo, cerca de 45 mil toneladas de resíduo de demolição por mês. Os impactos para a cidade e meio ambiente são negativos e o descarte é um dos problemas mais graves enfrentados pela Administração Pública da Cidade. Para demonstrarem o que estava sendo tratado no campo teórico os autores delimitaram a cidade de Goiânia como sua área de estudo e passaram a visitar e mapear os pontos a partir do perímetro definido para pesquisa através do Google Earth. As informações coletadas e tratada a partir do software ArcGis tornaram possível a criação de um banco de dados, onde foi possível extrair mapas e tabelas. Os

autores conseguiram identificar 187 pontos de descarte clandestino de resíduos da construção civil no município, sendo 55 desses, uma margem de 29% de grande volume localizados em Áreas de Preservação Permanente do Córrego Cascavel; os 132 pontos restantes, ou seja 71% são compostos de poucas quantidades de entulhos e estão dispostos em logradouros públicos e terrenos vazios. Com este trabalho os autores tiveram o intuito de ajudar o poder público no gerenciamento de resíduos da construção civil.

Outro estudo que aborda esta mesma temática é o da autora Bezerra (2016) da Universidade Estadual da Paraíba, com o título Mapeamento georeferenciado de resíduos de Construção Civil na Cidade de Campina Grande, neste trabalho a autora trata sobre os resíduos de construção civil de Campina Grande - PB, realizando um comparativo histórico dos bairros que são locais do descarte de resíduos, identificando os impactos ambientais decorrentes da disposição. A área urbana de Campina Grande conta com um grande desenvolvimento populacional, e o crescimento da atividade de construção civil, que acaba favorecendo a geração de RCC. Para o desenvolvimento do trabalho foram utilizadas imagens do Google Earth Pro, dados geográficos da SEPLAM – Secretaria Municipal de Planejamento de Campina Grande. Com isso foi-se georeferenciando as áreas de depósito de resíduos no Google Earth até chegar aos mapas que ela apresenta com os dados da deposição. A autora chega à conclusão que a Gestão Pública deve implantar um plano de gestão das áreas de disposição dos resíduos para assim mitigar ou controlar o problema.

3. Material e Metodologia

3.1. Material

Para a elaboração deste trabalho foi utilizado um relatório emitido pela Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina – CMTU no ano de 2015. Este relatório é composto por um gráfico de pizza com o percentual de descarte por região; outro compara a quantidade de resíduos em m³ e o número de ponto de descarte por região; uma tabela demonstra todas essas informações juntas, ponto de descarte e concentração de resíduo e o relatório

segue com os endereços e a quantidade de resíduo que existe na cidade de Londrina. Em 2016 foi protocolado um novo pedido para atualização dos dados, mas o órgão não se manifestou e nem repassou novos dados. Para este trabalho foi feito levantamento bibliográfico de textos e artigos que se referiam aos temas de descarte irregular, resíduos sólidos, resíduos da construção civil e as legislações que regularizam esses temas. Para este trabalho também ocorreu visitas aos pontos de descarte e uma visita técnica a um Ecoponto. Os mapas elaborados foram feitos a partir do documento que a CMTU emitiu, e foi utilizado os programas Google Earth e ArcMap 10.4.1.

3.2. Metodologia

Para a elaboração desta monografia foi protocolado um pedido para a Companhia Municipal de Trânsito e Urbanização de Londrina – CMTU com os dados dos pontos de descarte irregular da cidade de Londrina. Esse pedido foi feito em 2015 e o relatório entregue contava com 305 pontos de descarte irregular espalhados pela cidade de Londrina, como apresentado anteriormente na tabela. No início de 2016 foi protocolado novamente o mesmo pedido para averiguar se ocorreu alguma mudança no número, mas a CMTU não respondeu o pedido.

O relatório emitido pela CMTU apresenta tabelado os endereços, a quantidade de resíduos por ponto e os bairros, dividido pelas regiões da cidade. Com esse relatório foram lançados no Google Earth endereço por endereço, com a ajuda da ferramenta Novo Marcador, localizado o ponto e, em seguida, da-se um nome ao ponto e salva o processo; isso foi feito para os 305 pontos. Formou-se, então, uma base de dados e os pontos foram exportados em formato KMZ. Para a elaboração dos mapas no ArcMap 10.4.1, junto com os pontos marcados, foi feito download do site do SIGLON os shapes de arruamento, bacia hidrográfica e bairros; assim foram lançados no sistema os shapes e cruzada as informações criando as feições necessária para o trabalho. Com esses dados foram possíveis a criação de um mapa da região urbana de Londrina, outro por região e um de hidrografia para saber se havia ocorrência de pontos perto de corpos d'água.

Ainda para o trabalho foi utilizado dados da visita técnica ao Ecoponto com o ex-chefe do IAP para entender o funcionamento; o mesmo já foi desativado. Foi feita visita a outros pontos de descarte pela cidade para entender os tipos de resíduos, as localidades e a forma que a sociedade interage com o local.

4. Resultados e Discussão

A partir das confecções dos mapas e da análise da tabela com os pontos de descarte e a quantidade em m³, foi possível averiguar as diferentes quantidades de pontos de descarte por região da cidade. A delimitação deste estudo se deu a partir do Relatório emitido pela Companhia Municipal de Trânsito –CMTU e o lançamento dos pontos no Google Earth.

Como dito anteriormente, a cidade conta com 305 pontos espalhados segundo os dados da CMTU (2015), e eles se distinguem em quantidade e volume. Os dados mostram que os bairros com a maior quantidade de pontos e, conseqüentemente, com maior volume, se encontram na Região Norte, contando com 139 pontos e 8.832 m³, tendo um percentual de 42% de descarte. A Região Leste conta com 61 pontos e 7.776 m³; a Oeste com 32 pontos, uma quantidade menor que a Região Sul, mas o seu volume é muito maior, sendo 2.490 m³. A Região Sul conta com 63 pontos e um volume de 1.770 m³ e, pôr fim, a Região Central que totaliza 8 pontos, com um volume de 222 m³. O Gráfico 1 apresenta o percentual de descarte por Região.

Como observado no Gráfico 1, a porcentagem de pontos é bem diferente e perceptiva em cada região; assim, a partir da análise destes dados, foi possível elaborar o mapa 2.

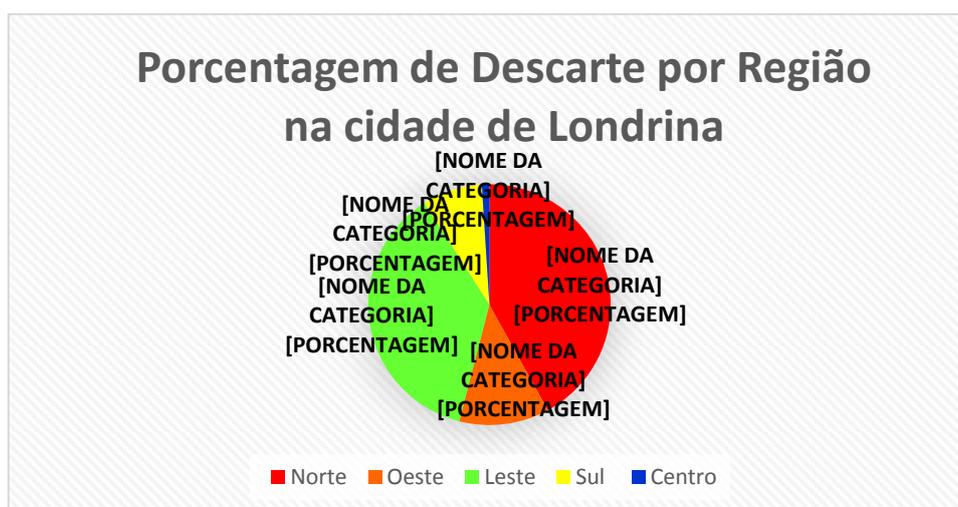
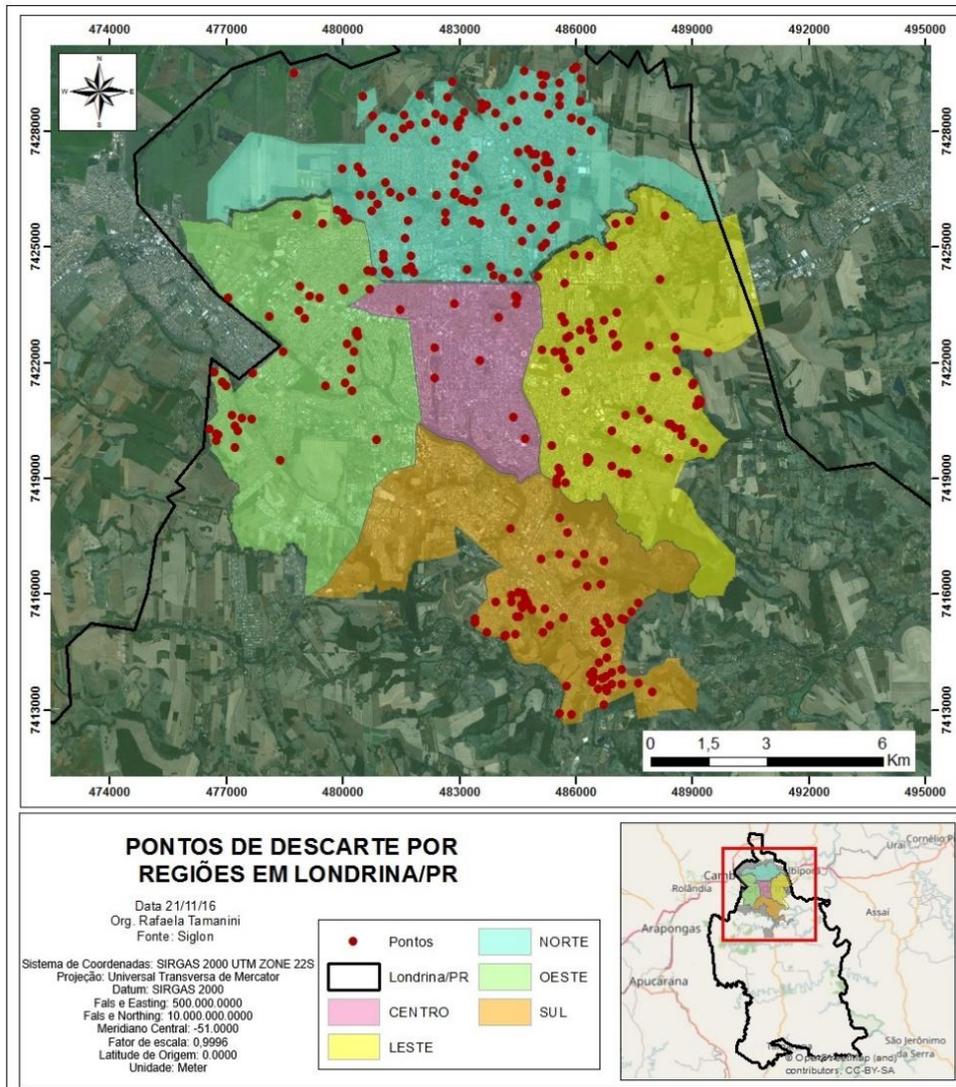


Gráfico 1: Porcentagem de Descarte por Região na cidade de Londrina

Fonte: Relatório de Ponto de Descarte Irregular, CMTU, 2015

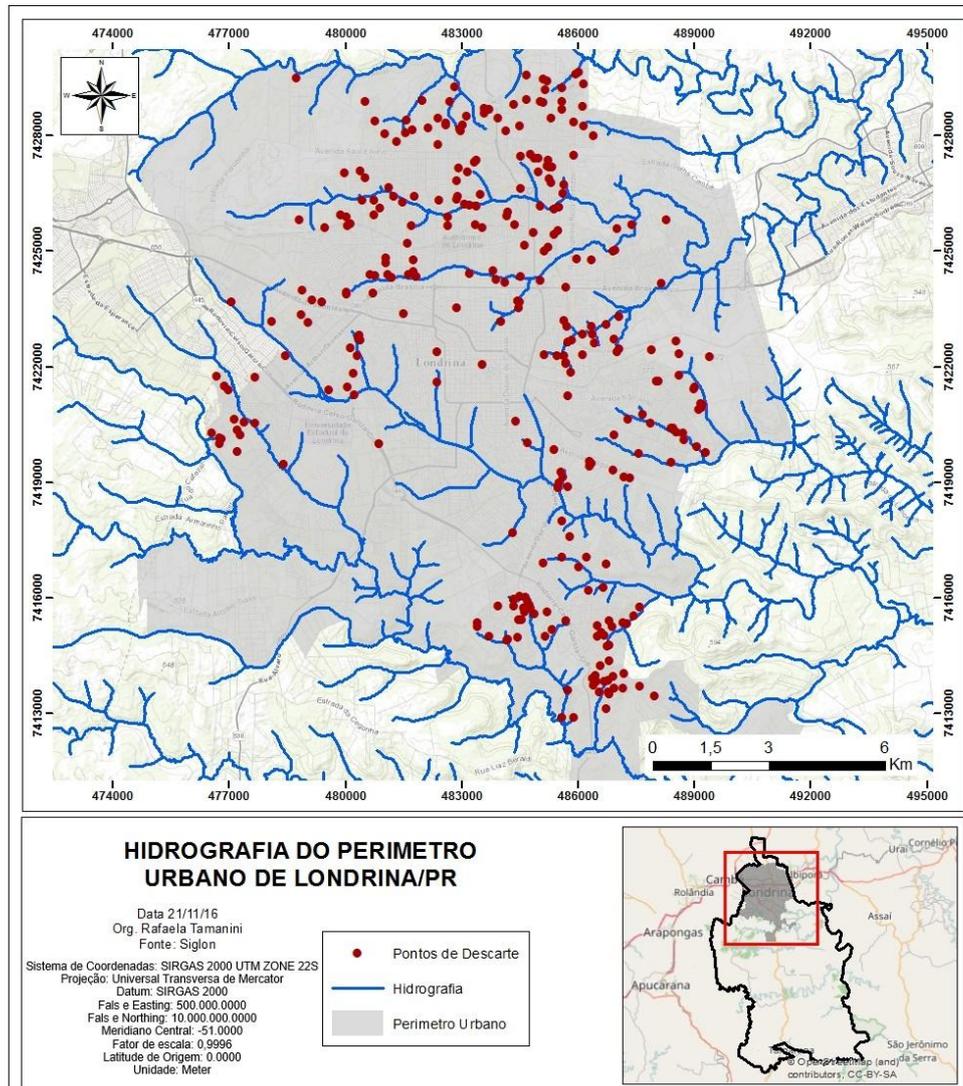
Mapa 2: Pontos de Descarte por Regiões em Londrina/Pr



Fonte: o Autor (2016)

Com este mapa é possível observar a espacialização dos pontos de descarte e conferir que as porcentagens apresentadas no Gráfico 2 são reais, pois é de fácil percepção a identificação de mais pontos de descarte na Região Norte, Oeste e Leste. Além do mapa apresentado, a visita aos pontos deixa bem claro que essas são as regiões mais impactadas, não que as outras sejam menos importantes, mas nessas é possível ver no cotidiano a deposição irregular, e o total descaso da população e da prefeitura com o ambiente. Dito isso, através do banco de dados de Shapes do SIGLON foi feito o download da hidrografia de Londrina, para identificar se os pontos mapeados se encontram próximo ou as margens das linhas hidrográficas.

Mapa3: Hidrografia do Perímetro Urbano de Londrina/Pr



Fonte: o Autor (2016)

Este mapa permite visualizar que uma boa parte dos pontos estão localizados muito próximos a hidrografia da cidade, e que também pode ser identificada como fundo de vales, áreas próximas das áreas de preservação permanente que são regulamentadas por leis e são proibidas de receber este tipo de deposição de resíduos, pois é muito prejudicial e impactante para a hidrografia do local. Dependendo do tipo de deposição pode-se ocorrer contaminação da água acarretando na morte de peixes.

5) Conclusões

A partir do mapeamento obtido através deste estudo, deve ser ressaltada a importância do poder público em gerir este problema. A quantidade de pontos de descarte irregular espalhados pela cidade de Londrina é muito preocupante e esse número só tende a crescer dia após dia. O descaso da população é muito grave e a mesma deve receber algum tipo de instrução sobre esse problema.

Campanhas de conscientização devem ser criadas, placas e faixas de proibição devem ser colocadas nos pontos e, nos locais mais graves, câmeras deveriam ser instaladas. Alguns pontos identificados se encontram perto de escola, onde a mesma poderia dar algum tipo de orientação aos alunos e criar campanhas para ajudar na limpeza do local.

Os objetivos deste trabalho foram atingidos, uma vez que a intenção era criar um mapeamento para verificar a espacialidade dos pontos, devido à falta de informação sobre este tema em Londrina.

6) Referências Bibliográficas

BARROS, R. T . V; MOLLER, L. M. **Limpeza Pública**. In: BARROS, R. T. V. et al. Saneamento. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221p (Manual de saneamento e proteção ambiental para os municípios, 2).

BRASIL, Ana Maria. et al. **Equilíbrio Ambiental e Resíduos na sociedade moderna**. São Paulo. Ed. Faarte. 2004

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. **Resolução CONAMA nº 307/02**, de 05 de junho de 2002. – In: Resoluções, 1996.

BRASIL. **Política Nacional de resíduos sólidos**. Leiº 12.305, de 02 de agosto de 2010.

CÂMARA DOS DEPUTADOS DE BRASÍLIA. **Política nacional de resíduos** – 2. ed. – Brasília. Edições Câmara, 2012. Disponível em: http://fld.com.br/catadores/pdf/politica_residuos_solidos.pdf. Acesso dia 1 de setembro de 2016.

CARVALHO, Camila D de; LOCATELLI, Eduarda T; SILVA, TássiaNatania F da. **Estudo Socioambiental sobre os Ecopontos do Município de São Carlos-SP**. 7º Congresso de Medio Ambiente, 2012. UNLP. La Plata. Disponível em: <http://www.congresos.unlp.edu.ar/index.php/CCMA/7CCMA/paper/viewFile/1111/304> . Acesso dia 01 de setembro de 2016.

CROSTA, A. P **Processamento Digital de imagens de sensoriamento remoto**. Ed. Ver. Campinas. SP, 1993.

FAGOTTI, Fabricio Tosca. **Impactos ambientais em regiões com altos índices de deposição clandestina de RCD no Município de Londrina**. 2009.

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação de Engenharia Civil. UEL - Universidade Estadual de Londrina 2009.

FELLENBERG, G. - **Introdução aos problemas da poluição Ambiental**. São Paulo; EDUSP, 1980.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE).– **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2001.

LOMBARDO, A.M.; MACHADO, R.P.P.; **Aplicação das Técnicas de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas nos Estudos Urbanos**. São Paulo. FFCLH/USP. 2011. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/viewFile/53700/57663>. Acesso em: 20 de Novembro de 2016

LONDRINA. **Decreto Municipal nº769 de 23 de setembro de 2009**.Regulamenta a gestão dos resíduos orgânicos e rejeitos de responsabilidade pública e privada no Município de Londrina e dá outras providências. Jornal Oficial, nº 1139, 29 set. 2009. p. 6.

LONDRINA. **Perfil do Município de Londrina – 2013 (Ano-Base 2012)**. Disponível em: http://www.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec_planejamento/perfil/perfil_de_londrina_2013.pdf Acesso em 20 de outubro de 2016.

LONDRINA. Prefeitura de Londrina. Londrina ganha programa de reciclagem de óleo vegetal. **Portal da Prefeitura**, Londrina, 29 out. 2009. Disponível em: www.londrina.pr.gov.br. Acesso em 01 setembro de 2016.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. **Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano**. Sociedade & Natureza. 2007.

PARANÁ. **Lei Estadual nº 12493, de 22 de janeiro de 1999.** Estabelece princípios, procedimentos, normas e critérios referentes à geração, condicionamento, 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. Diário Oficial do Estado do Paraná, no. 5430 de 5 de Fevereiro de 1999. Disponível em: <<http://www.legislacao.pr.gov.br/legislacao/listarAtosAno.do?action=exibir&codAt o=2334&indice=7&anoSpan=2000&anoSelecionado=1999&isPaginado=true>> Acesso em 27 de agosto de 2016.

PIMENTEL, Flávio Leal. **Uma proposta de modelagem conceitual para dados geográficos: o modelo MGEO+.** Recife. 1995. UFPE. PROJETO DA SERRA DA MANTIQUEIRA, Laboratório de Geoprocessamento da EPUSP. Disponível em: <http://apl12.poli.usp.br/maplab/mantiqueira/> . 2003.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO, **Objetivos, Metas e Ações (OMA)**, Londrina, 2010.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BASICO, **Relatório de Diagnóstico da Situação do Saneamento**, Londrina, 2010.

ROSA, R. (2007). **Introdução ao Sensoriamento Remoto.** Uberlândia, MG: EDUFU. ROSA, S. L. (1999). Modelo Conceitual para Planejamento e Gerenciamento de Sistemas

SILVA, P. S.; ALMEIDA, M. V. **Módulo Didático: Lixo, saúde e ambiente.** Educação Ambiental Centro de Referência Virtual do Professor - SEE-MG / agosto 2010. Disponível em:

https://www.google.com.br/search?q=%3Chttp%3A%2F%2Fcrv.educacao.mg.gov.br%2F+sistema_crv%2Findex.aspx%3FID_OBJETO%3D119524%26tipo%3Dob%26cp%3D003366%26cb%26n1%26n2%3DM%25EF%25BF%25BDdulos+%2BDid%25EF%25BF%25BDticos%26n3%3DTem%25EF%25BF%25BDticas%2BEspeciais%2B2BEduca%25C3%25A7%25C3%25A3o%2BAmbien+tal%2

6n4%26b%3Ds%3E&oq=%3Chttp%3A%2F%2Fcrv.educacao.mg.gov.br%2F+sistema_crv%2Findex.aspx%3FID_OBJETO%3D119524%26tipo%3Dob%26cp%3D003366%26cb%26n1%26n2%3DM%25EF%25BF%25BDdulos+%2BDid%25EF%25BF%25BDticos%26n3%3Dtem%25EF%25BF%25BDticas%2BEspeciais%2B2BEduca%25C3%25A7%25C3%25A3o%2BAmbient+al%26n4%26b%3Ds%3E&aqs=chrome..69i57.435j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8. Acesso em 02 de dezembro de 2016.

RODRIGUES, M. A modelagem de dados Espaciais. Fator GIS: A Revista do Geoprocessamento, a.2, n.5, p.39-40, 1994. RODRIGUES, Marcos. Introdução ao Geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO, 1., São Paulo, 1990. Curso Introdutório. São Paulo: EPUSP, 1990. p1-26.