



---

---

**VULNERABILIDADE DOS ESPAÇOS LIVRES À OCUPAÇÃO URBANA: ANÁLISE DOS VÍNCULOS DE PLANEJAMENTO DOS ESPAÇOS LIVRES DE CAMPINA GRANDE, PB.**

Mauro Normando Macêdo Barros Filho  
Haziél Pereira Lobo  
Matheus Ramires Carlos  
Giulianne Soares de Novaes Fernandes.

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

**RESUMO**

O presente artigo faz parte de pesquisa de iniciação científica que vem sendo desenvolvida pelo Grupo de Pesquisa sobre a Produção da Habitação e da Cidade – GPHEC da Universidade Federal de Campina Grande – UFCG, a qual tem como objeto principal avaliar a vulnerabilidade à ocupação dos espaços livres no município de Campina Grande, PB. Mais especificamente, a pesquisa visa analisar os vínculos de planejamento dos espaços livres do distrito-sede de Campina Grande, considerando as legislações urbanísticas e ambientais que incidem sobre esses espaços. A metodologia proposta faz uma adaptação do método de avaliação e análise dos atributos dos espaços livres desenvolvido por Raquel Tardin (2008). Inicialmente, as áreas protegidas por Lei, dentro do Distrito Sede de Campina Grande, foram identificadas e georreferenciadas. Em seguida, essas áreas foram sobrepostas aos espaços livres existentes. Finalmente, os espaços livres foram classificados em níveis de vulnerabilidade à ocupação em função do percentual das áreas protegidas que incidem sobre os mesmos. Os resultados obtidos revelam os espaços livres urbanos mais e menos vulneráveis à ocupação, assim como levanta questionamentos sobre os limites das legislações urbanísticas e ambientais em assegurar a proteção desses espaços.

Palavra-Chave: Vulnerabilidade; Espaços Livres; Desenvolvimento Sustentável.



---

---

## **ABSTRACT**

This article is part of a research that has been developed by the Research Group on Housing and City Production – GPHE from Federal University of Campina Grande - UFCG, whose main objective is to assess the vulnerability to occupation of open spaces in the municipality of Campina Grande, PB. More specifically, the research aims to analyze the planning links of the open spaces of Campina Grande headquarters district, considering the urban and environmental legislations that focus on these spaces. The proposed methodology makes an adaptation of the method of evaluation and analysis of the attributes of open spaces developed by Raquel Tardin (2008). Initially, the protected areas by Law, within District Headquarters of Campina Grande, were identified and georeferenced. These areas were then overlaid on existing open spaces. Finally, the open spaces were classified in levels of vulnerability to occupation as a function of the percentage of protected areas that affect them. The results reveal the urban open spaces more and less vulnerable to occupation, and raise questions about the limits of urban and environmental legislation in ensuring the protection of them.

Keyword: Vulnerability; Open Spaces; Sustainable Development.

## **1. INTRODUÇÃO**

De modo geral, Espaço Livre “é todo espaço não ocupado por um volume edificado (espaço-solo, espaço-água, espaço-luz ao redor das edificações a que as pessoas têm acesso)” (MAGNOLI, 2006, p. 179). Pode também ser compreendido como superfície não ocupada, protegida ou não por lei, coberta ou não por vegetação. Representa o componente mais flexível (funcional ou espacialmente) da estrutura do território, com grandes probabilidades de transformação no processo de construção da paisagem, tornando-se, ao mesmo tempo, lugar mais frágil e dos mais promissores devido às possibilidades de reestruturação do território (TARDIN, 2008).

Os espaços livres apresentam uma grande variedade de formas e tamanhos, desde pequenos jardins residenciais até enormes áreas verdes, consideradas como pulmões da cidade (WELCH, 1991 *apud* CARNEIRO, 2010) que contribuem para atenuar os efeitos da poluição atmosférica e garantir a preservação do ambiente natural. Em uma cidade, os espaços livres obedecem uma lei de escala: quanto maior o seu tamanho, menor sua quantidade; sendo possível encontrar em qualquer cidade uma grande quantidade de pequenos espaços livres e uma pequena quantidade de grandes espaços livres.



A partir do século XX, o planejamento urbano vem buscando integrar os espaços livres a rede de infraestrutura urbana e distribuí-los em um padrão uniforme para favorecer diferentes regiões da cidade (CARNEIRO, 2010). Neste período, surgem diversos planos nos quais os espaços livres passam a fazer parte de um sistema com o intuito de ordenar a ocupação do território. Exemplos emblemáticos são: (i) o Sistema de Parques de Boston proposto por Frederick Law Olmsted em 1887, no qual os parques da cidade foram conectados por caminhos que culminavam no principal parque; (ii) a Cidade-Jardim de Ebenezer Howard, também proposta ainda no final do século XIX, que utilizava cinturão verdes para controlar o crescimento urbano; (iii) a Ville Radieuse proposta por Le Corbusier em 1925, que incorporava o conceito de espaço livre como fundo do edificado, baseando-se nos princípios funcionalista do Movimento Moderno; e (iv) o Plano dos Dedos Verdes de Copenhagem de 1947, no qual corredores verdes conectavam o centro da cidade com a periferia urbana, possibilitando uma maior interação entre o ambiente construído e os espaços livres.

No Brasil, raras são as cidades que planejaram ou planejam um sistema de espaços livres (MACEDO, 2012). Na maioria dos casos, tais espaços vêm sendo historicamente desprezados no processo de planejamento e gestão urbanos. Com o adensamento e a expansão das cidades, os espaços livres tornam-se constantemente ameaçados, em maior ou menor grau, pela pressão de uma ocupação urbana desmedida e fragmentada (TARDIN, 2008).

O presente artigo é fruto de Pesquisa de Iniciação Científica (PIVIC 2016-2017) que vem sendo desenvolvida pelo “Grupo de Pesquisa sobre a Produção da Habitação e da Cidade (GPHEC)”, da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Tal pesquisa visa construir uma reflexão crítica sobre os limites e as possibilidades de crescimento e reestruturação do espaço urbano, tema que vem ocupando um lugar cada vez mais central no debate sobre desenvolvimento sustentável. O processo de ocupação do solo das cidades é produzido por agentes (CORRÊA, 1995) cujos interesses e decisões sobre os espaços livres a serem conservados ou convertidos em espaços construídos contribuem para uma forma de ocupação urbana mais dispersa ou mais compacta. No primeiro caso, favorece à expansão da mancha urbana, envolve maiores investimentos em infraestrutura e maior consumo de energia, aumentando o tempo e os custos de deslocamento no espaço intraurbano. No segundo caso, gera um intenso adensamento construtivo, o que pode resultar em problemas de conforto ambiental (térmico e acústico), de privacidade e de sobrecarga da infraestrutura urbana.



Dentro desse contexto, o presente artigo tem como objeto principal avaliar a vulnerabilidade à ocupação dos Espaços Livres (EL) no município de Campina Grande – PB, utilizando-se, como referência inicial, o método de avaliação e análise de atributos dos espaços livres desenvolvido por Raquel Tardin (2008). Mais especificamente, a pesquisa visa analisar os vínculos de planejamento dos espaços livres do distrito-sede de Campina Grande, considerando as legislações urbanísticas e ambientais que incidem sobre esses espaços.

Localizada no Agreste paraibano, Campina Grande é a segunda maior cidade do estado e possui importante papel na dinâmica política e econômica regional, sendo um dos principais polos tecnológicos e de educação do Nordeste brasileiro. Como diversas cidades brasileiras, o centro histórico de Campina Grande e os seus bairros adjacentes são bem mais adensados, apresentando menos espaços livres do que à periferia da cidade (BARROS FILHO, SILVA JÚNIOR e BRITO, 2016). No entanto, os espaços livres públicos da cidade estão bastante concentrados nos bairros mais valorizados e urbanizados. Essas áreas também concentram os melhores condomínios verticais da cidade que já contam com áreas de lazer e esporte próprias, onde mais da metade de seus domicílios são apartamentos ocupados por chefes de família com alto rendimento mensal (SILVA e BARROS FILHO, 2016). Portanto, os espaços livres públicos estão próximos de quem já dispõem de áreas de recreação e não da grande maioria da população que realmente os necessitam.

Pesquisa de Iniciação Científica anterior (PIVIC 2015-2016) identificou e delimitou 4.560 polígonos representativos de todos os espaços livres do perímetro urbano de Campina Grande a partir de base cartográfica da prefeitura, com o apoio de imagens de satélite do Google Earth e fotografias do Google Street View (TRUTA *et al*, 2016). Dando continuidade ao que já foi produzido, o presente artigo avaliará a relação dos espaços livres mapeados com os seus vínculos de planejamento, ou seja, verificar-se-ão o quanto esses espaços estão cobertos pelas seguintes áreas: (i) Faixas de Domínio das Linhas de Alta Tensão; (ii) Áreas de Preservação Permanente (APPs); (iii) Faixas de Domínio de Rodovias; e (iv) Faixa de Domínio de Ferrovias. As etapas principais e os procedimentos metodológicos realizados são descritos no item a seguir.

## **2. METODOLOGIA**

Como dito anteriormente, a metodologia proposta utilizou-se como referência o método de avaliação e análise de atributos dos espaços livres desenvolvido por Raquel Tardin



(2008) em sua tese de doutorado. No entanto, esse método foi adaptado, adquirindo uma conotação mais quantitativa, ao fazer uso dos recursos dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) disponíveis no *softwares* QGIS e ArcGIS. Assim, a metodologia proposta foi composta pelas seguintes etapas principais: (i) coleta de dados gráficos e não-gráficos; (ii) preparação da base de dados georreferenciados; e (iii) sobreposição de dados georreferenciados; e (iv) classificação dos espaços livres em níveis de vulnerabilidade à ocupação. Os procedimentos envolvidos em cada uma dessas etapas são detalhados a seguir.

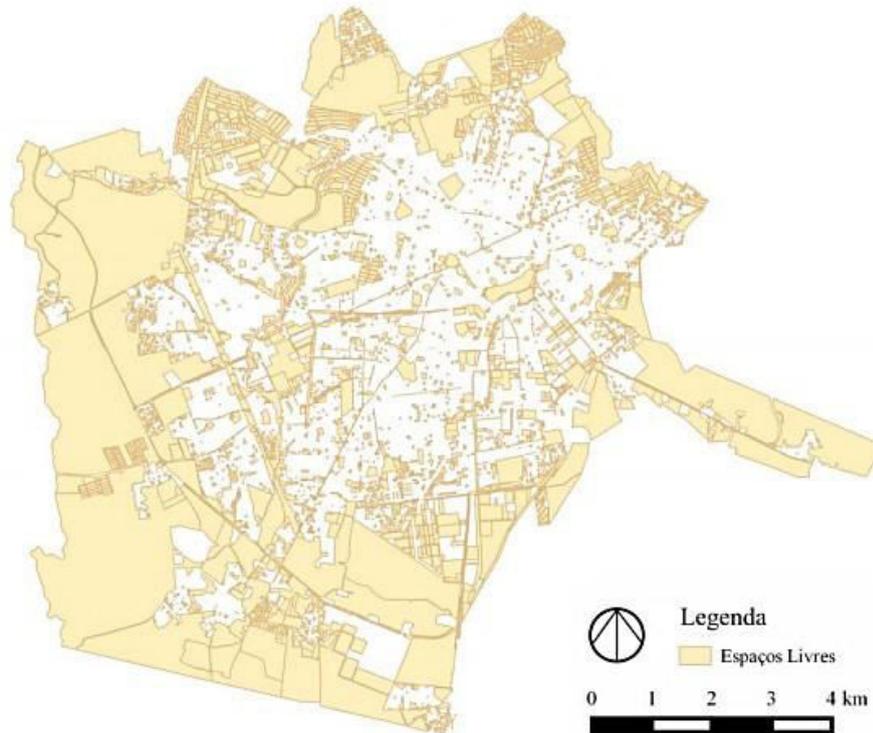
### **Etapas 01: coleta de dados gráficos e não-gráficos**

A primeira etapa consistiu no levantamento de dados gráficos (vetoriais e matriciais) e não gráficos disponíveis que descrevem os atributos associados aos vínculos de planejamento dos espaços livres do distrito-sede de Campina Grande. Dentre os dados não-gráficos, estão incluídos as legislações urbanísticas e ambientais que incidem nesses espaços. Os seguintes dados foram coletados: (i) dados vetoriais das Linhas de Alta Tensão do Nordeste, em formato KMZ, fornecidos pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF); (ii) Áreas de Preservação Permanente (APP) obtidas do Código Florestal (Lei n. 12.651/2012); (iii) Documento “Revisão e Atualização do Gráfico Linear da Faixa de Domínio nas Rodovias Federais sob jurisdição da SR-DNIT/PB” fornecido pelo Superintendência Regional do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT); e (iv) dados tabulares das Faixas de Domínio da Linha Férrea obtidos no DNIT.

Além desses dados, foram coletados os mapas das vias e do limite do Distrito-Sede, em formatos DXF e SHP, produzidos pela Prefeitura Municipal de Campina Grande (PMCG), e o mapa dos espaços livres do Distrito-Sede de Campina Grande, em formato SHP, produzido em pesquisa anterior (ver a **Figura 1**, abaixo). Durante o levantamento de dados das faixas de domínio das rodovias, foram solicitados documentos referentes às faixas de domínio ao DNIT, à Secretaria de Planejamento, ao Departamento de Estradas e Rodagens e à Secretaria de Obras da PMCG. No entanto, apenas o DNIT, responsável jurídico pela BR 230/408 e pela BR 104, forneceu alguma documentação, que mostrou-se inconclusiva após a sua análise.



Figura 1: Mapa dos Espaços Livres do Distrito-Sede de Campina Grande.



Fonte: Silva e Barros Filho, 2016

O **Quadro 1** representa uma síntese da legislação incidente nos espaços livres a serem protegidos no Distrito-Sede de Campina Grande, com dimensões (áreas e larguras) contidas nas leis, decretos e documentos pesquisados.

### **Etapa 02: preparação da base de dados georreferenciados**

Esta etapa abrangeu o processo de preparação dos dados fornecidos pelos órgãos responsáveis citados na etapa anterior, por meio da aplicação das técnicas de CAD e SIG, com o auxílio do Google Earth. Em especial, nesta etapa foram elaborados mapas temáticos das áreas protegidas, considerando os atributos levantados na etapa anterior. Este processo envolveu a conversão de arquivos em formatos do CAD (DXF) e do Google Earth (KMZ e KML) para o formato SHP do ArcGIS; a vetorização de mapas que estavam representados em estrutura matricial; a edição de feições gráficas; a geração de áreas de proximidade (*buffers*); e o georreferenciamento dos mapas para um único sistema de coordenadas e de projeção cartográfica, possibilitando as operações de sobreposição realizadas na etapa posterior. O **quadro 2** descreve os principais procedimentos realizados na preparação de cada mapa de áreas protegidas que foi gerado.



Quadro 1: dados descritivos coletados na etapa 1

<b>Espaços Livres protegidos</b>	<b>Fonte</b>	<b>Lei / Decreto/ Documentos</b>	<b>Área / Largura</b>
Faixas de Domínio de Alta Tensão	CHESF	DECRETO Nº 97.280, DE 16 DE DEZEMBRO DE 1988;  NBR 5422;	Faixa livre com 30 m para 138 KV Faixa livre de 40 m para 230 KV
APP Margem de curso d'água natural perene e intermitente, desde a borda da calha do leito regular	CÓDIGO FLORESTAL Art. 4º - I	LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012	30m (cursos com 10m de L); 50m (cursos de 10-50m de L); 100m (cursos de 50-200m de L)
APP Entorno de lagos e lagoas naturais	CÓDIGO FLORESTAL Art. 4º - II	LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012	30m em zonas urbanas
APP Entorno de nascentes e olhos d'água perenes, em qualquer situação topográfica	CÓDIGO FLORESTAL Art. 4º - IV	LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012	50m
APP Na implantação de reservatório de água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público	CÓDIGO FLORESTAL Art. 4º - III	LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012	É obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das APP criadas em seu entorno, observando faixa mínima de 15m e máxima de 30m em área urbana
APP Em reservatórios de água artificiais, o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório em conformidade com o Sisnama	CÓDIGO FLORESTAL Art. 5º - § 1º	LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012	Não pode exceder 10% do total da Área de Preservação Permanente
APP Permitido manejo florestal, exercício de atividades agrossilvopastoris, manutenção da infraestrutura física associada ao desenvolvimento das atividades, observadas boas práticas agronômicas, sendo vedada a conversão de novas áreas, excetuadas as hipóteses de utilidade pública e interesse social.	CÓDIGO FLORESTAL Art. 11º	LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012	Área com inclinação de 25º a 45º
Faixa de domínio de rodovias	DNIT	REVISÃO E ATUALIZAÇÃO DO GRÁFICO LINEAR DA FAIXA DE DOMÍNIO NAS RODOVIAS FEDERAIS SOB JURISDIÇÃO DA SR – DNIT/PB  LEI Nº 10.932, DE 03 DE AGOSTO DE 2004	BR 230 –sentido Queimadas – Centro ( 20 m lado direito; 40 m lado esquerdo) Pb 190 – 10 m cada lado
Faixa de domínio da Linha Férrea	DNIT	LEI Nº 10.932, DE 03 DE AGOSTO DE 2004	Faixa Livre de 15 m cada lado

Quadro 1: Síntese de dados práticos da legislação que incide nos espaços livres no Distrito-Sede de Campina Grande.

Quadro 2: principais procedimentos realizados na etapa 2

<b>Mapa de áreas protegidas gerado</b>	<b>Procedimentos principais</b>
Faixa de Domínio das Linhas de transmissão da CHESF	Conversão de arquivos fornecidos pela CHESF em KMZ para KML e SHP. Geração de polígonos de proximidade por meio da ferramenta <i>buffer</i> do QGIS. Georreferenciamento às coordenadas UTM e ao datum SIRGAS 2000.
Faixa de Domínio da Linha férrea da RFESA	Conversão de arquivos fornecidos pela SEPLAN/PMCG em DWG para DXF e SHP. Geração de polígonos de proximidade por meio da ferramenta <i>buffer</i> do QGIS. Georreferenciamento às coordenadas UTM e ao datum SIRGAS 2000.
Áreas de Proteção Permanente (APPs) dos Corpos d'água	Mapa em SHP já elaborado em pesquisa anterior (PIVIC 2015-2016) a partir mapeamento dos Canais Fluviais da cidade realizado por Rocha (2016). Georreferenciamento às coordenadas UTM e ao datum SIRGAS 2000.
Faixa de Domínio das Rodovias do DNIT	Vetorização das rodovias no QGIS a partir do Mapa Multimodal da Paraíba fornecido pelo DNIT e de imagens do Google Earth. Georreferenciamento às coordenadas UTM e ao datum SIRGAS 2000.



### Etapa 03: Sobreposição dos dados georreferenciados

Esta etapa consistiu na sobreposição dos mapas das áreas protegidas, produzidos na etapa anterior, com o mapa dos espaços livres do distrito-sede de Campina Grande. Para isso, utilizou-se a ferramenta *intersect* disponível no ArcGIS com o intuito de identificar os espaços livres que interceptam ou não os polígonos das mapas de áreas protegidas descritos no **quadro 2**. Após esse processo, a união e a agregação de todas as áreas de proteção foram realizadas por meio das ferramentas *union* e *merge* do ArcGIS, gerando um outro arquivo shapefile.

As **figuras 2, 3 e 4** mostram um exemplo da sobreposição de três áreas protegidas em um trecho da cidade de Campina Grande: a Zeis Estação Velha (polígono em vermelho), a faixa de proteção de canal/riacho (polígonos em azul) e a faixa de proteção de linha férrea que está nas proximidade desta Zeis (polígono em cinza). O círculo da **figura 3** destaca uma área onde acontece a sobreposição dessas três condicionantes legais. A **figura 4** mostra a intersecção das três condicionantes legais apresentadas, juntamente com o Mapa de Espaços Livres (polígonos em cinza claro).

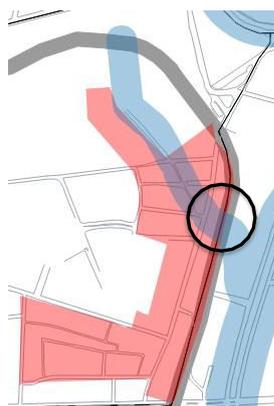
Figuras 2, 3 e 4: exemplo de sobreposição de áreas protegidas

Figura 2



Fonte: Modificado do Google Earth, 2017.

Figura 3



Fonte: Modificado do Google Earth, 2017.

Figura 4:



Fonte: Modificado do Google Earth, 2017.

- Área protegida por 3 condicionantes legais.
- Zeis 1 ( Estação Velha).
- Faixa de Proteção da Linha Férrea.
- Espaços Livres da Zeis 1 ( Estação Velha).
- Faixa de Proteção de Corpos d'água.



Após a sobreposição dos polígonos, calculou-se as áreas territoriais (em metros quadrados) de cada polígono de intersecção e seus valores foram registrados em um novo campo da tabela de atributos do novo shapefile. Posteriormente, os valores das áreas de



intercessão foram combinados com os valores das áreas dos polígonos do arquivo dos espaços livres por meio da operação *spatial join* do QGIS. Por fim, uma nova coluna foi adicionada na tabela de atributos do arquivo dos espaços livres, contendo os valores do percentual de área protegida de cada espaço livre. Esses valores foram gerados pela divisão entre a soma das áreas protegidas que interceptam o espaço livre analisado e sua área total, cujo resultado foi multiplicado por 100, conforme a expressão (1) abaixo:

$$(1) \quad Ap/Ael * 100$$

Onde: Ap é a soma das áreas protegidas que intercepta o espaço livre considerado;

Ael é a área territorial total do espaço livre considerado.

#### **Etapa 04: Classificação dos espaços livres em níveis de vulnerabilidade**

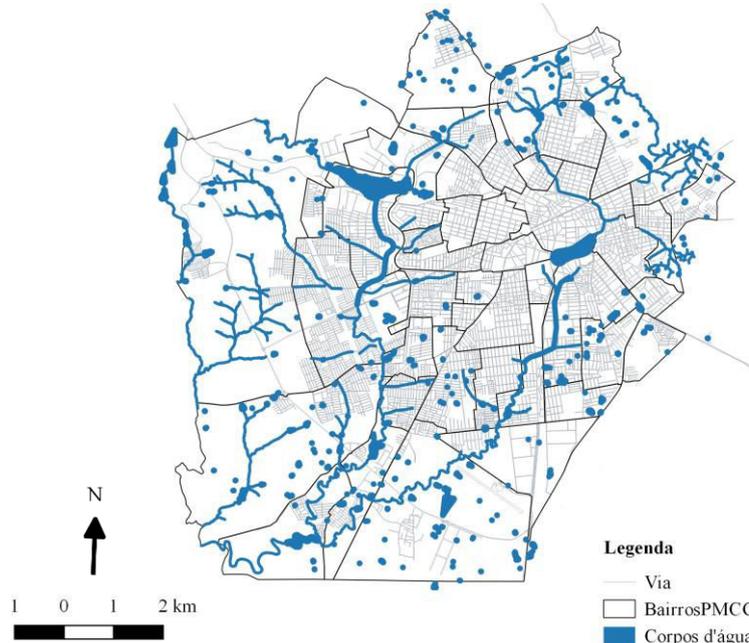
A última etapa consistiu na classificação dos espaços livres em níveis de vulnerabilidade à ocupação, considerando o percentual de área protegidas que os interceptam. Para isso, as seguintes classes com os respectivos intervalos de valores foram definidos: (i) **Muita Alta**, quando o espaço livre não intercepta nenhuma área protegida; (ii) **Alta**, quando o espaço livre apresenta menos de 25% de áreas protegidas; (iii) **Média**, quando o espaço livre apresenta entre 25 a 75% de áreas protegidas; (iv) **Baixa**, quando o espaço livre apresenta mais de 75% e menos de 100% de áreas protegidas; e (v) **Muito Baixa**, quando o espaço livre é totalmente ou 100% protegido. Os procedimentos realizados nesta etapa utilizaram-se dos recursos do programa QGIS para gerar o mapa de vulnerabilidade dos espaços livres à ocupação, considerando à legislação que incidem sob os mesmos, em formato *shapefile* com suas respectiva tabela de atributos.

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os procedimentos descritos acima geraram cinco mapas temáticos. O mapa da **Figura 5** mostra, em destaque, os dois grandes corpos d'água da cidade de Campina Grande: o Açude de Bodocongó e o Açude Velho, protegidos com uma faixa de 30 metros em seu entorno, sendo uma Área de Preservação Permanente (APP) de acordo com o Código Florestal. Esse mapa mostra também os cursos d'água que seguem em fluxo natural ou canalizados, obtendo então uma APP de 30 metros, por não ultrapassarem 10 metros de largura, esta distância deve ser feita a partir da borda da calha do leito regular.



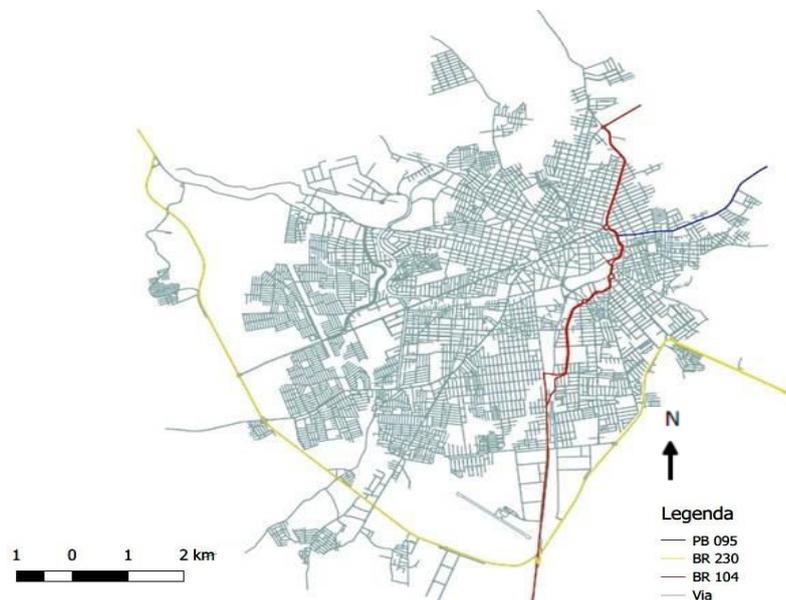
Figura 5: Mapa dos corpos e cursos d'água do Distrito-Sede de Campina Grande



Fonte: Autores, 2017.

O mapa da **Figura 6** apresenta as rodovias BR 230, que segue o perímetro do Distrito-Sede de Campina Grande, e a PB 095 e a BR 104, que adentram a cidade na sua zona urbana. Essas últimas provocam um impacto ainda maior no trânsito da cidade por provocar fraturas no seu tecido, dificultando a mobilidade e acessibilidade intraurbanas. Cada uma destas rodovias apresentaram faixas de domínio diferentes, tanto pelo caráter de seu tipo estatal ou federal, quanto pelo modo que conecta à cidade, adentrando ou margeando.

Figura 6: Mapa das Faixas de Domínio de rodovias do Distrito-Sede de Campina Grande.

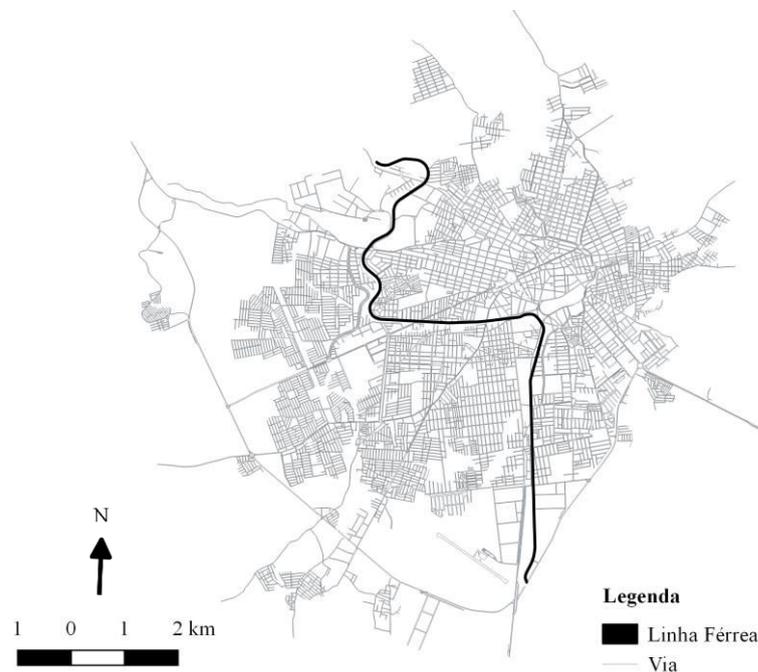


Fonte: Autores, 2017.



A Faixa de Domínio da linha férrea que cruza todo o Distrito-Sede da Cidade de Campina Grande está representada no mapa da **Figura 7**, a seguir, sendo necessária uma faixa livre de 15 metros para cada lado, de acordo com o DNIT. Um pequeno trecho desta ferrovia funciona apenas temporariamente no período de festas juninas, como atração turística, por meio de um trem que transporta pessoas até o distrito de Galante. Há uma projeto da PMCG para a implantação de um Veículo Leve sob Trilhos (VLT), mas ainda sem perspectivas concretas de execução devido à questões de viabilidade econômica

Figura 7: Mapa da Faixa de Domínio da linha férrea no Distrito-Sede de Campina Grande.



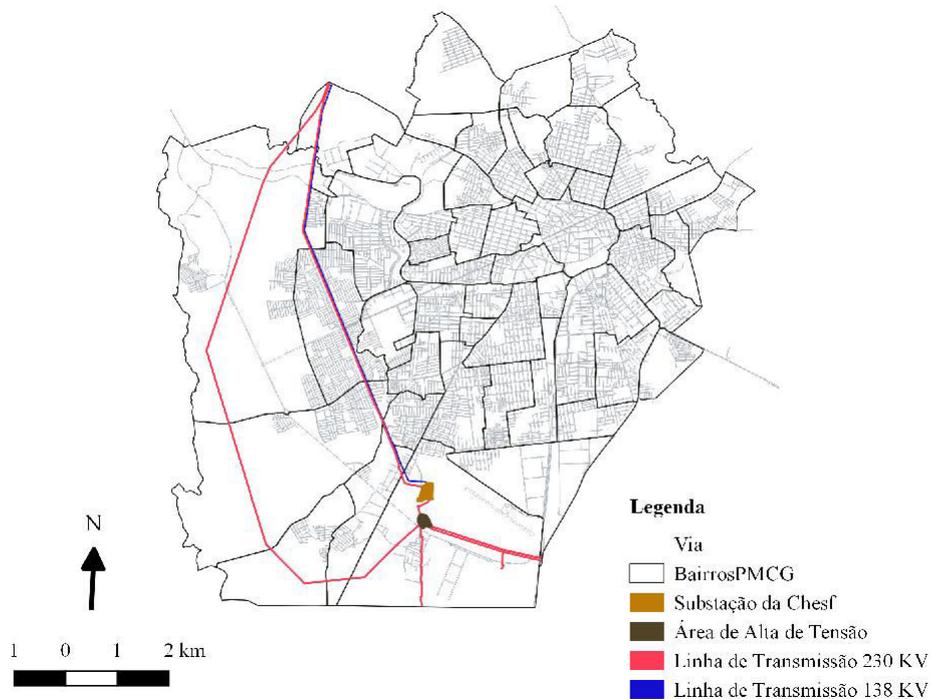
Fonte: Autores, 2017.

Foi gerado ainda o mapa da **Figura 8** com as Faixas de Domínio das linhas de Alta Tensão, divididas entre as linhas de Transmissão de 230 KV e as de 138 KV. Observa-se ainda a localização destas linhas e a subestação da CHESF, à sudoeste da cidade, e parte destas já cruzam a zona urbana, outra parte se encontra na zona de expansão, direção de crescimento da cidade.

Por fim, com base na sobreposição dos mapas anteriores, foi produzido o Mapa de Vulnerabilidade dos Espaços Livres do Distrito-Sede de Campina Grande à ocupação (**Figura 9**), considerando exclusivamente a legislação que incidem sobre esses espaços. Esse mapa demonstra que, em geral, os espaços livres localizados em áreas mais centrais da cidade estão mais vulneráveis que os espaços livres mais periféricos. Verifica-se também que a maioria dos espaços livres de alta vulnerabilidade apresentam áreas territoriais maiores que os espaços livres de média, baixa e muito baixa vulnerabilidade.

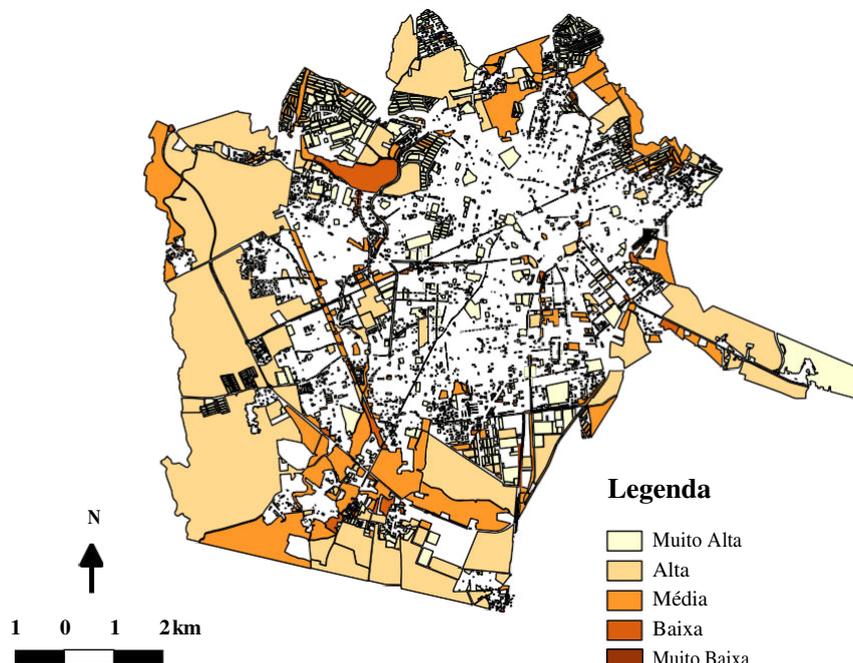


Figura 8: Mapa das Faixas de Domínio das linhas de alta tensão do Distrito-Sede de Campina Grande



Fonte: Autores, 2017.

Figura 9: Mapa de Vulnerabilidade dos Espaços Livres do Distrito-Sede de Campina Grande à ocupação, considerando, exclusivamente, as legislações que incidem sobre os mesmos.

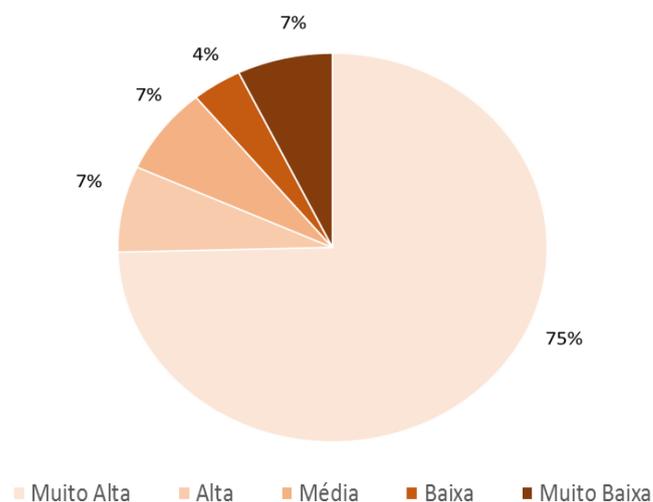


Fonte: autores, 2017.



Verifica-se ainda que, dos 4.385 polígonos representativos dos espaços livres da cidade, 75% (3.269 polígonos) têm vulnerabilidade muito alta e apenas 7% (318 polígonos), têm vulnerabilidade muito baixa. O **Gráfico 1**, abaixo, expressa estes dados percentuais. Portanto, há uma quantidade proporcionalmente alta de espaços livres desprotegidos em Campina Grande que estão sujeitos a uma ocupação futura, ou seja, a cidade está em risco de um intenso crescimento urbano e adensamento construtivo, o que pode provocar uma significativa transformação na sua paisagem urbana.

Gráfico 1: Percentagem de espaços livres do Distrito-Sede de Campina Grande em cada nível de vulnerabilidade à ocupação, considerando à legislação que incidem sobre os mesmos.



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstraram que um grande percentagem de espaços livres no Distrito-Sede de Campina Grande estão sem qualquer tipo de proteção por parte das legislações urbanística e ambiental. Muitos desses espaços estão localizados em áreas centrais da cidade, em lugares já bastante ocupados e consolidados. Diante a feroz dinâmica do mercado imobiliário, a falta de proteção de tais espaços pode provocar um adensamento construtivo ainda maior na cidade, modificando radicalmente o conforto ambiental, a paisagem e a qualidade de vida urbana.

É preciso também lembrar que, na prática, as legislações urbanística e ambiental não são instrumentos eficazes para assegurar o controle da ocupação dos espaços livres. Fica evidente que, com o recorrente descumprimento das leis, alguns espaços livres protegidos são



ocupados tanto por assentamentos informais, quanto pela construção de conjuntos edificados formais que permeiam faixas de domínio e de proteção ambiental. Pode-se então afirmar que há uma vulnerabilidade ainda maior dos espaços livres à ocupação do que a representada no mapa final gerado. Esta evidência será constatada em uma futura pesquisa a partir da análise de espaços protegidos que deveriam ser livres, mas já estão ocupados.

Apesar das potencialidades e limitações da metodologia proposta, os resultados obtidos buscam construir uma reflexão crítica sobre a vulnerabilidade dos espaços livres de serem ocupados diante da legislações urbanísticas e ambientais que incidem sobre os mesmos, assim como sobre a efetividade dessas leis em garantir a proteção de tais espaços. Espera-se que a metodologia proposta e os resultados obtidos possam auxiliar planejadores urbanos e gestores públicos no entendimento dos impactos decorrentes do processo de crescimento urbano, na elaboração de diretrizes para Plano Diretor Municipal, assim como na (re)formulação de legislações de uso e ocupação do solo urbano para o município.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5422**: informação e documentação: numeração progressiva das seções de um documento escrito - apresentação. Rio de Janeiro, 1985.

BARROS FILHO, M. N. M.; SILVA JÚNIOR, J. B. M. e BRITO, J. F. Lacunaridade urbana: uma análise comparativa entre cidades brasileiras de médio porte. In: **VII Congresso Luso-Brasileiro para o Planejamento Urbano, Regional, Integrado e Sustentável - PLURIS**. Maceió: UFal, USP, UFSCar e UMinho, 2016.

BRASIL. **Decreto-lei n.º 97.280**, de 16 de dezembro de 1988.

BRASIL. **Lei n.º 12.651**, de 25 de maio de 2012.

BRASIL. **Lei nº 10.932**, de 03 de agosto de 2004.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. **Relatório de Inspeção das áreas atingidas pela tragédia das chuvas na região serrana do Rio de Janeiro, de fevereiro de 2011**. Resultado dos levantamentos realizados em campo no período de 24 a 26 de janeiro de 2011, aproximadamente duas semanas após a tragédia.

CAMPINA GRANDE. **Lei Complementar nº 003 de 09 de outubro de 2006**. Promove a revisão do Plano Diretor de Campina Grande.

DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – **Infraestrutura Ferroviária**. Disponível em: < <http://www.dnit.gov.br/modais-2/ferrovias> >. Acesso em 15 de fevereiro de 2017.



DNIT. Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte – **Infraestrutura Rodoviária**. Disponível em: < <http://www.dnit.gov.br/modais-2/capa-infraestrutura-rodoviaria> >. Acesso em 15 de fevereiro de 2017.

ROCHA, L. P. **Rios urbanos e a qualidade ambiental: mapeamento dos canais de drenagem em Campina Grande, PB**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia). Universidade Federal de Campina Grande: Campina Grande, 2016.

SILVA, B. O.; FILHO, M.N.M.B. **Vulnerabilidade das Áreas Livres à ocupação urbana: uma análise de Campina Grande, PB**. PIVIC 2015/2016 – UFCG, Campina Grande, PB, 2016.

SILVA, H. A.; BARROS FILHO, M. N. M. Morfologia Urbana e Espaços Livres (Públicos e Privados) em Campina Grande, PB. In: **X Colóquio QUAPÁ-SEL. Brasília**: Universidade de Brasília - UnB, 2015.

SOUZA, C. B. de; MACEDO, S. S. **Apps Fluviais Urbanas e Sistemas de Espaços Livres: O papel da legislação ambiental na configuração do espaço à beira d'água**. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE O TRATAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MEIO URBANO E RESTRIÇÕES AMBIENTAIS AO PARCELAMENTO DO SOLO, 3., 2014, Belém.

TARDIN, R. **Espaços livres: sistema e projeto territorial**. Rio de Janeiro: 7 Letras, 2008.