



# Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto 2

Leonardo Tullio  
(Organizador)

 **Atena**  
Editora

Ano 2018

**LEONARDO TULLIO**

(Organizador)

**Aplicações e Princípios do  
Sensoriamento Remoto  
2**

Atena Editora  
2018

2018 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Diagramação e Edição de Arte:** Geraldo Alves e Natália Sandrini

**Revisão:** Os autores

#### **Conselho Editorial**

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A642 Aplicações e princípios do sensoriamento remoto 2 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2018. – (Aplicações e Princípios do sensoriamento remoto; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-85107-48-2

DOI 10.22533/at.ed.482180110

1. Sensoriamento remoto. I. Tullio, Leonardo.

CDD 621.3678

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

O conteúdo do livro e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores.

2018

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

## APRESENTAÇÃO

No Volume II da obra “Aplicações e Princípios do Sensoriamento Remoto” trazemos até você os mais diversos trabalhos da área, contando agora com 22 capítulos inéditos. Vimos a importância deste tema no Volume I e agora esperamos contribuir significativamente com outras aplicações em diversas áreas de atuação.

Percebemos que os avanços tecnológicos substituem algumas formas de agir e pensar, de maneira instantânea e a níveis de confiança altíssimos. Assim a contribuição e os avanços nas pesquisas são favorecidos com o uso de softwares aplicados ao Sensoriamento Remoto. Visto a necessidade de programas computacionais específicos para análise conjunta de dados sobre a imagem e de maneira rápida, percebemos a significativa atuação da tecnologia neste meio.

Neste sentido, ressaltamos a importância do conhecimento específico e aplicado, pois a tecnologia analisa a partir de comandos, porém, a análise e a definição do certo ou errado ainda está na dependência do operador, que exige conhecimento em sua realização. Aplicações práticas e com resultados significativos são fundamentais para o sucesso de uma pesquisa, a classificação seja ela supervisionada ou não, garante a interpretação fiel da realidade estudada. Porém, refinar as técnicas de análise e comparar os resultados são importantes.

Contudo, ressaltamos a necessidade do conhecimento avançado sobre o que se propõe a estudar e qual método mais adequado, pois a interação dos dois reflete a confiança e qualidade do resultado. Portanto, a busca por conhecimento é insaciável e nos faz aprender a cada capítulo desta obra.

Por fim, desejo bons estudos e muito conhecimento adquirido com as informações e resultados trazidos nos capítulos desta obra.

Leonardo Tullio

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
ANÁLISE DA PAISAGEM ATRAVÉS DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA UM ESTUDO DE CASO DA CIDADE DE SERRA DO NAVIO-AP	
<i>Érica Patrícia Viegas dos Santos</i>	
<i>Dário Rodrigues de Melo Junior</i>	
<i>Olavo Rodrigues Fagundes Neto</i>	
<i>Tasso Wesley Galeno Barreto</i>	
<i>Patrícia Helena Turola Takamatsu</i>	
<i>Fabiano Luís Belém</i>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO ESPAÇO-TEMPORAL DAS GEOFORMAS FLUVIAIS DO BAIXO CURSO DO RIO DOCE COM O AUXÍLIO DE IMAGENS ORBITAIS LANDSAT 8 - LINHARES, ES	
<i>Andressa Padovani Gil</i>	
<i>André Luiz Nascentes Coelho</i>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>25</b>
ANÁLISE ESPAÇO-TEMPORAL DA OCUPAÇÃO DA ÁREA E ENTORNO DO PARQUE MUNICIPAL DUNAS DE ABRANTES, CAMAÇARI - BAHIA	
<i>Luiz Felipe Moura Bastos Borges</i>	
<i>Desiree Alves Celestino Santos</i>	
<i>Fábia Antunes Zaloti</i>	
<i>Saulo Medrado dos Santos</i>	
<i>Dária Maria Cardoso Nascimento</i>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>36</b>
ANÁLISE MORFOMÉTRICA DA BACIA DO RIO SÃO JOÃO, MG: UMA PROPOSTA PARA MELHOR ENTENDIMENTO DOS LIMITES E DA DINÂMICA ESPACIAL DAS SUPERFÍCIES EROSIVAS	
<i>Samia de Moura Passarella</i>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>54</b>
ASSIMILAÇÃO DE DADOS COM O MÉTODO LETKF NO OCEANO ATLÂNTICO SUDOESTE: A IMPORTÂNCIA DAS OBSERVAÇÕES DE SATÉLITE	
<i>Leonardo Nascimento Lima</i>	
<i>Luciano Ponzì Pezzi</i>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>69</b>
AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DE MODELOS DE DISTRIBUIÇÃO POTENCIAL DA ESPÉCIE WUNDERLICHIA AZULENZIS	
<i>Alline Zagnoli Villela Motta</i>	
<i>Sollano Rabelo Braga</i>	
<i>Alessandra Morais Melo</i>	
<i>Nathalia Drummond Marques da Silva</i>	
<i>Cristiano Christofaro</i>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>80</b>
AVALIAÇÃO DO POTENCIAL DE SEQUESTRO DE CARBONO NA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIRAJIBU-MIRIM EM SOROCABA (SP)	
<i>Darllan Collins da Cunha e Silva</i>	
<i>Deborah de Matos</i>	
<i>Renan Angrizani de Oliveira</i>	
<i>Vanessa Cezar Simonetti</i>	
<i>Roberto Wagner Lourenço</i>	



**CAPÍTULO 8 ..... 94**

CONTROLE ESTATÍSTICO DE PROCESSO APLICADO À GCP'S EM MAPEAMENTO AEROFOTOGRAMÉTRICO COM USO DE VANT

*José Adriano da Silva*  
*Vinicius Bitencourt Campos Calou*  
*Adunias dos Santos Teixeira*  
*Daniel Albiero*

**CAPÍTULO 9 ..... 105**

CORRELAÇÃO ESPACIAL DOS ÍNDICES DE VEGETAÇÃO (NDVI, NDWI E EVI) DE IMAGEM LANDSAT-8 COM ATRIBUTOS DO SOLO

*Barbara de Oliveira Sousa Castro*  
*Anderson Antonio da Conceição Sartori*  
*Flávia Luize Pereira de Souza*  
*Letícia Albano Benites*

**CAPÍTULO 10 ..... 117**

DESENVOLVIMENTO DE UM VANT DO TIPO QUADROTOR TOTALMENTE AUTÔNOMO DE ALTA PRECISÃO PARA SENSORIAMENTO REMOTO DE ÁREAS DE VEGETAÇÃO POR CÂMERA MULTIESPECTRAL GEORREFERENCIADA

*Thiago Vieira Nogueira Coelho*  
*Lucas Moraes*  
*Rafael Falcí Campos*  
*Luis Carlos Carmo Jr.*  
*Daniel Discini Silveira*  
*André Luis Marques Marcato*  
*Alexandre Bessa dos Santos*

**CAPÍTULO 11 ..... 134**

ESTUDO SOBRE A UTILIZAÇÃO DE ALVOS PRÉ-SINALIZADOS PARA APOIAR LEVANTAMENTOS AEROFOTOGRAMÉTRICOS REALIZADOS COM VEÍCULO AÉREO NÃO TRIPULADO (VANT)

*Glauber Carvalho Costa*  
*Igor de Carvalho Almeida*  
*Rafael Claudino da Silva*  
*Rafael Bazílio Viana*

**CAPÍTULO 12 ..... 144**

ESTUDO SOBRE O EMPREGO DE MODELOS DIGITAIS DE TERRENO E ELEVAÇÃO, GERADOS DE LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO CONVENCIONAL, PERFILAMENTO A LASER AÉREO, SRTM, TOPODATA, ASTER GDEM V2 E WORLDDEM, COM ÊNFASE EM PROJETOS VIÁRIOS

*Glauber Carvalho Costa*  
*Igor de Carvalho Almeida*  
*Rafael Claudino da Silva*  
*Rubens José Souza Galvão*  
*Rafael Bazílio Viana*

**CAPÍTULO 13 ..... 155**

FRONTEIRA AGRÍCOLA E A ESTRUTURA DA PAISAGEM NA SUB-BACIA DO RIO RIACHÃO – OESTE DA BAHIA

*Crisliane Aparecida Pereira dos Santos*  
*Edson Eyji Sano*  
*Pablo Santana Santos*

**CAPÍTULO 14 ..... 165**

IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À OCUPAÇÃO IRREGULAR POR MEIO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO NO BAIRRO DE GRAMAME, EM JOÃO PESSOA – PB

*Erickson Melo de Albuquerque*  
*Cícero Fidelis da Silva Neto*  
*Marcos Leonardo Ferreira dos Santos*

**CAPÍTULO 15..... 175**

ÍNDICES TEXTURAIS DAS ÁREAS DE EXPLORAÇÃO FLORESTAL NA FLONA DO TAPAJÓS (PARÁ), UTILIZANDO IMAGENS DE MÉDIA RESOLUÇÃO ESPACIAL FUSIONADAS.

*Marília Gabriela Lopes da Silva*  
*Tássio Franco Cordeiro*  
*Rodrigo Rafael Sousa de Oliveira*  
*Igor da Silva Narvaes*  
*Alessandra Rodrigues Gomes*  
*Marcos Adami*  
*Lucas José Mazzei de Freitas*  
*Dalton de Morrison Valeriano*

**CAPÍTULO 16..... 190**

INTEGRAÇÃO DE GEOTECNOLOGIAS PARA APOIAR RESPOSTAS A EVENTOS HIDROLÓGICOS CRÍTICOS: A EXPERIÊNCIA DA UNIDADE ESTADUAL DE MONITORAMENTO HIDROMETEOROLÓGICO DURANTE AS INUNDAÇÕES DE 2015 NA BACIA DO RIO ACRE – ACRE/BRASIL

*Alan dos Santos Pimentel*  
*Vera Lúcia Reis*  
*Ylza Marluce Silva de Lima*  
*Luiz Alves dos Santos Neto*  
*Diana de Souza Bezerra*  
*Tatiane Mendonça de Lima*  
*Irving Foster Brown*

**CAPÍTULO 17 ..... 201**

INDICAÇÃO ESTATÍSTICA DE ÁREAS DE GARIMPO DE AMETISTA COM O USO DE IMAGENS ASTER

*Jean Marcel de Almeida Espinoza*  
*Deivid Cristian Leal Alves*  
*Silvia Beatriz Alves Rolim*  
*Jefferson Rodrigues dos Santos*  
*Maurício Soares Ortiz*  
*Miguel da Guia Albuquerque*

**CAPÍTULO 18..... 213**

MAPEAMENTO DAS ÁREAS OCUPADAS COM PASTAGENS NO TRIÂNGULO MINEIRO-MG

*Jorge Luís Silva Brito*  
*Roberto Rosa*  
*Mirna Karla Amorim da Silva*

**CAPÍTULO 19..... 222**

MÉTRICAS DE PAISAGEM NA CARACTERIZAÇÃO DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS POR MEIO DA FUSÃO DA IMAGEM CBERS 4

*Caroline Bessi Fávero*  
*Anderson Antonio da Conceição Sartori*  
*Sidnei Fonseca Guerreiro*  
*Victor Munhoz Ruiz*  
*Rosane Maria Kaspary*  
*Martha Santana Martins*

**CAPÍTULO 20..... 240**

MODELAGEM DINÂMICA ESPACIAL DAS MUDANÇAS DE COBERTURA DA TERRA NA REGIÃO SUL DO ESTADO DE RORAIMA, NORTE DA AMAZÔNIA

*Maristela Ramalho Xaud*  
*Cláudia Maria de Almeida*  
*Haron Abraham Magalhães Xaud*

**CAPÍTULO 21..... 254**

SIMULAÇÃO DE CENÁRIOS DE PERDA DE SOLO POR EROÇÃO LAMINAR NA REGIÃO METROPOLITANA DE GOIÂNIA.

*Gabriella Santos Arruda de Lima*

*Nilson Clementino Ferreira*

**CAPÍTULO 22..... 265**

AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DO MODELO SWAT PARA ESTIMATIVA DA EVAPOTRANSPIRAÇÃO POTENCIAL PARA A REGIÃO DE PETROLINA, ESTADO DE PERNAMBUCO

*Teônia Casado da Silva*

*Madson Tavares Silva*

*Danielle Teixeira Alves da Silva*

*Edivaldo Afonso de Oliveira Serrão*

*Eduardo da Silva Margalho*

**SOBRE O ORGANIZADOR .....274**



## IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS SUSCEPTÍVEIS À OCUPAÇÃO IRREGULAR POR MEIO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO NO BAIRRO DE GRAMAME, EM JOÃO PESSOA – PB

**Erickson Melo de Albuquerque**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB  
Princesa Isabel – PB

**Cícero Fidelis da Silva Neto**

Instituto Nacional do Semiárido – INSA  
Campina Grande – PB

**Marcos Leonardo Ferreira dos Santos**

Universidade Federal da Paraíba – UFPB  
João Pessoa – PB

**RESUMO:** A luta por moradia tem sido crescente no Brasil. Durante o processo histórico de construção do país, alguns processos tiveram como consequência o surgimento de aglomerados urbanos subnormais e ocupações de prédios abandonados organizados por movimentos da sociedade civil. Estima-se que atualmente existam cerca de 6 milhões de famílias sem moradia e aproximadamente 7 milhões de imóveis vazios, sem função social, provocando uma injustiça social. Em João Pessoa, cidade em expansão, sobretudo para a região sul, onde fica o bairro de Gramame, houve um crescimento de quatro vezes o número de habitantes entre os anos 2000 e 2010. Com o objetivo de verificar os lotes públicos que se encontram sem função social e que poderia ter uma gestão mais eficiente, foram utilizadas técnicas de geoprocessamento sobre dados

espaciais fornecidos pela Prefeitura de João Pessoa. Foram estabelecidos critérios para considerar diferentes níveis de susceptibilidade à ocupação irregular desses lotes, dentre os quais envolvem a infraestrutura local e a declividade. Por fim, encontrou-se que de um total de 1807 lotes públicos vazios no bairro, 5 foram considerados de baixa vulnerabilidade; 1.489 de vulnerabilidade razoável e 313 de alta vulnerabilidade. Praticamente todos os lotes públicos estão localizados sobre terreno plano ou suave ondulado, estando apenas 127 sobre relevo ondulado.

**PALAVRAS-CHAVE:** geoprocessamento, ocupação irregular, patrimônio público.

**ABSTRACT:** The struggle for housing has grown in Brazil. During the historical process of construction of the country some processes have resulted in the appearance of agglomerated urban subnormal and occupations of abandoned buildings organized by civil society movements. It is estimated that there are currently about 6 million homeless families and approximately 7 million empty properties without social function, causing social injustice. João Pessoa, city in expansion, especially for southern region, where is located the neighborhood of Gramame, there was a growth of four times the number of inhabitants between the years of 2000 and 2010. With the goal to verify the public plots of

land that are without social function and that could have a more efficient management, it was used geoprocessing techniques about geospatial data donated by municipal government. Criteria have been established to consider different levels of susceptibility to irregular occupation of these lots, among which involve local infrastructure and slope. Finally, it was found that out of a total of 1807 empty public lots in the neighborhood, 5 were considered of low vulnerability; 1,489 of reasonable vulnerability and 313 of high vulnerability. Virtually all public lots are located on flat or smooth corrugated land, with only 127 on corrugated relief.

**KEYWORDS:** geoprocessing, irregular occupation, public heritage.

## 1 | 1 INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (2010), aglomerado subnormal é um conjunto de 51 ou mais unidades habitacionais (como casas e barracos) carentes de serviços públicos essenciais, ocupando ou tendo ocupado terrenos de propriedade alheias (pública ou particular) de forma desordenada.

De acordo com Pinto (2003), a ocupação irregular está na origem dos principais problemas urbanos como segurança, saúde, transporte, meio ambiente, defesa civil e provimento de serviços públicos. Segundo Leite (2012), na maioria das cidades brasileiras as aglomerações subnormais surgem em terrenos públicos, carentes de infraestrutura básica e próximas de cursos d'água. Podem ser tomadas como exemplo de aglomerações subnormais com essas características na cidade de João Pessoa as comunidades São Rafael, localizada no bairro do Castelo Branco, e São José, inserida entre o bairro de Manaíra e o conjunto João Agripino.

Para auxiliar nesta análise pode-se utilizar o geoprocessamento, que Rodrigues (2003) define como um conjunto de tecnologias para a coleta, tratamento, manipulação e representação de informações espaciais voltado para um objetivo. E dentro destas tecnologias tem-se o Sistema de Informação Geográfica (SIG), que de acordo com Korte (2001) é uma ferramenta utilizada para análises de informação geográfica que usa funções de dados geométricos atrelados a tabelas de atributos alfanuméricos. Dentro do SIG existem as ferramentas para a análise espacial, que Bailey (1994) define como um recurso que possibilita manipular dados espaciais de diferentes formas e extrair conhecimento adicional como resposta, incluindo funções básicas como consulta de informações espaciais dentro de áreas de interesse definidas, manipulação de mapas e a produção de breves sumários estatísticos dessa informação.

Baseada nestes conceitos está a importância deste estudo, tendo em vista que, de acordo com o último censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), a cidade de João Pessoa apresentou um crescimento populacional acelerado, juntamente com uma expansão da malha urbana bastante significativa entre os anos de 1990 e 2006 (RAFAEL et al, 2009), especialmente na zona sul da cidade, onde se localiza o bairro de Gramame. Assim, o aparecimento de ocupações/aglomerações

nesse bairro pode eventualmente demandar do poder público ações imediatistas para uma eficiente prestação de serviços para a população local, como atenção à saúde, obras estruturais, preservação do meio ambiente, descontrolada da segurança pública.

Tendo em vista apresentar possíveis cenários, o objetivo do trabalho foi identificar áreas potenciais à ocupação irregular e formações de aglomerados subnormais. Para isso buscou-se cumprir as seguintes etapas: levantar dados espaciais cadastrais; aplicar uma análise sobre múltiplos critérios para identificar os lotes com possibilidade de ocupação; realizar consultas espaciais para enquadrar os lotes em níveis de susceptibilidade à ocupação; produzir mapas de susceptibilidade à ocupação irregular.

É válido ressaltar que o objetivo deste trabalho não é fazer uma previsão sobre a ocupação irregular dos lotes públicos, mas sim simular a partir de variáveis de natureza geográfica e socioeconômicas que ela pode ocorrer, servindo de alerta ao poder público sobre a gestão do patrimônio público com a devida atenção para o atendimento de demandas coletivas. Junta-se a isso o fato de que a formação de aglomerados subnormais são processos sociais bem mais complexos (LEITE, 2012).

## **2 | MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 Área de Estudo**

O bairro de Gramame está localizado na zona sul do município de João Pessoa, capital do estado da Paraíba. De acordo com o Censo do IBGE (2010), o bairro teve o maior crescimento populacional da cidade no período entre os anos 2000 e 2010. No ano 2000 contava com 6,2 mil habitantes, em 2010 registrou pouco mais de 24,9 mil habitantes.

Limita-se com os seguintes bairros: Valentina de Figueiredo, Planalto Boa Esperança, Ernesto Geisel, João Paulo II, Grotão, Funcionários (norte), Muçumagro (leste), Distrito Industrial (oeste), e o município do Conde (sul). A Figura 1 mostra a localização do bairro dentro do município de João Pessoa e em destaque os lotes do bairro e os corpos d'água que cortam a região.

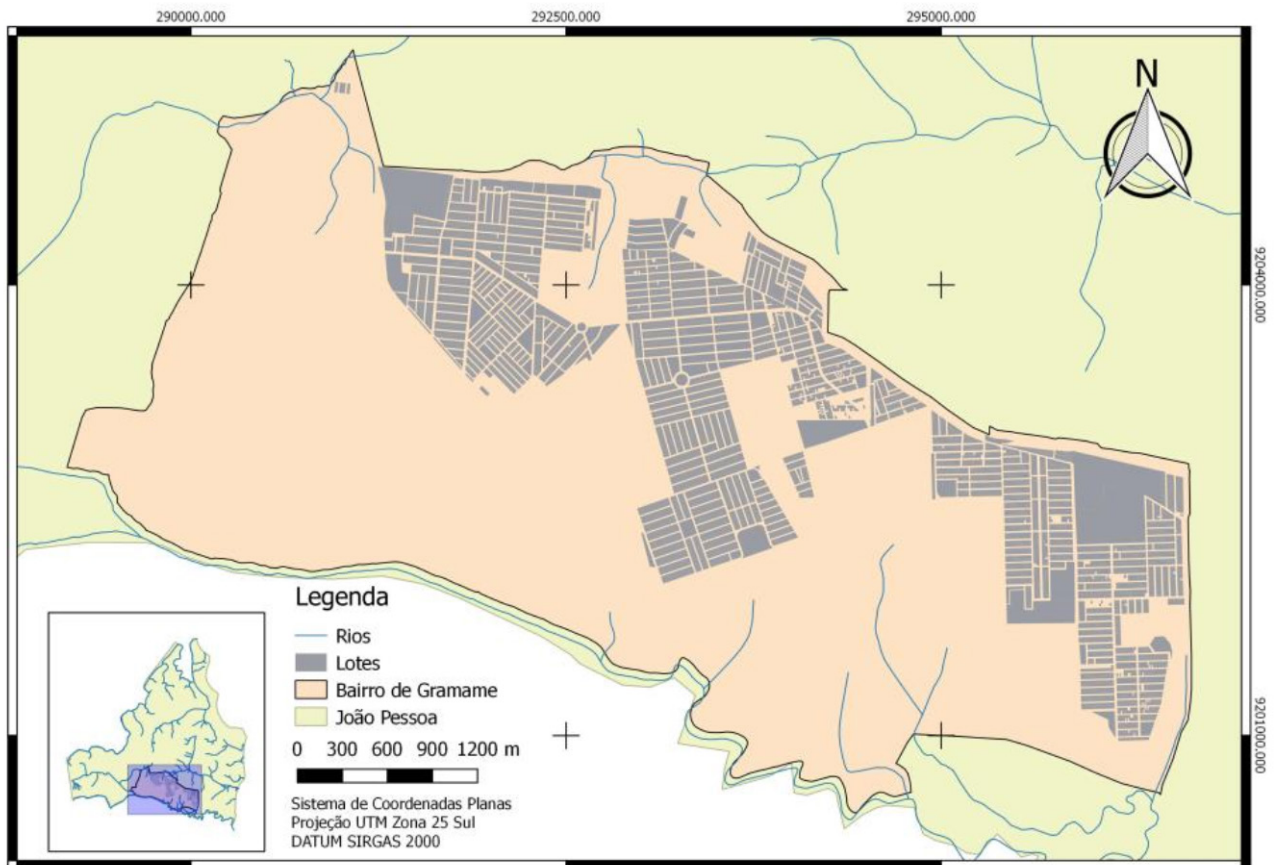


Figura 1 – Localização do bairro de Gramame, lotes e rios no município de João Pessoa.

## 2.2 Material

Os dados utilizados para realização do trabalho foram os seguintes: a delimitação do município de João Pessoa e do bairro de Gramame, os lotes existentes no bairro e os corpos d'água que cortam a cidade, obtidos junto à Prefeitura Municipal de João Pessoa – PB (PMJP), no formato *shapefile*. Os dados sobre os lotes continham atributos descritivos do local sobre a infraestrutura (lote murado, rede de esgoto, galeria pluviométrica, calçada), domínio e uso (patrimônio, atividade, situação). Imagens SRTM/TOPODATA, com resolução espacial de 30 metros, foram usadas para o cômputo da declividade. O software utilizado foi o Quantum GIS 2.18.

## 2.3 Métodos

Em estudo realizado por Leite (2012), que identificou áreas propensas a ocupação no município de Montes Claros/MG, a variável basilar foi a propriedade pública do terreno, desta feita, foram analisadas mais cinco variáveis, que foram: o valor comercial do terreno, a distância do centro, a proximidade de favelas, a infraestrutura básica e a proximidade com corpos d'água.

Trazendo para a realidade da área de estudo em questão, resolveu-se fazer algumas adaptações, tendo em vista que a distância para o centro e a proximidade de favelas são praticamente as mesmas por estarem dentro de um mesmo bairro e por isso essa variável poderia ser negligenciada. Então esta análise levou em consideração que:

nos lotes públicos ocorrem ocupações ou o surgimento de aglomerações subnormais na maior parte das cidades brasileiras; sem muro e sem ocupação facilitam a invasão dos mesmos; sem infraestrutura básica têm um menor valor de mercado, portanto lotes sem coleta de lixo e rede de esgoto; e a proximidade com corpos d'água, que devido à inclinação do terreno tende a desvalorizá-lo ainda mais.

Com base nisso, foram definidos os critérios a serem consultados junto aos dados cartográficos, visando à identificação de lotes com potencial à ocupação: (a) lotes públicos e vazios; (b) sem muro e sem ocupação e (c) sem coleta de lixo e rede de esgoto. Na Tabela 1 encontram-se os tais critérios apresentados e classificados segundo a ordem e quantidade de ocorrência.

Susceptibilidade	Ocorrência de critérios
Baixa	(a)
Razoável	(a) e (b)
Alta	(a), (b) e (c)

Tabela 1 – Classificação dos lotes públicos quanto à susceptibilidade à ocupação.

Realizaram-se consultas espaciais para a identificação dos lotes. A seleção por atributos foi utilizada para as três primeiras consultas e a seleção por localização para a quarta consulta. A cada consulta foi criada uma nova camada, chamadas respectivamente de 'Baixa', 'Moderada' e 'Alta'. Além dos critérios foi realizada uma sobreposição das camadas à declividade do local, no intuito de identificar áreas planas, de acessibilidade mais fácil. Após a criação de cada camada foi feito um mapa que mostra o limite do bairro, os rios que cortam a região, os lotes do bairro e os lotes selecionados por cada uma das consultas.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Primeiramente foram adicionados os *shapefiles*, no Quantum GIS 2.18, referentes à delimitação do bairro, lotes e rios. Após identificar na tabela de atributos da camada vetorial dos lotes os campos relativos aos critérios estabelecidos, foi feita a primeira consulta por meio da configuração de um filtro por campo, identificando os lotes públicos e vazios na área de estudo. Para identificá-los, definiu-se que a coluna 'Patrimônio' da camada 'Lotes' deveria conter o registro 'Público Federal' ou 'Público Estadual' ou 'Público Municipal' e a coluna 'Atividade' deveria conter o registro 'Vazios Urbanos' (Figura 2a). Feito isso, a consulta retornou um total 1.807 lotes filtrados (Figura 2b), que em seguida foram selecionados e salvos como uma nova camada. Esses lotes atendem ao critério (a) da análise (Tabela 1), isto é, apresentam uma baixa susceptibilidade à ocupação irregular.



Lotes :: Feições de totais: 13777, filtrado: 1807, selecionado: 1807

	Atividade	Grupo	Segmento	Situacao	Tipo_Imove	Arvore	Poste	Patrimonio
1	VAZIOS URBANOS	TERRENOS	TERRENOS	ATIVO	TERRITORIAL	SIM	NAO	PUBLICO MUNICIPAL
2	VAZIOS URBANOS	TERRENOS	TERRENOS	ATIVO	TERRITORIAL	NAO	NAO	PUBLICO MUNICIPAL
3	VAZIOS URBANOS	TERRENOS	TERRENOS	ATIVO	TERRITORIAL	NAO	NAO	PUBLICO MUNICIPAL
4	VAZIOS URBANOS	TERRENOS	TERRENOS	ATIVO	TERRITORIAL	NAO	NAO	PUBLICO MUNICIPAL
5	VAZIOS URBANOS	TERRENOS	TERRENOS	ATIVO	TERRITORIAL	NAO	NAO	PUBLICO MUNICIPAL

Filtro avançado (Expressão) "Atividade" ILIKE '%Vazios urbanos%' AND 'Patrimonio' ILIKE '%publico%'

Figura 2a – Consulta por atributos aos lotes públicos e vazios.

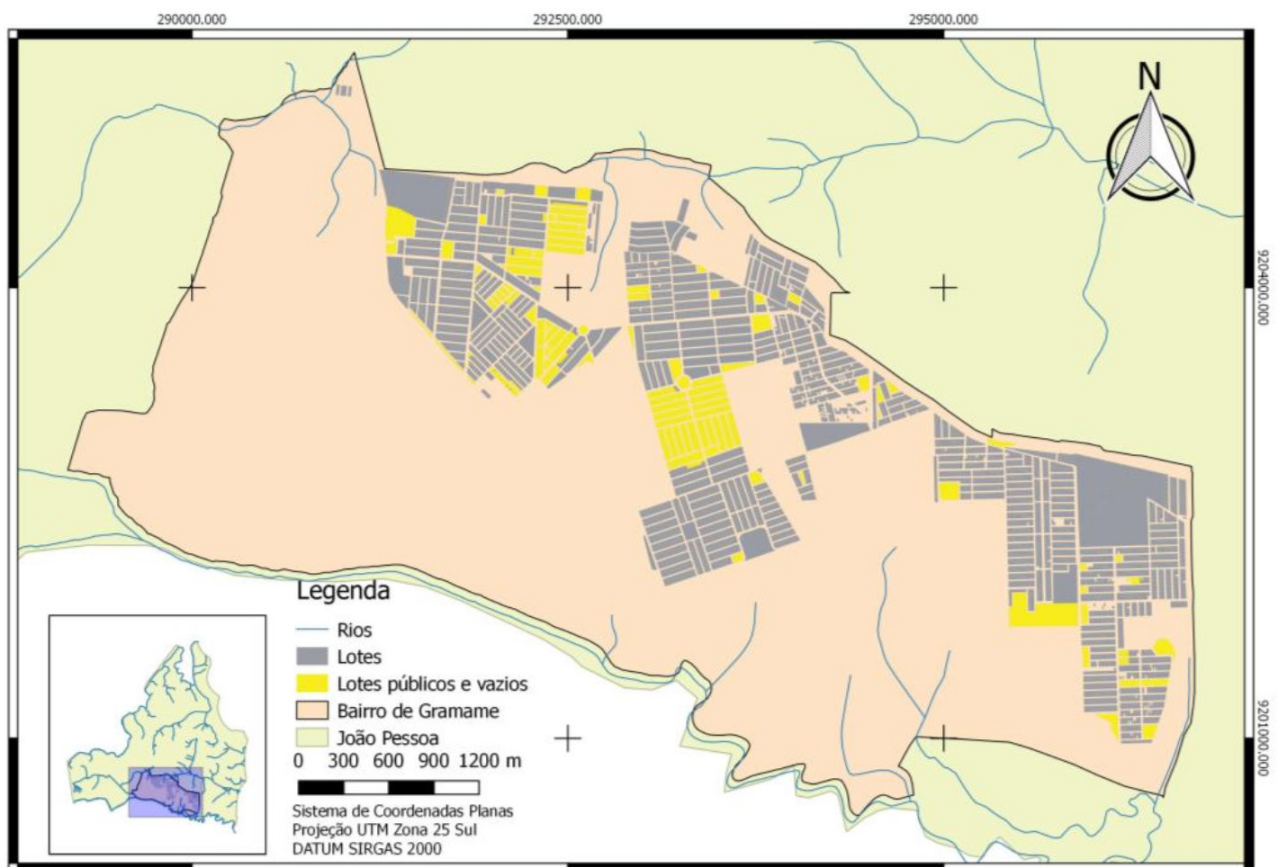


Figura 2b – Mapa dos lotes públicos e vazios no bairro de Gramame.

Em seguida foi feita a segunda consulta por atributos a partir dos lotes públicos, verificando os lotes sem muro, o que teoricamente proporcionaria maior facilidade para ser ocupado. Para identificá-los, definiu-se que as colunas 'Lim\_Frente' e 'Lim\_Laterais' deveriam conter o registro 'Sem' (Figura 3a). A consulta retornou uma seleção de 1.802 lotes, considerados enquadrados nos critérios (a) e (b) da análise, isto é, de susceptibilidade razoável à ocupação irregular. A seleção foi salva como uma nova camada para a consulta posterior, e foi produzido um mapa para se perceber a distribuição espacial desses lotes (Figura 3b).



Lotes\_publicos\_e\_vazios\_Gramame\_SIRGAS(a) :: Feições de totais: 1807, filtrado: 1802, selecionado: 1802

	Lim_Frente	Lim_Later	Calçada	Macro_Zona	Zona	Test_Ficti	Profundida	Area_Tel
1	SEM	SEM	SEM CALÇADA	ZONA NAO ADENSAVEL	ZONA RESIDENC...	11.60	24.00	
2	SEM	SEM	SEM CALÇADA	ZONA NAO ADENSAVEL	ZONA RESIDENC...	8.00	20.00	
3	SEM	SEM	SEM CALÇADA	ZONA NAO ADENSAVEL	ZONA RESIDENC...	8.00	20.00	
4	SEM	SEM	SEM CALÇADA	ZONA NAO ADENSAVEL	ZONA RESIDENC...	8.00	20.00	
5	SEM	SEM	SEM CALÇADA	ZONA NAO ADENSAVEL	ZONA RESIDENC...	8.00	20.00	

Filtro avançado (Expressão) "Lim\_Frente" ILIKE '%sem' AND "Lim\_Later" ILIKE '%sem%'

Figura 3a – Consulta por atributos aos lotes públicos, vazios e sem muros.

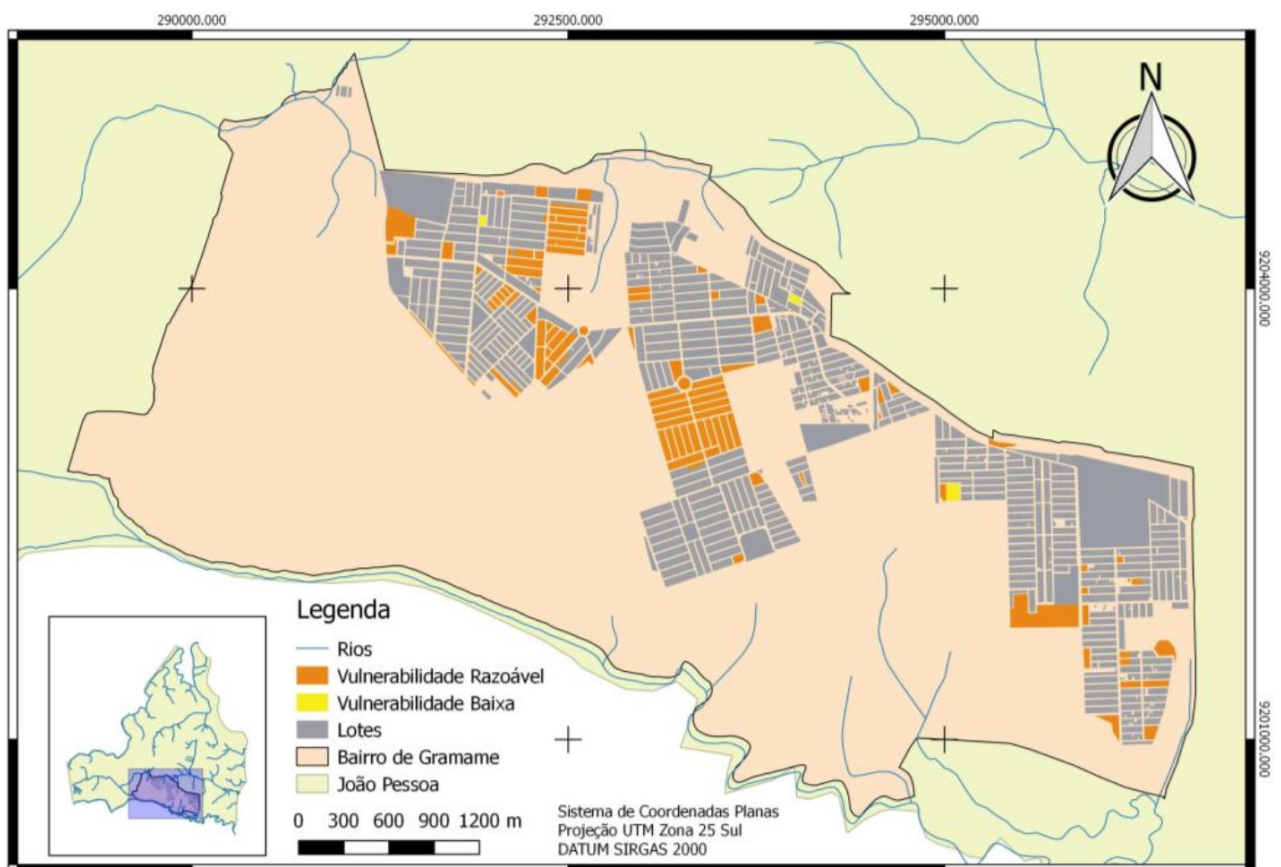


Figura 3b – Mapa dos lotes com susceptibilidade razoável à ocupação irregular.

A consulta seguinte buscou identificar os lotes com susceptibilidade alta, ou seja, aqueles que acumulam os critérios (a), (b) e (c) – ausência de rede de esgoto e coleta de lixo. Para isso fez-se uma filtragem nos atributos da camada anterior, especificamente sobre as colunas 'Rede\_Esgo', contendo o registro 'Sem Rede de Esgoto', e 'Coleta', constando o registro 'Não'. (Figura 4a). Feito isso a consulta retornou a seleção de 60 lotes, que foi transformada em uma nova camada chamada 'Alta' e foi gerado um mapa da distribuição espacial desses lotes (Figura 4b).

Vulnerabilidade Razoável :: Feições de totais: 1802, filtrado: 313, selecionado: 313

	Marc_Posta	Coleta	Debito	Codi_Car_1	VV_TOTAL_I	Rede_Esgo	Gale_Pluv	Boca_Lobo
1	POSTADO	NÃO	NÃO	580530136	0.00	SEM REDE DE ES...	SEM GALERIA PL...	SEM BOCA DE LO...
2	POSTADO	NÃO	SIM	580520345	1504.74	SEM REDE DE ES...	SEM GALERIA PL...	SEM BOCA DE LO...
3	POSTADO	NÃO	SIM	580520335	1504.74	SEM REDE DE ES...	SEM GALERIA PL...	SEM BOCA DE LO...
4	POSTADO	NÃO	SIM	580520355	1504.74	SEM REDE DE ES...	SEM GALERIA PL...	SEM BOCA DE LO...
5	POSTADO	NÃO	SIM	580520435	1504.74	SEM REDE DE ES...	SEM GALERIA PL...	SEM BOCA DE LO...
6	POSTADO	NÃO	SIM	580520425	1504.74	SEM REDE DE ES...	SEM GALERIA PL...	SEM BOCA DE LO...

Filtro avançado (Expressão) "Rede\_Esgo" = 'SEM REDE DE ESGOTO' AND "Coleta" = 'NÃO'

Figura 4a – Consulta por atributos aos lotes onde não tem rede de esgoto nem coleta de lixo.

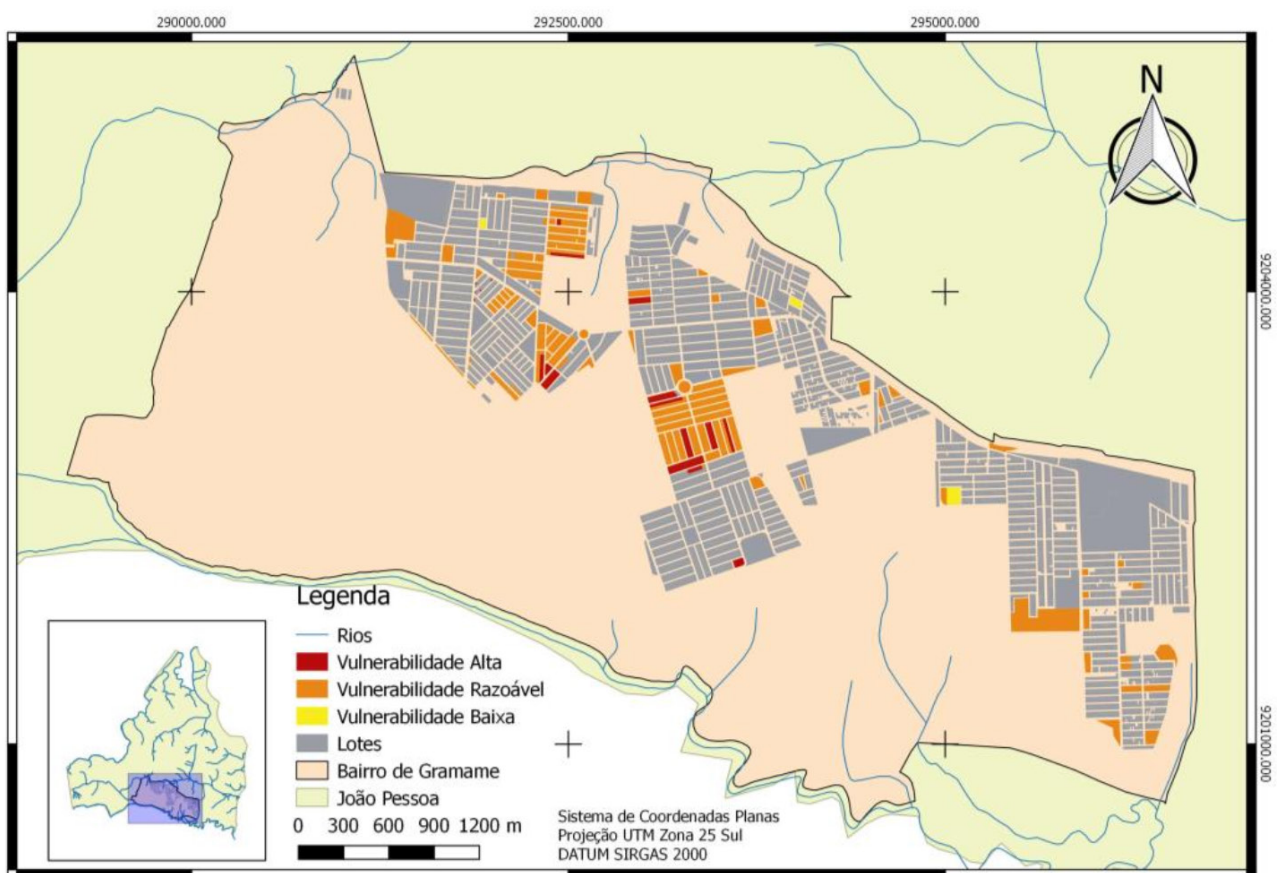


Figura 4b – Mapa dos lotes com alta vulnerabilidade à ocupação irregular.

Por último foi feita uma sobreposição dos lotes à declividade do terreno no bairro de Gramame. A declividade foi gerada (Figura 5) a partir de dados SRTM/TOPODATA e se verificou que em sua grande maioria, o terreno é plano.

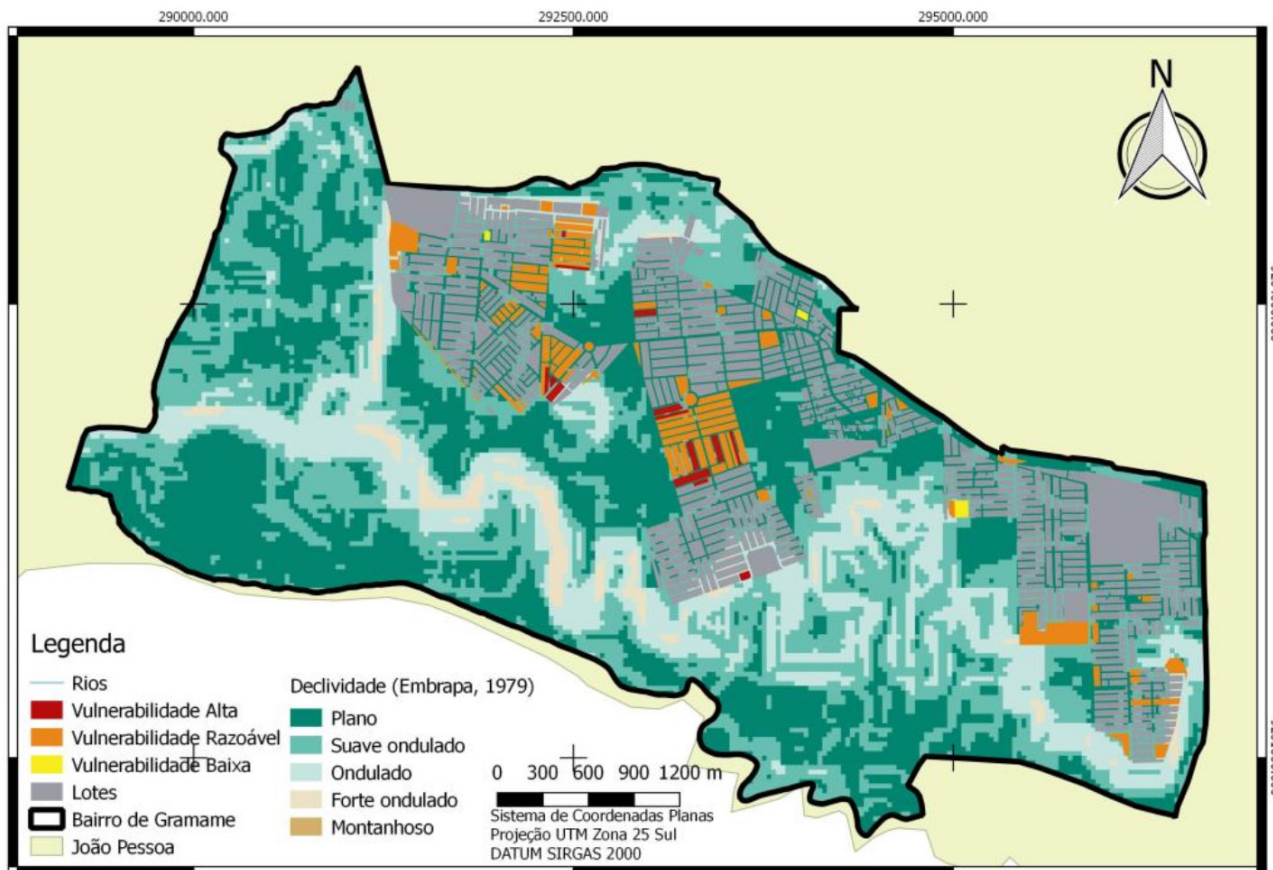


Figura 5 – Declividade do terreno no bairro de Gramame subposta aos lotes.

Para quantificar os lotes vulneráveis, tem-se que: cinco lotes foram considerados de baixa vulnerabilidade; 1.489 de susceptibilidade razoável e 313 de alta susceptibilidade. Praticamente todos os lotes públicos estão localizados sobre terreno plano ou suave ondulado, estando apenas 127 sobre relevo ondulado.

#### 4 | CONCLUSÃO

A partir da metodologia proposta é possível identificar lotes públicos sem uso ou função social, que podem ser aproveitados para servir à população de modo legal ou que podem estar susceptíveis a ocupações irregulares. No entanto, é extremamente importante que a base de dados esteja sempre atualizada para fundamentar a tomada de decisões pelo poder público, objetivando melhor gerir o patrimônio público.

Ressalta-se também a intenção de otimizar a gestão deste patrimônio, especialmente no tocante à moradia urbana, que se põe como uma questão bastante complexa e carente no Brasil, que envolve uma série de questões socioeconômicas não abordadas aqui.

## REFERÊNCIAS

BAILEY, T.C. In Spatial Analysis and GIS. London: Taylor and Francis. 1994.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa, censo demográfico, 2010.

KORTE, G. B. The Gis Book. 5 ed. [S.l]: [s.n.], 2001. ISBN 0766828204.

LEITE, M. E. Geotecnologias Aplicadas ao Estudo de Formação e de Risco Ambiental das Favelas de Montes Claros/MG. Revista Ra'e Ga - O Espaço Geográfico em Análise 24, p. 176 -198. Curitiba, Departamento de Geografia – UFPR.

PINTO, V. C. (2003). Ocupação irregular do solo urbano: o papel da legislação. Disponível em: <<http://www2.senado.leg.br/bdsf/item/id/137>>. Acesso em 23/05/2018.

RODRIGUES, M. Geoprocessamento: um retrato atual. Revista Fator GIS. Sagres Cartografia e Editora, Curitiba, PR, 2003, Ano 1, nº 2, p. 20-23.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Leonardo Tullio** Engenheiro Agrônomo (Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais-CESCAGE/2009), Mestre em Agricultura Conservacionista – Manejo Conservacionista dos Recursos Naturais (Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR/2016). Atualmente, é professor colaborador do Departamento de Geociências da Universidade Estadual de Ponta Grossa – UEPG, também é professor efetivo do Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais – CESCAGE. Tem experiência na área de Agronomia – Geotecnologias, com ênfase em Topografia, Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto. E-mail para contato: leonardo.tullio@outlook.com

Agência Brasileira do ISBN

ISBN 978-85-85107-48-2



9 788585 107482