

ALMIR MARIANO  
DE SOUSA JUNIOR

BRENNO DAYANO  
AZEVEDO DA SILVEIRA

ROGÉRIO TAYGRA  
VASCONCELOS FERNANDES

# GEOPROCESSAMENTO E ANÁLISE DO ESPAÇO URBANO

 **Atena**  
Editora

  
**Acesso à terra  
Urbanizada**

**Cehab**  
COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS

ALMIR MARIANO  
DE SOUSA JUNIOR

BRENNO DAYANO  
AZEVEDO DA SILVEIRA

ROGÉRIO TAYGRA  
VASCONCELOS FERNANDES

# GEOPROCESSAMENTO E ANÁLISE DO ESPAÇO URBANO

 **Atena**  
Editora

 **Acesso à terra  
Urbanizada**

**Cehab**  
COMPANHIA ESTADUAL DE HABITAÇÃO E OBRAS

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

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

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo

**Edição de Arte:** Lorena Prestes

**Revisão:** Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

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

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá

Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima

Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões

Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie di Maria Ausiliatrice

Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense

Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins

Prof. Dr. Luis Ricardo Fernando da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão

Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste

Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador

Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília  
Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília  
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Fernando José Guedes da Silva Júnior – Universidade Federal do Piauí  
Profª Drª Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Andrezza Miguel da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof<sup>a</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Heriberto Silva Nunes Bezerra – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof<sup>a</sup> Ma. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Prof<sup>a</sup> Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
G345	<p>Geoprocessamento e análise do espaço urbano [recurso eletrônico] / Organizadores Almir Mariano de Sousa Junior, Brenno Dayano Azevedo da Silveira, Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.</p> <p>Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia. ISBN 978-65-5706-013-1 DOI 10.22533/at.ed.131202904</p> <p>1. Geoprocessamento. 2. Planejamento urbano. 3. Sistemas de informação geográfica. I. Sousa Junior, Almir Mariano de. II. Silveira, Brenno Dayano Azevedo da. III. Fernandes, Rogério Taygra Vasconcelos.</p> <p style="text-align: right;">CDD 333.95</p>
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

A obra “Geoprocessamento e Análise do Espaço Urbano” é o resultado dos esforços de alunos e pesquisadores do projeto de Regularização Fundiária Urbana das Unidades Habitacionais dos Diversos Municípios que Compõem o Estado do Rio Grande do Norte (REURBs) financiado pela Companhia Estadual de Habitação e Desenvolvimento Urbano do Rio Grande do Norte (CEHAB) e pertencente ao Núcleo de Pesquisa e Extensão: Acesso a Terra Urbanizada da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA) e aborda, a partir de experiências práticas e da vivência em campo, as possibilidades da aplicação de técnicas de geoprocessamento para caracterização e planejamento do espaço urbano.

Discute-se a realidade espacial dos conjuntos habitacionais do Rio Grande do Norte e os desafios envolvidos na gestão urbana dessas áreas, e sua importância para promoção da cidadania. Adicionalmente, os capítulos apresentam o emprego prático de ferramentas e técnicas de geoprocessamento que podem ser aplicados à análise dos diversos desafios urbanos nas mais variadas regiões do Brasil.

Almir Mariano de Sousa Junior

Brenno Dayano Azevedo da Silveira

Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes

## REALIZAÇÃO



## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
A PRODUÇÃO DO ESPAÇO URBANO: AGENTES E DESDOBRAMENTOS DA CONFIGURAÇÃO ESPACIAL NOS DIAS ATUAIS	
Cícero de França Neto Francisco Edijailson da Silva Matias Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes Brenno Dayano Azevedo da Silveira Almir Mariano de Sousa Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1312029041</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>21</b>
POLÍTICA HABITACIONAL DE NATAL/RN: ASPECTOS URBANÍSTICOS DO CONJUNTO HABITACIONAL PANATIS II	
Ellen Maria Sampaio Almeida Caio Álisson Diniz da Silva Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes Brenno Dayano Azevedo da Silveira Almir Mariano de Sousa Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1312029042</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>34</b>
UMA ABORDAGEM COMPARATIVA SOBRE A PROJEÇÃO E EXECUÇÃO DOS EQUIPAMENTOS COMUNITÁRIOS DOS CONJUNTOS HABITACIONAIS PAJUÇARA E SOLEDADE II	
João Daniel da Costa Vieira Vinícius Navarro Varela Tinoco Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes Brenno Dayano Azevedo da Silveira Almir Mariano de Sousa Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1312029043</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>53</b>
ANÁLISE DA SITUAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO DO CONJUNTO HABITACIONAL GRAMORÉ DA CIDADE DE NATAL – RN	
Ryan de Araújo Furtado Ruan Henrique Barros Figueredo Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes Brenno Dayano Azevedo da Silveira Almir Mariano de Sousa Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1312029044</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>68</b>
GEOPROCESSAMENTO APLICADO AO MAPEAMENTO DE ÁREAS DE OCUPAÇÃO EM ZONAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL NA CIDADE DE NATAL/RN	
Marcos Douglas Lucas Cavalcante Jefferson Joares Bezerra de Medeiros Joice Rocha Martins Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes Brenno Dayano Azevedo da Silveira Almir Mariano de Sousa Junior	
<b>DOI 10.22533/at.ed.1312029045</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 77**

ADENSAMENTO URBANO: ESTUDO DE CASO NO BAIRRO PAJUÇARA, PERIFERIA DA CIDADE DE NATAL/RN

Inglisson Eduardo Siqueira Dantas  
Túlio de Brito Batista  
Gabriela Nogueira Cunha  
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes  
Brenno Dayano Azevedo da Silveira  
Almir Mariano de Sousa Junior

**DOI 10.22533/at.ed.1312029046**

**CAPÍTULO 7 ..... 89**

ESTUDO DE CASO: ANÁLISE DE DISTRIBUIÇÃO DOS EQUIPAMENTOS PÚBLICOS DE EDUCAÇÃO INFANTIL NA PERIFERIA DE NATAL/RN

João Marcos Alves de Oliveira  
Inglisson Eduardo Siqueira Dantas  
Jefferson Joares Bezerra de Medeiros  
Sérgio Rair Medeiros Silva  
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes  
Brenno Dayano Azevedo da Silveira  
Almir Mariano de Sousa Junior

**DOI 10.22533/at.ed.1312029047**

**CAPÍTULO 8 ..... 97**

AValiação DO ACESSO AO TRANSPORTE PÚBLICO NO BAIRRO LAGOA AZUL LOCALIZADO EM NATAL/RN

Ellen Mayara da Cunha Pinto  
Caio Álisson Diniz da Silva  
Marcos Douglas Lucas Cavalcante  
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes  
Brenno Dayano Azevedo da Silveira  
Almir Mariano de Sousa Junior

**DOI 10.22533/at.ed.1312029048**

**CAPÍTULO 9 ..... 107**

MAPEAMENTO DE ÁREAS COM RISCO DE INUNDAÇÕES EM UM COJUNTO HABITACIONAL NO RIO GRANDE DO NORTE

José Paiva Lopes Neto  
Caio Álisson Diniz da Silva  
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes  
Brenno Dayano Azevedo da Silveira  
Almir Mariano de Sousa Junior

**DOI 10.22533/at.ed.1312029049**

**CAPÍTULO 10 ..... 115**

UMA AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE SANEAMENTO BÁSICO EM ÁREAS ESPECIAIS DE INTERESSE SOCIAL EM NATAL/RN

Hiza Maryelle Ferreira de Souza  
Caio Álisson Diniz da Silva  
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes  
Brenno Dayano Azevedo da Silveira  
Almir Mariano De Sousa Júnior

**DOI 10.22533/at.ed.13120290410**

**CAPÍTULO 11 ..... 126**

ÍNDICE DE CARÊNCIA HABITACIONAL NA PERIFERIA DE NATAL, CAPITAL DO RIO GRANDE DO NORTE, BRASIL

Gabriela Nogueira Cunha  
Allan Viktor da Silva Pereira  
Francisco Edijailson da Silva Matias  
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes  
Brenno Dayano Azevedo da Silveira  
Almir Mariano de Sousa Junior

**DOI 10.22533/at.ed.13120290411**

**CAPÍTULO 12 ..... 136**

ACESSIBILIDADE NOS PASSEIOS PÚBLICOS: UMA ANÁLISE SOCIAL DIRECIONADA AO CONJUNTO HABITACIONAL ELDORADO

Liandra Melo Carvalho  
Erika Laíze Silva Almeida  
Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes  
Brenno Dayano Azevedo da Silveira  
Almir Mariano de Sousa Junior

**DOI 10.22533/at.ed.13120290412**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 154**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 155**

## ANÁLISE DA SITUAÇÃO AMBIENTAL: UM ESTUDO DE CASO DO CONJUNTO HABITACIONAL GRAMORÉ DA CIDADE DE NATAL – RN

*Data de aceite: 02/04/2020*

*Data de submissão: 27/03/2020*

### **Ryan de Araújo Furtado**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Engenharias (CE).

Mossoró - RN

<http://lattes.cnpq.br/5378351175837544>

### **Ruan Henrique Barros Figueredo**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Centro de Engenharias (CE).

Mossoró - RN

<http://lattes.cnpq.br/4222158174273718>

### **Rogério Taygra Vasconcelos Fernandes**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Ciências Animais (DCA).

Mossoró - RN

<http://lattes.cnpq.br/3025443312175095>

### **Brenno Dayano Azevedo da Silveira**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Atenção à Saúde do Servidor (DASS).

Mossoró - RN

<http://lattes.cnpq.br/1996368064445737>

### **Almir Mariano de Sousa Junior**

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Departamento de Engenharia e Ciências Ambientais (DECAM).

Mossoró - RN

<http://lattes.cnpq.br/5683392306442410>

**RESUMO:** O presente trabalho consiste em um estudo ambiental do conjunto habitacional Gramoré, área de interesse social inserida no bairro Lagoa Azul, localizado na zona administrativa Norte do município de Natal – RN. A área verde no ambiente urbano é de suma importância, pois desempenha papel fundamental na sensação de comodidade, influenciando diretamente a qualidade de vida, pois age no armazenamento de CO<sub>2</sub>, e absorção da radiação solar. Nesse estudo, é feita a triagem das normas ambientais aplicáveis na localidade supracitada para estabelecer os paradigmas ambientais e proceder com a análise comparativa entre os parâmetros planejados e a realidade fática do que foi executado, tangendo os seguintes aspectos: percentual mínimo espacial a ser reservado para as áreas verdes e a conservação de Zonas de Proteção Ambiental - ZPA. Assim, além de identificar as desconformidades e os seus respectivos fatores propulsores, apresentar-se-ão as medidas cabíveis para as devidas adequações. O presente diagnóstico é desenvolvido sob o aparato das Convenções Cartográficas para alcançar os parâmetros que foram estabelecidos no planejamento do conjunto, fornecidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo (SEMURB), e

do mapa digital de apresentação tridimensional do globo terrestre, através de imagens capturadas por satélites e processadas no software GOOGLE EARTH PRO, para verificar a situação atual. Nos resultados obtidos, é deflagrado o descaso ambiental típico dos conjuntos habitados predominantemente pelas classes desvalidas, o que se deve tanto pela ocupação desordenada da população quanto pela ausência de políticas públicas habitacionais e ambientais das autoridades competentes. Para um desenvolvimento sustentável dessas regiões, é necessário que os diversos integrantes, poder público e população, se alinhem aos princípios da sustentabilidade ambiental, definindo assim uma estratégia de preservação das áreas.

**PALAVRAS-CHAVE:** Área verde, Georreferenciamento, Meio ambiente.

## ANALYSIS OF THE ENVIRONMENTAL SITUATION: A CASE STUDY OF THE GRAMORÉ HOUSING SET IN THE CITY OF NATAL – RN

**ABSTRACT:** The present work consists of an environmental study of the Gramoré housing complex, an area of social interest inserted in the Lagoa Azul neighborhood, located in the northern administrative area of the municipality of Natal - RN. The green area in the urban environment is of paramount importance, as it plays a fundamental role in the feeling of comfort, directly influencing the quality of life, as it acts on the storage of CO<sub>2</sub>, and absorption of solar radiation. In this study, the environmental standards applicable in the aforementioned location are screened to establish the environmental paradigms and proceed with the comparative analysis between the planned parameters and the factual reality of what was performed, covering the following aspects: minimum spatial percentage to be reserved for green areas and the conservation of Environmental Protection Zones - ZPA. Thus, in addition to identifying the nonconformities and their respective driving factors, the appropriate measures will be presented for the appropriate adjustments. The present diagnosis is developed under the apparatus of Cartographic Conventions to reach the parameters that were established in the planning of the set, provided by the Municipal Secretariat of Environment and Urbanism (SEMURB), and the digital map of three-dimensional presentation of the terrestrial globe, through images captured by satellites and processed in the GOOGLE EARTH PRO software, to check the current situation. In the results obtained, the typical environmental neglect of groups inhabited predominantly by the underprivileged classes is triggered, which is due both to the disorderly occupation of the population and the absence of public housing and environmental policies by the competent authorities. For the sustainable development of these regions, it is necessary that the various members, public authorities and population, align themselves with the principles of environmental sustainability, thus defining a strategy for the preservation of the areas.

**KEYWORDS:** *Green area, Georeferencing, Environment.*

## 1 | INTRODUÇÃO

Áreas Verdes podem ser definidas como um espaço de domínio público preferencialmente composto por vegetação nativa, natural ou recuperada, a qual está prevista no Plano Diretor, nas Leis de Zoneamento Urbano e Ocupação do Solo do Município. Estas, por sua vez, não podem ser substituídas ou dar espaços à construção civil, sendo destinadas exclusivamente aos propósitos de recreação, lazer, melhoria de qualidade ambiental e urbana.



Figura 1: Área verde do Parque Ecológico do Cocó- CE<sup>1</sup>;

Fonte: <http://g1.globo.com/ceara/noticia/2015/01/justica-proibe-construcao-de-casas-no-parque-do-coco-em-fortaleza.html>, acesso em 08 de agosto de 2019.

Tendo em vista a sua função ecológica, paisagística e recreativa, e consequente promoção da qualidade estética, funcional e ambiental da cidade, esta é ser dotada das mais diversas espécies vegetais e de espaços livres da impermeabilização constituindo uma ponte para a construção de um ambiente urbano mais sustentável. Em suma, considera-se todas as áreas que apresentam cobertura vegetal, arbórea, arbustiva ou rasteira e que contribuem de modo significativo para a qualidade de vida e o equilíbrio ambiental nas cidades (SILVA, 2006).

As áreas verdes de um loteamento desempenham papel fundamental no âmbito interurbano, constituindo um importante indicador de sustentabilidade ambiental, pois reduz a poluição ambiental, retém em até 70% a poeira em suspensão, contribui com o aumento da umidade do ar e reduz doenças respiratórias, garantindo áreas de permeabilidade, o que propicia infiltrações de águas fluviais, evita enchentes e facilita a recarga do lençol freático, favorecendo no controle sobre a proliferação de vetores de doenças, como insetos, já que promove um ambiente favorável ao desenvolvimento de predadores como pássaros. Além de reduzir a temperatura ambiente, o que pode aumentar a sensação de bem-estar (SILVA, 2014).

Assim, é evidente a importância de espaços como áreas verdes no ambiente urbano, pois desempenha papel fundamental na sensação de comodidade tanto no

seu bairro de localização quanto nos bairros circunvizinhos que estão sob o raio de sua influência, pois os serviços ambientais não reconhecem limites físicos do bairro, abrangendo uma área de alcance superior à sua localização (SABADINI, 2017). Sendo assim, é de grande importância a preservação de espaços como esse, pois segundo Williams, 2013, a maior parte do crescimento urbano atual acontece com criação de ponto de calor na biodiversidade da região.

Desse modo, é cada vez mais imprescindível ter conhecimento sobre os fatores ambientais que a cobertura vegetal causa influência nos ecossistemas urbanos, de maneira tanto a incrementá-la quanto a aprimorá-la para o suporte da biodiversidade (WILLIAMS, 2013).

São incontáveis os benefícios que as áreas verdes trazem para uma cidade, pois influencia diretamente na qualidade de vida dos seres vivos por meio das funções ecológicas, estéticas, sociais e educativas que exercem no âmbito urbano, podendo citar a regularização do clima, armazenamento de CO<sub>2</sub>, barreira para ventos e absorção da radiação solar (DUARTE, 2017). Promove também um resfriamento por evaporação, um sombreamento da zona, uma interceptação de chuvas, além de envolver também aspectos psicológicos, como um aumento de sensação de conforto e redução do estresse (AMATO-LOURENÇO, 2016).

Cidades bem arborizadas e com uma alta porcentagem de áreas verdes, oferece uma melhor condição de vida para seus moradores. É o caso da cidade de Goiânia – GO, que segundo o IBGE, 2010, é considerada a cidade mais arborizada do Brasil, e a de melhor cidade em termos de qualidade de vida.

Apesar de todos estes benefícios sobre a existência de uma área verde, tais espaços muitas vezes têm dificuldade em serem preservados. O fenômeno da urbanização, marcado pelas ocupações habitacionais invasoras, tem implicado na supressão ambiental do espaço urbano. A Figura 2 mostra a diminuição da zona verde de uma parte da cidade de São Luís – MA, devido ao avanço da urbanização, entre os anos de 2007 e 2011.



Figura 2: Diminuição da zona verde da cidade de São Luís – MA

Fonte: <https://ohminhacidade.wordpress.com/2012/04/08/sao-luis-2007-2011/>, acesso em 09 de agosto de 2019.

A expansão urbana carece essencialmente de políticas públicas habitacionais que realizem as devidas fiscalizações das áreas ocupadas, bem como o fornecimento de infraestrutura como saneamento básico e coleta de resíduos, no intuito de promover o tratamento adequado e a devida destinação dos efluentes sólidos e líquidos decorrentes da atividade antrópica, uma vez que o esgoto urbano, quando lançado sem tratamento na natureza, pode comprometer a subsistência da vegetação nativa resultando num problema que, além de ambiental, é também de saúde pública (AMORIM, 2006).

Objetivando uma análise mais profunda da problemática na cidade de Natal – RN, fundada em 1599, possuindo um Índice de Desenvolvimento Humano – IDH de aproximadamente 0,763 (valor considerado alto) segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, foi realizado um estudo da variação espaço-temporal da zona verde e da Zona de Preservação Ambiental (ZPA) do Conjunto habitacional Gramoré, localizado no bairro Lagoa Azul, Zona Norte, em dois períodos distintos, a época de sua concepção e a realidade encontrada atualmente, no ano de 2019.

## 2 | DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Identificação da Área de Estudo

A área de estudo compreende o conjunto habitacional Gramoré, localizado no bairro Lagoa Azul da cidade de Natal – RN, que compreende uma área de 982.925,38 m<sup>2</sup>. O presente trabalho utilizou-se de imagens do software GOOGLE EARTH PRO (figura 03) e do desenho da área de interesse vetorizado no software AutoCAD 2017® feito a partir do memorial descritivo presente na matrícula que continham as informações da época de concepção do conjunto fornecido pela Companhia de Processamento de Dados do Rio Grande do Norte (DATANORTE). O Google Earth, fornecido pela empresa Google, que é um software que traz o globo terrestre em um modelo tridimensional, e por isso ele usa um sistema de coordenadas que se caracteriza por possuir linhas imaginárias que dividem o globo terrestre em latitude e longitude, onde latitude refere-se a distância vertical do ponto em observação e a Linha do Equador e a longitude refere-se a distância horizontal do ponto em observação relação ao Meridiano de Greenwich.

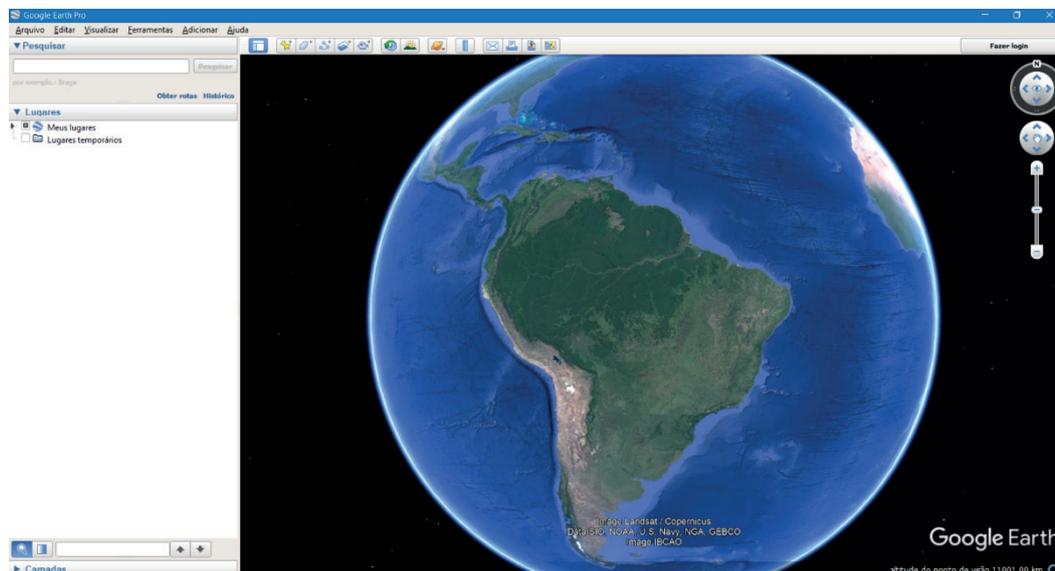


Figura 3: Imagem inicial de acesso ao Google Earth

Fonte: Autoria própria (2019).

Deste modo, onde todas as coordenadas apresentadas neste documento foram georreferenciadas no Sistema Geodésico Brasileiro, a partir da estação ativa da RBMC de Brasília, de coordenadas Norte e Leste em metros, e encontram-se representadas no Sistema U.T.M., referenciadas ao Meridiano Central nº33 com um fuso de 25°, cujo DATUM é o SIRGAS2000, no intuito de demarcar-se a poligonal da área de estudo, apresentada na Figura 4.



Figura 4. Delimitação da poligonal da área que constitui o conjunto habitacional Gramoré

Fonte: Autoria Própria (2019).

## 2.2 Procedimentos para a Análise dos Dados

### 2.2.1 Coordenadas Geográficas no Sistema UTM

No estudo do conjunto, as coordenadas são fornecidas pela Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Urbanismo - SEMURB, que se encontra em coordenadas UTM (Universal Transverso de Mercator), que se refere a um sistema de localização baseado em coordenadas métricas definidas para as 60 zonas com 6 graus cada, cujos eixos cartesianos de origem são o do Equador. Este sistema é bastante comum em cartografia, geoprocessamento ou sensoriamento remoto, no qual a Terra é projetada em um cilindro, com o objetivo de abranger todas as longitudes. A Figura 5 mostra a base do cálculo para a criação do sistema de coordenadas UTM.

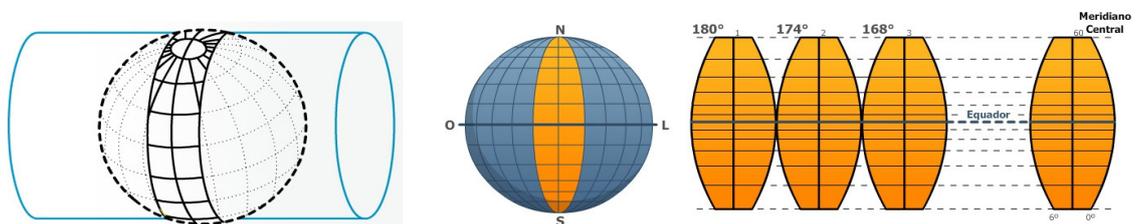


Figura 5: Base do sistema de coordenadas UTM em que a Terra é colocada no interior de um cilindro;

Fonte: adaptado de [estacio.webaulas.com.br](http://estacio.webaulas.com.br)

Para ilustrar a diferença entre as coordenadas cartesianas de longitude e latitude e as coordenadas no sistema UTM, as Figuras 6 (A) e (B) trazem o continente da América do Sul, e na Figura 7 (C) é mostrado o Brasil no sistema de coordenadas UTM. Nela é possível notar que o estado do Rio grande do Norte fica nas zonas 24 e 25.



Figura 6: Em (A) hemisfério sul em coordenadas cartesianas; (B) coordenadas no sistema UTM e em (C) o Brasil em coordenadas em UTM

Fonte: adaptado de *University of Texas* e USP. (1997)

Com o desenho da gleba vetorizado no software AutoCAD 2017, e georreferenciado na projeção UTM e no DATUM SIRGAS2000, exportou-se a poligonal da gleba do Gramoré para o GOOGLE EARTH PRO que usa o DATUM WGS84, sendo necessário fazer uma conversão das coordenadas, utilizando a calculadora geográfica DPI/INPE, conforme a figura 7.

**Converte Coordenadas**  
Sua coordenada esta em:  
GEOGRAFICA (Grau Minuto Segundo) ▼  
Entre Longitude ou X  
Oeste ▼ [ ] [ ] [ ]  
Entre Latitude ou Y  
Sul ▼ [ ] [ ] [ ]  
Selecione o Datum de entrada  
SAD 69 ▼  
Avançar  
Use ponto (.) para separação decimal

**Calcula distancia entre 2 pontos**  
Entre Longitude Inicial  
Oeste ▼ [ ] [ ] [ ]  
Entre Latitude Inicial  
Sul ▼ [ ] [ ] [ ]  
Entre Longitude Final  
Oeste ▼ [ ] [ ] [ ]  
Entre Latitude Final  
Sul ▼ [ ] [ ] [ ]  
Selecione o Datum  
SAD 69 ▼  
Calcular

**Calcula Meridiano Central**  
Entre Longitude  
Oeste ▼ [ ] [ ] [ ]  
Calcular

Download do código fonte das funções de conversão escritas em Php  
[Aqui](#)

Coordenadas para testes, [aqui](#)  
Problema, dúvida ou sugestão: [proarco@dpi.inpe.br](mailto:proarco@dpi.inpe.br)  
Tutorial (produzido pela Unesp – Câmpus de Presidente Prudente) [aqui](#)

Painel principal cujo serão inseridas as coordenadas que serão convertidas.

Painel adjunto, cujo é dada a liberdade de calcular a distância entre dois pontos georreferenciados.

**Converte Coordenadas**  
Sua coordenada esta em:  
GEOGRAFICA (Grau Minuto Segundo) ▼  
GEOGRAFICA (Grau Minuto Segundo)  
GEOGRAFICA (Grau Decimal)  
UTM (metros)  
POLICONICA (metros)  
LAMBERT (metros)  
MERCATOR (metros)  
ALBERS (metros)  
CILIN. EQUIDISTANTE (metros)  
MILLER (metros)

Selecione o Datum de entrada  
SAD 69 ▼  
SAD 69  
Corrego Alegre  
Astro-Chua  
WGS84  
SIRGAS2000

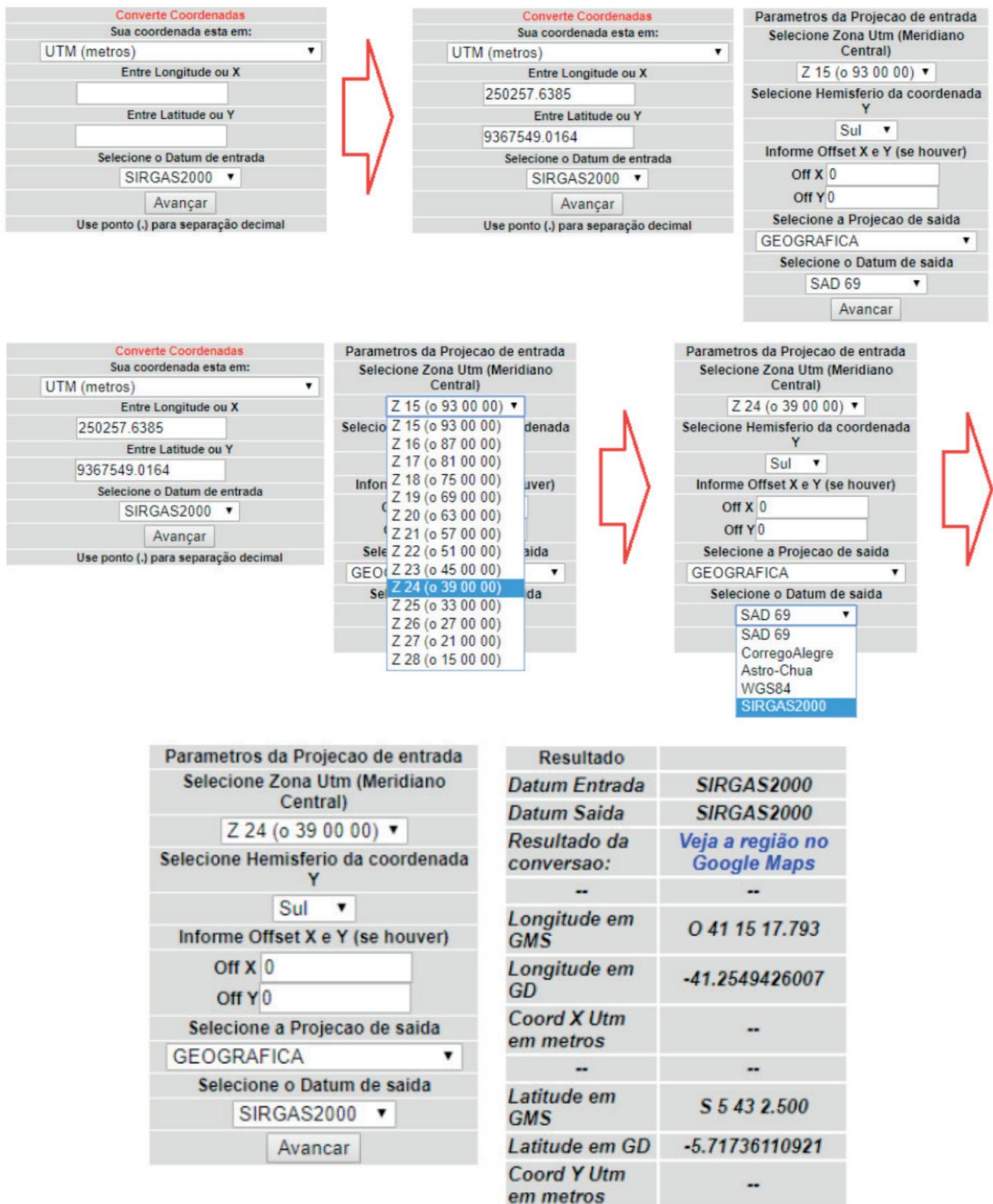


Figura 7: Fluxograma de como usa-se a calculadora do INPE

Fonte: Autoria própria (2019).

A poligonal que foi importada no GOOGLE EARTH PRO passou por uma análise para ser mapeada de acordo com o Plano Diretor do Município, o qual segundo BORBA (2007) é um instrumento legislativo que visa alcançar o desenvolvimento físico, socioeconômico e administrativo do município, disciplinando

uso da terra e estabelecendo normas para as construções, com vistas a assegurar condições adequadas de habitação, circulação e recreação, e, bem assim, preservar os monumentos e sítios notáveis pelos seus aspectos históricos, culturais e paisagísticos, tendo como meta principal, propiciar melhores condições de vida urbana à população.

Logo após a inserção da poligonal na localização geográfica correspondente, foram mapeadas todas as áreas verdes projetadas de acordo com o levantamento realizado pela Secretaria de Meio Ambiente e Urbanismo da cidade de Natal (SEMURB) para o conjunto em questão, e feitas as quantificações pertinentes em relação à área da gleba (SEMURB, 2008). O estudo em questão foi realizando analisando-se o quadro ambiental recente ao qual se encontra o conjunto e a realidade concebida e executada em meados da década de 80, apontando as mudanças ocorridas nestas áreas.

Para obter as áreas, foram vetorizadas as imagens de satélite do conjunto Gramoré nos anos 2001, 2004, 2007, 2010, 2013 e 2016, utilizando o software AutoCAD 2017, após a vetorização calculou-se as área no próprio software.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÕES

A função social da propriedade urbana cumpre sua função social quando atende em relação ambiental o uso compatível com as condições de preservação da qualidade do meio ambiente e da paisagem urbana, garantindo a preservação dos recursos atuais necessários à qualidade de vida urbana, tais como áreas arborizadas.

O desenvolvimento social, econômico e turístico do município busca promover uma gestão ambiental satisfatória através da conservação dos solos, sendo da consecução da política municipal de habitação o dever de recuperar áreas de preservação ambiental ocupadas por moradia, não passíveis de urbanização e regularização fundiária, e inibir o adensamento e a ampliação das áreas irregulares existentes. Foi possível estabelecer relação entre o que foi projetado na fundação do conjunto para o que foi executado de acordo com o estudo intitulado “Conheça melhor seu bairro”, realizado pela SEMURB no ano de 2008, observando-se também todos os critérios da legislação pertinente à época que o mesmo foi concebido, para construir o cenário do que realmente foi executado, mostrando as desconformidades com as normas ambientais atuais vigentes.

O projeto original levou em consideração os parâmetros definidos pela Lei do Parcelamento do Solo, Lei 6766/79, a qual veda o loteamento de regiões de preservação ambiental e destina parcelas do solo para área verde (BRASIL, 1979). No caso do Gramoré, foram destinadas inicialmente cerca de 20% de seu território

para áreas verdes, contando também com uma Zona de Preservação Ambiental (ZPA) cujo número é 09 do município, à qual é uma porção de terra destinada à preservação de lagos e dunas próximas ao Rio Doce (NATAL, 2010).

Área verde, segundo o Art. 8º, §1º, da Resolução N° 369/2006 CONAMA, é um espaço de domínio público ou privado que desempenhe função ecológica, paisagística, recreativa e principalmente sendo dotado de vegetação e espaços livres de impermeabilização. A figura 4 apresenta a poligonal que delimita o perímetro total do conjunto habitacional Gramoré, bem como a representação de todas as áreas verdes e de equipamentos privados planejados para o conjunto no projeto original da década de 80, como mostra a figura 8.

Porém, a acelerada urbanização desde a sua criação, expandiu a área do conjunto com uma velocidade maior do que a capacidade do poder público de atender à demanda por obras e serviços. Como consequência, houve um intenso processo de construção em locais indevidos, transformando áreas permeáveis em impermeáveis (BORBA, 2007). Tal fato pode ser verificado na análise correlata entre as Figuras 8 e 9, nas quais é possível notar visualmente que com o passar do tempo as áreas verdes passaram a ser erradicadas para dar lugar às construções.



Figura 8. Poligonais contendo as áreas destinadas a serem as áreas verdes do conjunto Gramoré;

Fonte: Autoria própria (2019).



Figura 9: Poligonais com distribuição atual das áreas do conjunto habitacional Gramoré;  
Fonte: Autoria própria (2019).

Atualmente, as áreas verdes diminuíram de proporção, perdendo espaços para áreas invadidas e outras foram simplesmente aproveitadas por órgãos institucionais. A Figura 10 apresenta um gráfico da variação das áreas verdes contidas no Gramoré no decorrer dos anos, podendo-se verificar, que ao passar dos anos, existiu um notório abandono do poder público no intuito de se preservar as áreas verdes, permitindo assim que ocorressem invasões em grande parte dos territórios. O Plano Diretor de 1984, respeitando a Lei de Parcelamento do Solo, afirma que a porção territorial destinada à área verde é de 15%, certificando que o território destinado à área verde não pode sofrer redução de sua área (NATAL, 1984).

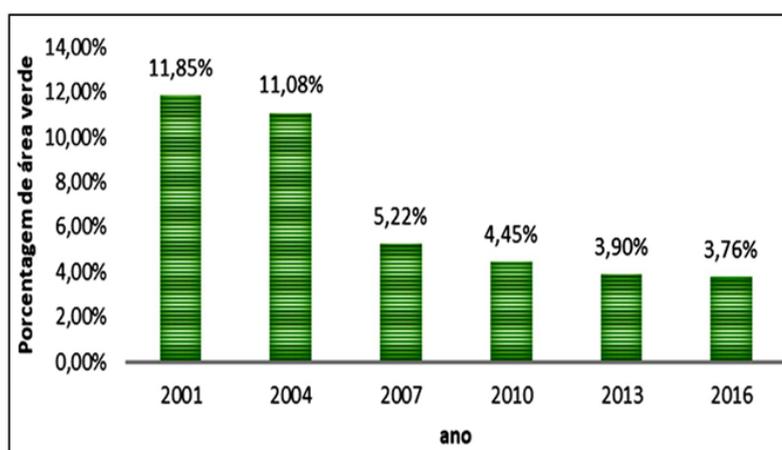


Figura 10: Variação das áreas verdes contidas no Gramoré no tempo  
Fonte: Autoria própria (2019).

A princípio, com a criação do conjunto, o Plano Diretor foi respeitado, pois

o mesmo contava com 20% de área verde. Entretanto, é possível observar que a partir do ano de 2001 as áreas verdes já vinham sendo gradativamente reduzidas, ano após ano, de acordo com a figura 10. Houve uma queda brusca de 2004 para 2007, pois a SEMURB passou a considerar a área de proteção ambiental, a qual representava cerca de 55% das áreas verde do conjunto como sendo invadida irregularmente. Outro ponto importante na redução de área verde foi a construção da Escola Estadual Prof<sup>a</sup> Maria de Lurdes Câmara Souto e de várias quadras poliesportivas em parte do território reservado para essas áreas.

Assim, desde a criação do conjunto Gramoré, em meados da década de 80, com a crescente urbanização (Natal, 2008), os espaços de áreas verdes foram reduzidos consideravelmente, como apresentado na figura 11, passando do percentual adequado de 20% para aproximadamente 3,5%.

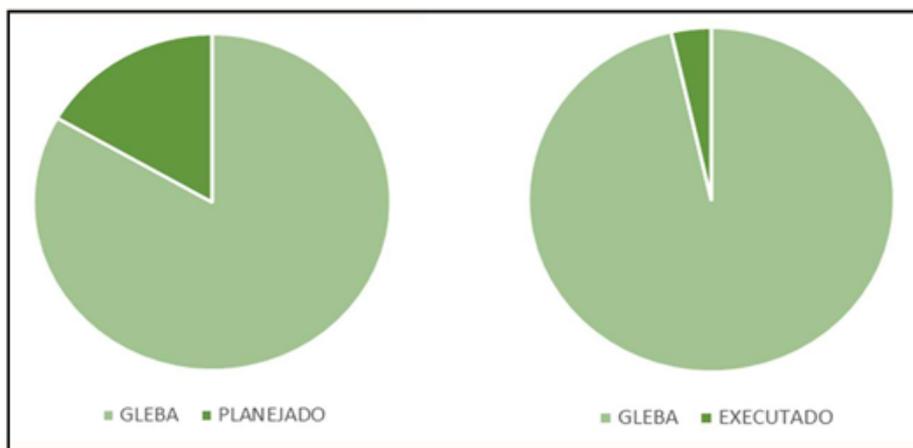


Figura 11: Relação de área verde nos cenários projetados e atualmente do conjunto habitacional Gramoré

Fonte: Autoria própria (2019).

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho realizou uma análise da variação espaço-temporal da zona verde e da Zona de Preservação Ambiental (ZPA) do Conjunto habitacional Gramoré, localizado no bairro Lagoa Azul na cidade de Natal-RN, em duas idades distintas, a época de sua concepção em meados da década de 80, comparando com a realidade encontrada atualmente.

Tornando-se imprescindível retratar que a utilização de softwares de geoprocessamento se comportou de maneira eficiente nesta análise e que estes constituem instrumentos indispensáveis no estudo e apontamento de medidas mitigadoras que podem ser promovidas pelas autoridades pertinentes, uma vez o cenário encontrado, no intuito melhorar a qualidade de vida desta população.

Neste intento, verificou-se que grande parte das áreas verdes projetadas para

o conjunto Gramoré sofreram reduções significativas, tal fato pôde ser atribuído na maior parte dos casos à evolução das ocupações irregulares instauradas no local. A zona de proteção ambiental, ZPA-09, localizada no mesmo conjunto, a qual desempenha papel importante na proteção de dunas e lagos próximo ao Rio Doce foi completamente invadida, desfavorecendo ainda mais a situação ambiental da região.

Foi notado também que o planejamento de execução do conjunto, ocorreu de forma precipitada, visto que, um território destinado exclusivamente à proteção ambiental foi completamente tomado por órgãos institucionais, a fim de suprir um déficit de preparação que deveria ter sido desempenhado em projeto e concepção.

Dada a importância do tema em questão, torna-se imprescindível o desenvolvimento de novas pesquisas que deem suporte ao entendimento sobre o processo de ocupação territorial, no intuito de desencadear e garantir a aplicação de forma eficiente dos recursos ambientais disponíveis em determinada área, garantindo a sustentabilidade ambiental e o funcionamento adequado dos sistemas urbanos.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pois sem ele nada disso seria possível, me dando força e saúde para superar as dificuldades. A minha família, em especial a meu pai Francisco Wilton Furtado Alves e a minha mãe Adriane Filgueira de Araujo Furtado, que sempre me apoiou e me confortou nos momentos de angústia. A Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, que comporta o Programa de Extensão Acesso à Terra Urbanizada que oportunizou a viabilidade desse trabalho, me concedendo todos os dados, suporte e aparato à pesquisa do autor. E pôr fim aos meus orientadores Almir Mariano, Rogério Taygra e Brenno Azevedo.

## REFERÊNCIAS

AMATO-LOURENÇO Luís F Metrópoles, **cobertura vegetal, áreas verdes e saúde** [Periódico]. - São Paulo : Estudos Avançados, 2016. - 86 : Vol. 30.

BORBA, Adriana Carla de Azevedo. **Meio ambiente e planejamento: a relação cidade- natureza nos Planos Urbanísticos da cidade de Natal no século XX**. 2008. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em:<[https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/12307/1/MeioAmbientePlanejamento\\_Borba\\_2008.pdf](https://repositorio.ufrn.br/jspui/bitstream/123456789/12307/1/MeioAmbientePlanejamento_Borba_2008.pdf)>. Acesso em 14 mai 2019.

BRASIL. Lei n. 6766 de 19 de dezembro de 1979. **Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras providências**. Disponível em:< [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L6766.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6766.htm)>. Acesso em 10 mai 2019.

Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução n.º 369, de 28 de março de 2006.

**Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.** Brasília: DOU de 29/3/2006. Disponível em: <<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=489>>. Acesso em 05 jun 2019.

DUARTE Taíse E P **O Papel da Cobertura Vegetal nos Ambientes Urbanos e Sua Influência na Qualidade de Vida nas Cidades** [Periódico]. - Rondonópolis : Editora Unijuí, 2017. - 40 : Vol. 1.

Estácio. Portal da Educação à Distância. **Geoprocessamento Ambiental: Aula 03.** Disponível em: <<http://estacio.webaula.com.br/Cursos/gon514/Mobile.htm?Aula=03>>. Acesso em: 10 ago 2019.

GOOGLE. **Google Earth** website. Disponível em: <<https://earth.google.com/>>, acesso em 27 abr 2019.

LIMA, Valéria; AMORIM, Margarete Cristiane da Costa Trindade. **A importância das áreas verdes para a qualidade ambiental das cidades. Formação** (Online), v. 1, n. 13, 2006. Disponível em: <<http://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/835/849>>. Acesso em 15 mai. 2019.

NATAL. **Conheça melhor seu bairro: Lagoa Azul.** Departamento de Informação, Pesquisa e Estatística. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente (SEMURB). Natal: 2008. Disponível em: <[https://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/File/bairros/Bairros2017/Norte/Lagoa\\_Azul.pdf](https://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/File/bairros/Bairros2017/Norte/Lagoa_Azul.pdf)>

NATAL. **Plano Diretor de Natal**, 1984. Lei 3175/84 Diário Oficial do Estado Edição Especial data de 26 de janeiro de 1983, Natal, 1984. Disponível em: <[https://natal.rn.gov.br/semurb/paginas/File/InstrOrdSearch/24\\_Plano\\_Diretor.pdf](https://natal.rn.gov.br/semurb/paginas/File/InstrOrdSearch/24_Plano_Diretor.pdf)>. acesso em 10 abr 2019.

NATAL. Prefeitura Municipal. **Projeto de modernização da gestão administrativa e fiscal do município de Natal.** Natal: 2010. 95 p. Disponível em: <[https://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/File/modernatal/zpa10/IBAM\\_ZPA10.pdf](https://www.natal.rn.gov.br/semurb/paginas/File/modernatal/zpa10/IBAM_ZPA10.pdf)>.

SABADINI JR., José Carlos Sabadini Junior. **Arborização urbana e a sua importância à qualidade de vida.** Revista Jus Navigandi, ISSN 1518-4862, Teresina, ano 22, n. 5069, 18 maio 2017. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/57680>. Acesso em: 5 ago. 2019.

SILVA, Francicélio Mendonça; COSTA JUNIOR, Nivaldo Patricio; LIMA, Zuleide Maria Carvalho. **Avaliação microclimática de Natal/RN através de técnicas de sensoriamento remoto: uma contribuição aos estudos do clima urbano.** Sociedade e Território, v. 26, n. 2, p. 163-180, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/5303>>. Acesso em 10 abr 2019.

SILVA, José Afonso. **Direito urbanístico brasileiro.** Editora Revista dos Tribunais, 1981.

University of Texas. Center for Research in Water Resources. **Exercício 2: Sistemas de Projeções.** Elaborado por: David R. Maidment, Seann M. Reed e Nabil J. Eid. Austin, 1997. Disponível em <[http://www.ce.utexas.edu/prof/maidment/GISHYDRO/nabil/Bra\\_Ex/ex2/ex2\\_bra.htm](http://www.ce.utexas.edu/prof/maidment/GISHYDRO/nabil/Bra_Ex/ex2/ex2_bra.htm)>. Acesso em 10 ago 2019.>

USP. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Transportes – Ptr. **PTR2202 Sistema UTM.** São Paulo, 2015. 40 slides, color. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1738554/mod\\_resource/content/1/PTR0101%20-%20Proje%C3%A7%C3%A3o%20UTM%20v2015.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1738554/mod_resource/content/1/PTR0101%20-%20Proje%C3%A7%C3%A3o%20UTM%20v2015.pdf)>. Acesso em: 10 ago 2019.

WILLIAMS Jonh N. Humans and biodiversity: **population and demographic trends in the hotspots** [Livro]. - Davis, CA : Issue, 2013. - Vol. 34.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Adensamento 13, 62, 71, 77, 78, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 107, 119, 130

Área Verde 22, 48, 53, 54, 55, 56, 62, 63, 64, 65, 92

### C

Caminhabilidade 136, 137, 138, 144, 146

Cidade 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 16, 18, 19, 20, 25, 26, 27, 31, 32, 36, 37, 49, 50, 53, 55, 56, 57, 62, 65, 66, 68, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 79, 81, 85, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 105, 110, 114, 118, 119, 121, 125, 134, 136, 142, 143, 144, 145, 146, 151, 153

City 2, 19, 20, 22, 54, 69, 78, 90, 98, 108, 137

Coleta de Esgoto 84, 126

### D

Densidade demográfica 77, 78, 81, 82, 83, 87, 101, 120, 123

Diagnosis 2, 54, 116

Diagnóstico 1, 2, 9, 14, 15, 115, 125

Distribuição territorial 90

### E

Environment 54, 69, 127

Equipamentos Comunitários públicos 35, 36, 37, 40, 41, 42, 48

Equipamentos Públicos 16, 22, 34, 35, 36, 37, 41, 85, 86, 89, 91

Equipamento Urbano 20, 29, 95, 98, 102

Espaço Urbano 1, 2, 3, 5, 7, 9, 12, 13, 16, 18, 19, 30, 56, 75, 88, 99

### F

Felipe Camarão 73, 118, 119, 120, 121, 123, 125, 127, 130, 132, 133, 134

### G

Geoprocessamento 1, 2, 13, 15, 18, 20, 59, 65, 67, 68, 70, 71, 75, 76, 81, 89, 90, 91, 95, 102, 105, 107, 109, 129, 154

Georeferencing 54

Georreferenciamento 15, 54, 93, 100

Geotecnologias 20, 75, 108

## H

Habitabilidade 49, 115, 118, 129

Habitação de interesse social 137

## I

Impactos sociais 34, 35

Infraestrutura Básica 38, 40, 45, 46, 48, 107, 115, 118, 119, 130, 131

Irregular housing 35

## L

Land Regularization 22, 116

Levantamentos topográficos 107, 108, 109, 154

## M

Malha urbana 1, 12, 72, 78, 79, 81, 82, 83, 87, 107, 108

Meio ambiente 11, 12, 14, 31, 32, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 62, 66, 67, 69, 70, 71, 75, 79, 80, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 105, 106, 114, 116, 117, 119, 120, 125, 126, 134

Mobilidade urbana 98, 99, 100, 105, 137, 138, 145, 152

Moradia Irregular 35, 40, 46

## P

Pajuçara 27, 34, 35, 37, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 50, 71, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 110, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125

PcD 136, 137, 138, 151

Pedestres 136, 137, 138, 141, 142, 143, 144, 147, 151, 153

Pessoas com deficiência 105, 136, 137, 143, 146

Planejamento Urbano 1, 7, 9, 11, 18, 22, 23, 30, 32, 83, 85, 90, 100, 105, 109, 115

Produto Social 2, 13

Public Equipment 22

## Q

Qualidade da Habitação 126

## R

Raio de abrangência 90, 91, 94, 95, 97, 98, 100, 101, 102, 103, 104

Regularização fundiária 21, 24, 28, 31, 62, 74, 75, 80, 87, 95, 100, 105, 109, 111, 115, 118, 119, 124, 126, 127, 129, 131, 133, 134, 146, 154

## S

Saneamento Ambiental 24, 100, 116, 126, 129, 134

Sensoriamento Remoto 14, 20, 59, 67, 70, 71, 75, 93, 95, 107, 108, 110, 114

Social impacts 35

Social Product 2

## T

Terrenos baldios 34, 35, 38, 39, 45, 46, 48

## U

Urbanização irregular 98, 99

Urban Land Use 22

Urban Planning 2, 22, 90, 116

Urban Space 2

Uso do Solo Urbano 12, 22, 30

## V

Vacant lots 35

 **Atena**  
Editora

**2 0 2 0**