

VERIFICAÇÃO DE ÁREAS SUCETÍVEIS A ALAGAMENTOS UTILIZANDO GEOTECNOLOGIAS: ESTUDO DE CASO EM UM CONJUNTO HABITACIONAL

VALDIANE MARANHÃO DA SILVA¹, PEDRO DAVID RODRIGUES LIMA², VINICIUS NAVARRO VARELA TINOCO³; BRENNO DAYANO AZEVEDO DA SILVEIRA⁴; ALMIR MARIANO DE SOUSA JUNIOR⁵

¹ Graduanda em Engenharia Civil, UFERSA, Mossoró-RN, valdianemaranhao2016@gmail.com;

² Especialista em Geoprocessamento, UFERSA, Mossoró-RN, david_pedro_rodrigues@hotmail.com;

³ Bel. em Engenharia Civil, Mestrando PPGECiv UFSCar, São Carlos-SP, navarrotinoco@gmail.com;

⁴ Msc. em Ambiente, Tecnologia e Sociedade, Prof. Titular UFERSA, Mossoró-RN, brenno.azevedo@ufersa.edu.br;

⁵ Dr. em Ciências e Engenharia de Petróleo, Prof. Titular UFERSA, Mossoró-RN, almir.mariano@ufersa.edu.br.

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
15 a 17 de setembro de 2021

RESUMO: A formação de centros urbanos e a ausência de planejamento desencadeou inúmeros problemas. Um desses é a questão do alagamento que afeta grandes cidades brasileiras. A impermeabilização do solo, a disposição incorreta de lixo e construções irregulares, impede que a água das chuvas infiltre causando acúmulo de água resultando em alagamentos e provocando inúmeros danos tanto financeiros e até humanos. Desse modo, a pesquisa tem como objetivo utilizar as geotecnologias para verificar as áreas suscetíveis a alagamentos no conjunto habitacional Gramoré situado em Natal no estado do Rio Grande do Norte. No qual foi utilizado a ARP para a realização do levantamento aerofotogramétrico e a partir dele foi adquirido material para realizar as etapas de geração de MDT, MDE e a geração de redes de drenagem onde é verificado a questão de acúmulo de água e as áreas que são suscetíveis a alagamentos. Que no caso em questão foi encontrado duas ruas que possui histórico de alagamentos e também são consideradas pontos críticos pelo plano de saneamento do município de Natal -RN.

PALAVRAS-CHAVE: Redes de drenagem; ARP, MDT, levantamento aerofotogramétrico.

VERIFICATION OF FLOODING SUITABLE AREAS USING GEOTECHNOLOGIES: A CASE STUDY IN A HOUSING SET

ABSTRACT: The formation of urban centers and the lack of planning triggered numerous problems. One of these is the issue of flooding that affects large Brazilian cities. Soil waterproofing, incorrect disposal of garbage and irregular constructions, prevent rainwater from infiltrating causing water accumulation resulting in flooding and causing numerous financial and even human damages. Thus, the research aims to use geotechnologies to verify areas susceptible to flooding in the Gramoré housing complex located in Natal in the state of Rio Grande do Norte. In which the ARP was used to carry out the aerial photogrammetric survey and from it material was acquired to carry out the steps of generating MDT, MDE and the generation of drainage networks where the issue of water accumulation is verified and the areas that are susceptible to flooding. That in the case in question, two streets were found that have a history of flooding and are also considered critical points by the sanitation plan of the municipality of Natal-RN.

KEYWORDS: Drainage networks; ARP, MDT, aerophotogrammetric survey

INTRODUÇÃO

O processo de urbanização surgiu por volta do século vinte com o advento da industrialização, onde a população migrou do campo para a cidade em busca de melhores condições de vida. No entanto, com o crescimento das cidades houve o surgimento de inúmeros problemas. A construção desordenada de edificações juntamente com o uso indevido do solo e a ausência de infraestrutura, e obras de drenagem urbana contribuíram para a incidência dos mesmos.

O alagamento é um problema que vem prejudicando maioria dos centros urbanos. A impermeabilização do solo, disposição incorreta de lixo e construções irregulares, impede que a água das chuvas acumule ocasionando alagamentos e provocando inúmeros danos, como devastação de casas, vias e de outras estruturas, pessoas desabrigadas e ainda em situações mais graves podendo haver óbitos (LIMA et.al.,2019).

A utilização de Geotecnologias para a identificação de inúmeros problemas teve bastante crescimento no decorrer dos anos, um deles é os alagamentos nos centros urbanos. As Geotecnologias são um grupo de tecnologias referentes a obtenção, armazenamento de dados, processamento e desenvolvimento utilizando informações georreferenciadas. Englobando os Sensoriamento Remoto, a Cartografia Digital, os Sistemas de Informações Georreferenciadas, a Aerogeofísica e a Geoestatística (SOUZA FILHO; CRÓSTA, 2003).

Logo, a análise de áreas que são sujeitas a alagamentos e a verificação dos sistemas de drenagens utilizando geotecnologias são fundamentais para estruturação de estratégias eficazes para evitar o problema mencionado, visto que, com a identificação das áreas suscetíveis, vai ser possível desenvolver estratégias contra o alagamento.

Portanto, a pesquisa tem como objetivo utilizar as geotecnologias para verificar as áreas suscetíveis a alagamentos no conjunto habitacional Gramoré situado em Natal no estado do Rio Grande do Norte.

MATERIAL E MÉTODOS

O Conjunto Gramoré está localizado na zona norte de Natal, no Estado do Rio Grande do Norte é a área de estudo da pesquisa. Possui uma área de 982.370,961 m² e perímetro de 5.660,430m, sendo implementado no ano de 1988, com o incentivo da Companhia de Habitação Popular do Rio Grande do Norte (COHAB-RN) por meio de um Programa de Regularização Fundiária de interesse social.

Para a elaboração dessa pesquisa, foi realizado o levantamento aerofotogramétrico e a partir dele foi obtido material para elaborar o modelo digital de elevação (MDT) e assim realizar a análise das áreas suscetíveis a alagamentos, por meio das redes de drenagens geradas e a verificação de acúmulo de água.

Para o levantamento aerofotogramétrico foi utilizado um ARP da marca DJI do tipo Phantom 4 RTK. Primeiro é feito o planejamento do voo para garantir que o mesmo tenha êxito. Segundo Xavier (2020), para a realização do voo é essencial determinar a área que será levantada, a localização, a escala, a precisão requerida e a representação cartográfica. Para isso é feito a análise da área de voo por meio do Google Earth e também configurado todos os parâmetros necessários para a execução do voo e assim garantir qualidade nos produtos obtidos. Então, realizado todos os ajustes na ARP utilizada o voo é executado.

Finalizado o voo e obtido as aerofotografias é realizado o processamento das imagens, etapa em que é obtido os produtos necessários para a análise de dados. Para realizar o processamento alguns softwares são utilizados. Para a realização deste processamento foi utilizado o software Agisoft Photoscan, sendo por meio dele obtido o Modelo Digital do terreno, ortomosaico e curvas de níveis. O MDT, modelo digital de terreno é a representação da superfície do terreno levando em consideração somente informações do terreno sem considerar qualquer objeto acima do mesmo, como edificações, árvores, automóveis.

Para a verificação de áreas suscetíveis a alagamentos foi utilizado o software Qgis na qual por meio do Saga Gis foi extraído as redes de drenagem da área de estudo e outros produtos importantes para a pesquisa. Para isso, inicialmente é feito a exportação do MDE para o ambiente de trabalho sendo primeiramente executado um pré-processamento de modo que haja a exclusão das depressões do produto com o intuito de reduzir a incidência de erros sobre os dados gerados. É fundamental retirar essas falhas, pois como a análise é de escoamento mostrará áreas que irão ter acúmulo de água no local e assim pode danificar a análise, uma vez que a água busca o sentido da maior declividade.

Logo após é realizado o *flow accumulation* que é a base para executar o sistema de drenagem e resulta na tendência de acúmulo de água que é caracterizada por cores, quanto mais forte a cor mais acúmulo de água terá naquela área, sendo por fim gerar as redes de drenagem com o fluxo de água presente na região em análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

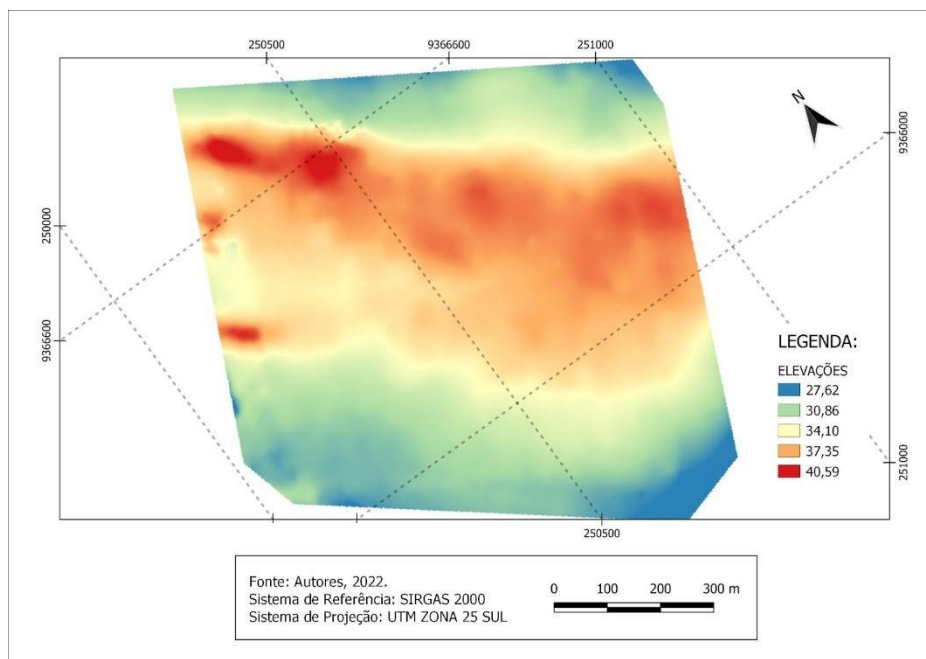
Com base na metodologia apresentada nesta pesquisa, foi gerado por meio do processamento das imagens aerofotogramétricas o Modelo Digital de Terreno (MDT). Por meio deste é verificado a qualidade das imagens selecionadas na nuvem de pontos no processamento, uma vez que o MDT está demonstrando de modo fiel todo o relevo da área estudada não havendo elementos que não pertencem ao terreno. Baseado no MDT foi produzido o Modelo Digital de Elevação, representado pela figura 01, o qual é fundamental para a verificação da topografia da área de estudo e para realizar as próximas etapas como as redes de drenagem e o fluxo de água no terreno.

Com a elaboração do MDT foi realizada a extração da rede de drenagem da região de estudo e está representado na figura 02. Baseado nas redes de drenagem obtidas é perceptível que o escoamento superficial da água da região analisada acontece de modo relevante em duas ruas, sendo estas as ruas Bauru e Estivas, ruas com mais incidências de alagamentos no conjunto.

A Figura 03 representa como se estabelece o fluxo de água nas ruas acima citadas. É analisado por cores, quanto mais forte a cor azul estiver na região significa dizer que o acúmulo de água naquele local é bem maior do que regiões que apresentam cores mais fracas. Dessa forma, é notório que as ruas Bauru e Estivas evidenciam o maior acúmulo de água em temporadas de chuva na região.

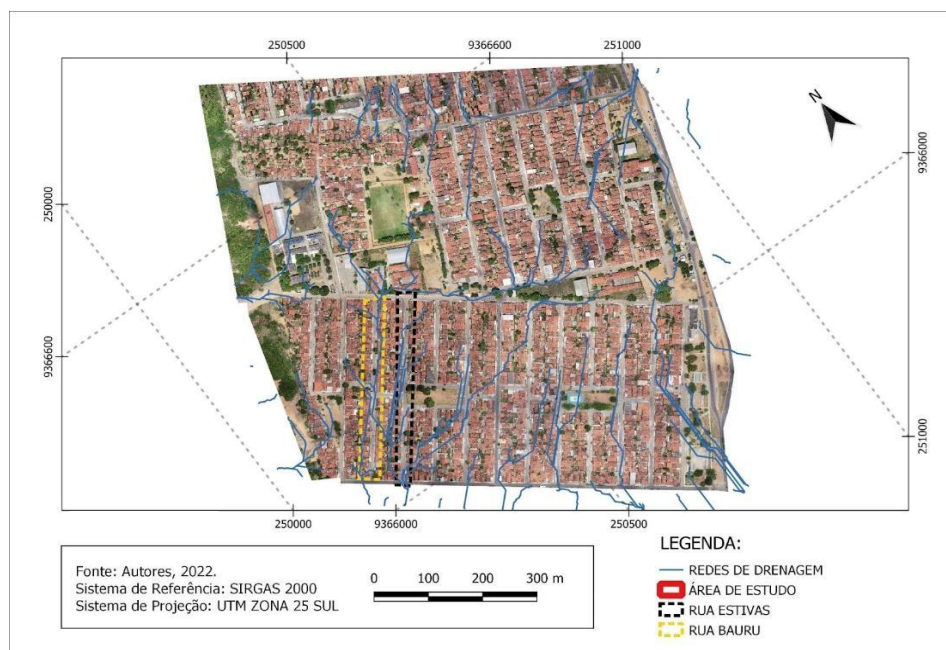
Além disso, conforme com o Plano Municipal de Saneamento Básico de Natal/RN (2014), foram apresentados 120 pontos com situação defasada de drenagem, onde 39 pontos estão localizados na Zona Norte ,22 pontos na Zona Leste ,13 Zona Oeste e 46 pontos críticos na Zona Sul. No qual nesses pontos localiza-se a Rua Estivas e a Rua Bauru que tiveram um fluxo maior representação de acúmulo de água pelas redes de drenagem geradas e ainda são ruas com relatos de alagamento.

Figura 01 – MDE



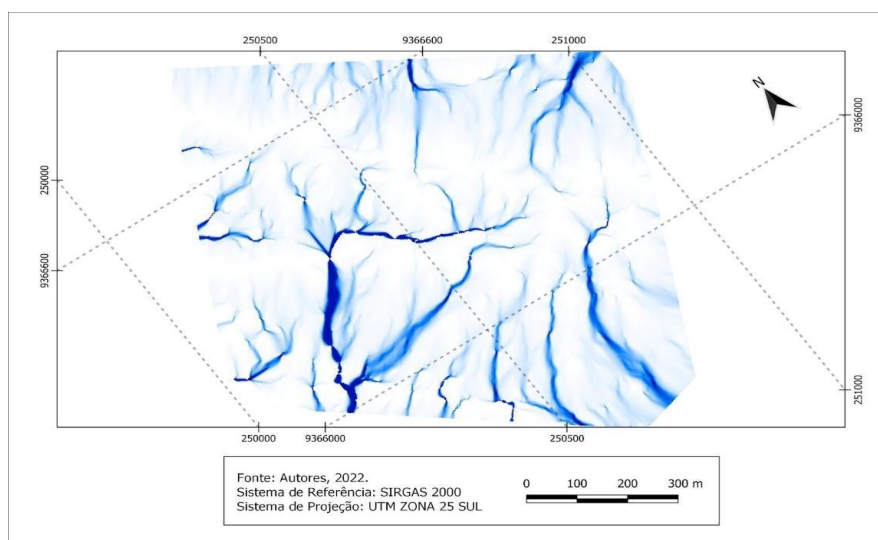
Fonte: Autoria própria, 2022.

Figura 02 - Redes de drenagem urbana



Fonte: Autoria própria, 2022.

Figura 03- Mapa de acúmulo de água na região



Fonte: Autoria própria, 2022.

CONCLUSÃO

Dessa forma, utilizando as geotecnologias foi possível analisar a rede de drenagem do Conjunto Habitacional Gramoré, onde foram identificadas as áreas que são suscetíveis a alagamentos. Foi analisado que as ruas Estivas e Bauru possuem histórico de alagamentos e foi identificado que a população já vinha sofrendo com as consequências dos alagamentos. Além disso, a defasagem de sistemas de drenagem no conjunto colabora ainda mais para o problema apresentado. Assim, essa averiguação dessas áreas suscetíveis contribui para a execução de projetos de drenagem eficientes para sanar a questão de alagamentos.

AGRADECIMENTOS

Ao Núcleo de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal Rural do Semi-árido - Acesso à Terra Urbanizada pelas bolsas cedidas aos autores.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001, com bolsa cedida ao terceiro autor.

REFERÊNCIAS

LIMA, C. C. *et al.* Identification and Evaluation of Urban Flooding Zones with the Support of Geotechnologies, in Natal City, Northeast Brazil. Anuário do Instituto de Geociências - Ufrj, [S.L.], v. 42, n. 2, p. 378-394, 9 ago. 2019. Instituto de Geociências - UFRJ. http://dx.doi.org/10.11137/2019_2_378_394

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/storage/app/media/sempla/Lagoa_Azul.pdf. Acesso em 14 agosto 2022

Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Natal/RN. Natal: - 2014. 220 p.

SOUZA FILHO, Carlos Roberto de; CRÓSTA, Alvaro Pentead. GEOTECNOLOGIAS APLICADAS À GEOLOGIA. Revista Brasileira de Geociências, Campinas, v. 1, n. 1, p. 147-152, 01 jan. 2003.

XAVIER, Brayan Sedlacek. TOPOGRAFIA: LEVANTAMENTO CONVENCIONAL X AEROFOTOGRAMETRIA. 2020. 59 f. Monografia (Especialização) - Curso de Engenharia Civil, Faculdade Doctum de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2020. Cap. 1.