USO DAS GEOTECNOLOGIAS PARA A CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE BELO JARDIM-PE

Raissa Carvalho de Araújo [1], Jamilly dos Santos Moura [2], Elyenay Mikaelle Nascimento Bandeira [3], Emanoela Pereira de Siqueira [4], Simone Mirtes Araújo Duarte [5]

[1]UFRPE, raissa.araujo@ufrpe.br; [2] UFRPE, jamilly.moura@ufrpe.br; [3]UFRPE, naaybandeira@gmail.com; [4]UFRPE, ehpsp.2012@gmail.com; [5]UFRPE, simone.duarte@ufrpe.br

Resumo

O geoprocessamento é constituído por um conjunto de ferramentas computacionais, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), sendo um recurso para a elaboração de diagnósticos e prognósticos para áreas rurais e urbanas. Sendo assim, o objetivo deste trabalho é determinar a magnitude da tecnologia frente às características fisiográficas do município de Belo Jardim - PE. Foram confeccionados e analisados os mapas de localização, declividade, hipsometria, curvas de nível, uso e cobertura do solo. A região apresentou um relevo ondulado propício para reservatórios hídricos, com pequena zona urbana que compreende apenas 2,6% de sua área total, presença de áreas verdes caracterizando uma região mais rural e com desnível de 508 metros.

Palavras-chave — Urbanização, Declividade, Geoprocessamento.

Abstract

Geoprocessing consists of a set of computational tools, such as Geographic Information Systems (GIS), and is a resource for the preparation of diagnoses and prognoses for rural and urban areas. Therefore, the objective of this work is to determine the magnitude of the technology in relation to the physiographic characteristics of the municipality of Belo Jardim - PE. Location, slope, hypsometry, contour and land use and land cover maps were prepared and analyzed. The region presented an undulating relief suitable for water reservoirs, with a small urban area comprising only 2.6% of its total area, the presence of green areas characterizing a more rural region and a height difference of 508 meters.

Key words — *Urbanization, Slope, Geoprocessing.*

.

1. INTRODUÇÃO

Com o avanço da tecnologia da informática, impulsionado pelo desenvolvimento espacial durante a Guerra Fria, tornou-se possível o armazenamento de dados cartográficos em sistemas computacionais [1]. Esse avanço levou ao surgimento das geotecnologias, que incluem os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), o Sensoriamento Remoto e o Sistema Global de Navegação por Satélite, proporcionando agilidade em estudos de diversas áreas da ciência [2].

O Geoprocessamento, por sua vez, é constituído por um conjunto de ferramentas computacionais, como os Sistemas de Informação Geográfica (SIG), que permitem a realização de análises complexas, a integração de dados provenientes de diversas fontes, a criação de bancos de dados georreferenciados e a automação da produção de documentos cartográficos [3].

O avanço das técnicas computacionais, tem permitido o uso dessas tecnologias como ferramentas cruciais para os estudos ambientais e a espacialização de informações, ou seja, possibilitando a criação de mapas que facilitam a análise de dados vetoriais e atributos [1].

Diante disso, é possível avaliar características georreferenciadas do município de Belo Jardim, que se situa no Vale do Ipojuca, no Agreste Pernambucano. Dessa forma, o geoprocessamento se torna um recurso valioso na elaboração de diagnósticos e prognósticos tanto para paisagens urbanas quanto rurais [1][4][5].

Desse modo, o objetivo geral é determinar a magnitude da tecnologia frente às características fisiográficas da área em estudo. Utilizando-se da aplicação de artifícios de software do Qgis e imagens SRTM (30m), o referente trabalho tem os seguintes objetivos específicos: i) Construção de mapa de Localização; ii) Construção do Mapa de Declividade; iii) Construção do Mapa Hipsométrico e Drenagem; iv) Construção do Mapa de Curvas de Nível.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição da Área de estudo

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, (2022), o município de Belo Jardim está localizado na região do Agreste pernambucano, com o domínio fitogeográfico caatinga, apresenta uma densidade demográfica de 122,80 habitantes por km² e uma área urbanizada de 17, 14 km²[5]. Além disso, possui uma área territorial de 647,445 km²[6].

2.2 Material

1. Infraestrutura computacional física e digital: equipamentos, programas e Sistemas de Informação Geográfica (SIG)
2. Microsoft Excel 2010
3. QGIS 3.32.0
4. Mapas topográficos baseados em imagens SRTM com resolução espacial de 30 metros: USGS-24s.

2.3 Mapa Básico de Localização

Para construir o mapa de localização, foram baixados os arquivos Shapefile do estado de Pernambuco e do município de Belo Jardim, no site do IBGE, para servir como delimitador da região. Em seguida, foi criado o projeto no QGIS 3.32.0, onde foram adicionadas as camadas e ajustados para a determinação dos objetivos. Isso inclui ajustes estéticos, como cores, formas e símbolos para representar diferentes atributos, além de rótulos, escala e projeção.

2.4 Processamento das imagens SRTM

As imagens SRTM, foram obtidas gratuitamente em formato geotiff, com altitudes em metros, na escala 1:250.000 e Datum WGS-84, disponibilizadas pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS).

Foi utilizada a carta USGS-24S, que cobre uma área do estado de Pernambuco onde está localizado o município de Belo Jardim. Após o download das imagens, foi criado um banco de dados e o projeto no QGIS 3.32.0. Em seguida, foram estabelecidas as categorias e os Planos de Informação (PI's) correspondentes às imagens SRTM, os quais definiram todos os modelos de dados temáticos.

2.5 Construção dos Mapas de Declividade e Hipsométrico

Inicialmente, foi utilizada a imagem SRTM como Modelo Digital de Elevação (MDE), discretizando as cotas altimétricas em uma grade retangular. Em seguida, o Índice de Declividade (PI) foi calculado sobre esse MDE. As classes de declividade foram definidas e categorizadas de acordo com um banco de dados pré-existente, seguindo a proposta metodológica da EMBRAPA (Tabela 1)[7].

Declividade	Classes
0-2	Plano
2-5	Suave-Ondulado
5-10	Moderadamente Ondulado
10-15	Ondulado
15-45	Forte-Ondulado
45-70	Montanhoso
>70	Escarpado

Tabela 1. Distribuição das classes de declividade.

A confecção do mapa hipsométrico envolveu uma análise exploratória da imagem SRTM, utilizando técnicas geoestatísticas que consistem em identificar os valores máximos e mínimos do modelo altimétrico. Em seguida, a imagem foi submetida a um processo de classificação, dividindo-a em classes de altitude. Essas classes foram definidas e organizadas na categoria temática do mapa.

2.6 Construção do Mapa de Curvas de Nível

A geração do mapa de curvas de nível teve como base um Modelo Digital de Elevação (MDE) e uma imagem SRTM da região de Belo Jardim. No software QGIS, foram configurados os seguintes parâmetros para a extração das curvas de nível: camada de entrada (MDE), camada de saída (arquivo de destino das curvas), intervalo de contorno (distância vertical entre cada curva) e nível de simplificação das linhas (para otimizar o resultado visual).

3. RESULTADOS



Figura 1.Mapa de localização do município de Belo Jardim.

Ao analisarmos a Figura 1, observamos que a paisagem de Belo Jardim é predominantemente rural, com a zona urbana correspondendo a apenas 2,6% da área total do município. O relevo ondulado (Tabela 2), junto com as áreas verdes, indica um bom potencial hídrico, especialmente na região sul, onde se destaca uma área hidrográfica mais bem definida.

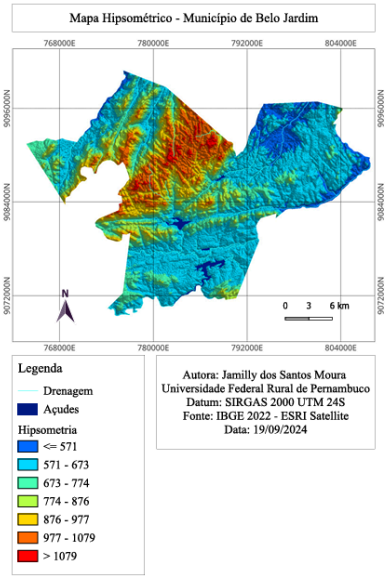


Figura 2.Mapa Hipsométrico do município de Belo Jardim.

A Figura 2, mapa hipsométrico da região, apresenta a variedade de altitudes em Belo Jardim, com um desnível de 508 metros. A rede hidrográfica, representada por linhas azuis, molda-se ao relevo ondulado, enquanto a presença de açudes atesta a relevância dos recursos hídricos para as atividades locais, como irrigação e abastecimento.

Classes	Área (km²)	Percentual da Área Total (%)
Plano	46,537	7,188
Suave-Ondulado	302,193	46,675
Moderadamente Ondulado	113,738	17,567
Ondulado	60,131	9,287
Forte-Ondulado	55,698	8,603
Montanhoso	60,921	9,409
Escarpado	8,204	1,267

Tabela 2: Percentual de área por classe de relevo.

Com base no mapa hipsométrico (Figura 2), foi elaborada a tabela 2 que apresenta o percentual das áreas de acordo com cada classe de relevo. Os dados confirmam que o município de Belo Jardim possui predominantemente relevo suave-ondulado e moderadamente-ondulado, que juntos correspondem a mais de 60% da área total.

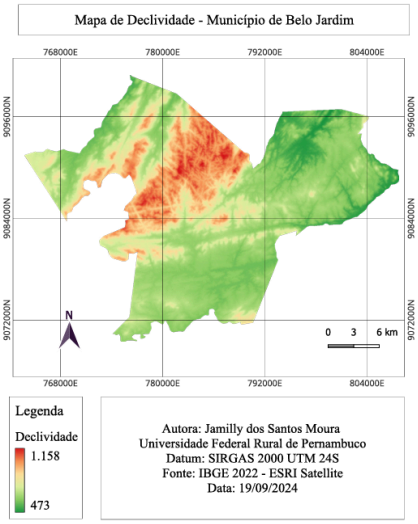


Figura 3.Mapa de Declividade do município de Belo Jardim.

O mapa de declividade de Belo Jardim revela variação de inclinação entre 473 e 1.158, com tons verdes indicando áreas quase planas e tons vermelhos representando encostas íngremes. A predominância de relevo ondulado é intercalada com áreas de maior declividade, especialmente perto de cursos d'água. Essas informações são cruciais para identificar áreas de risco e planejar o uso do solo.

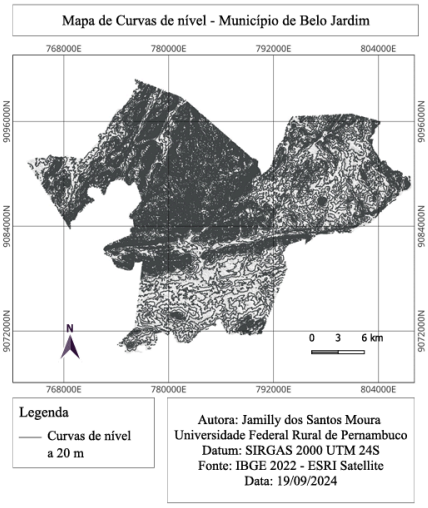


Figura 4. Mapa de curvas de nível do município de Belo Jardim.

As curvas de nível (Figura 4), com equidistância de 20 m, fornecem uma representação precisa do terreno do município. A proximidade das curvas indica maior declive, enquanto sua direção mostra o sentido do escoamento superficial. Áreas de maior altitude têm curvas mais concentradas e valores elevados, contrastando com as áreas mais baixas, localizadas principalmente ao sul e nordeste do município.

4. DISCUSSÃO

A análise dos resultados obtidos revela importantes características da paisagem e do relevo de Belo Jardim, destacando-se pela sua natureza predominantemente rural e com diminuta urbanização, evidenciando vastas áreas verdes e uma rede hidrográfica com maior definição na região sul, sugerindo um potencial hídrico significativo [8]. A configuração deste relevo favorece a presença de corpos hídricos importantes, como açudes, que desempenham papel essencial nas atividades de irrigação e abastecimento local [9].

O mapa hipsométrico é uma ferramenta essencial para o planejamento urbano e ambiental, permitindo identificar áreas de risco, delimitar zonas de preservação e orientar a ocupação sustentável do solo [10][11][12]. Essa análise é vital, pois o relevo afeta diretamente o uso do território.

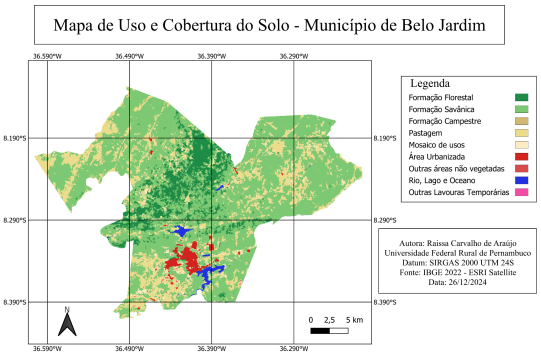


Figura 5. Mapa de uso e cobertura do solo do município de Belo Jardim.

Ao observarmos a figura 5, nota-se que a área urbana se encontra em regiões mais planas enquanto há uma formação florestal acentuada nos pontos mais altos. Isso ocorre, pois, regiões planas, com menor declividade, são mais adequadas para atividades urbanas e agrícolas, enquanto áreas inclinadas apresentam maior risco de erosão e limitações para a agricultura [13][14]. Esses parâmetros estão diretamente ligados às informações obtidas dos mapas de declividade e curvas de nível, reforçando a discussão de uso e cobertura da terra do município de Belo Jardim.

5. CONCLUSÕES

Conclui-se que os mapas de curvas de nível, hipsométrico e declividade são importantes para o planejamento urbano e ambiental, permitindo otimizar o uso do solo e mitigar riscos. Em Belo Jardim, o relevo é predominantemente suave a moderadamente ondulado, com altitudes de 473 a 1.158 metros, favorece corpos hídricos e concentra áreas urbanas em regiões planas.

6. REFERÊNCIAS

[1] FUSHIMI, M.; NUNES, J. O. R. Geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica sob a perspectiva do pensamento da complexidade. NEMAD, v. 1, n. 11, p. 167-182, mai/2016.

[2] Manson, S., Bonsal, D., Kernik, M., & Lambin, E. (2015). Geographic Information Systems and Remote Sensing. , 64-68. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.91027-4.

[3] CÂMARA, G.; DAVIS, C. Introdução. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. Introdução à ciência da geoinformação. São José dos Campos: INPE, 2001. p. 2-6.

[4] DE CAMPOS JACINTHO, L. R.; DE ALMEIDA, T. I. R. GEOPROCESSAMENTO E SENSORIAMENTO REMOTO COMO FERRAMENTAS NA GESTÃO AMBIENTAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO: O CASO DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (APA) DO CAPIVARI-MANOS, SÃO PAULO-SP. Universidade de São Paulo , 2003.

[5]INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Brasileiro de 2022. Rio de Janeiro: IBGE, 2024.

[6] QGIS Development Team. (2023). QGIS Geographic Information System. Versão 3.32.0. [Software]. Disponível em: https://www.qgis.org/

[7] EMBRAPA. - Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. Brasília, DF: Embrapa produção da informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.

[8] ZHANG, X.; CAI, H.; TU, H. Impact of Landscape Pattern on River Water Quality Based on Different Topographic Relief Areas: A Case Study of Chishui River Basin in Southwest China. **Sustainability (Switzerland)** , v. 15, n. 2, 1 jan. 2023.

[9] SCHULTZ, B. Role of Dams in irrigations, drainage and flood control. **International Journal of Water Resources Development**, v. 18, n. 1, p. 147–162, mar. 2002.

[10] SINGH, T. Hypsometric analysis of watersheds developed on actively deforming Mohand anticlinal ridge, NW Himalaya. **Geocarto International**, v. 23, n. 6, p. 417–427, 2008.

[11] SINGH, O.; SARANGI, A.; SHARMA, M. C. Hypsometric integral estimation methods and its relevance on erosion status of North-Western Lesser Himalayan watersheds. **Water Resources Management**, v. 22, n. 11, p. 1545–1560, 2008.

[12] WILLGOOSE, C.; HANCOCK, G. Revisiting the hypsometric curve as an indicator of form and process in transport-limited catchment. **Earth Surface Processes and Landforms**, v. 23, n. 7, p. 611–623, 1998.

[13] TAROLLI, P. et al. Slope instabilities in steep cultivation systems: Process classification and opportunities from remote sensing. **Land Degradation and Development**, v. 32, n. 3, p. 1368–1388, 2020.

[14] ZHANG, J. et al. Identification of potential land-use conflicts between agricultural and ecological space in an ecologically fragile area of southeastern china. **Land**, v. 10, n. 10, 1 out. 2021.