



I CONGRESSO PERNAMBUCANO DE RECURSOS HÍDRICOS

Água para o Desenvolvimento
Recife, 24, 25 e 26 de Março de 2026

MAPEAMENTO DA REDE DE DRENAGEM COMO SUBSÍDIO AO PLANEJAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS EM BELO JARDIM-PE.

*José Carlos dos Santos Góis¹; Neyliane da Silva França²; Anderson José Alves De Sá³
Caio Alisson Diniz Da Silva⁴; Taiza Karla Alves Souza⁵ & Silvanete Severino da Silva⁶.*

Palavras-chave: Recursos Hídricos; Geoprocessamento; Semiárido; Escoamento Superficial.

INTRODUÇÃO

O conhecimento da organização espacial da rede de drenagem assume papel fundamental no planejamento dos recursos hídricos, uma vez que o padrão de escoamento superficial reflete diretamente as condições topográficas, geomorfológicas e hidrológicas do território (TUCCI, 2017). O mapeamento da rede de drenagem permite identificar áreas hidrologicamente sensíveis, subsidiando ações de conservação ambiental, ordenamento territorial e gestão integrada das águas (TUCCI, 2017). O município de Belo Jardim, localizado no Agreste do estado de Pernambuco, insere-se em um contexto de cursos d'água predominantemente intermitentes e de histórico recorrente de escassez hídrica, fatores que condicionam a disponibilidade de água superficial e influenciam diretamente o planejamento territorial e ambiental (APAC, 2022; CPRH, 2020).

A ocupação do território, associada às características naturais do relevo e do clima semiárido, exerce controle significativo sobre a dinâmica do escoamento superficial e a organização da rede de drenagem, reforçando a necessidade de estudos hidrológicos em escala municipal (TUCCI, 2017). O uso de técnicas de geoprocessamento associadas a Modelos Digitais de Elevação (MDE) tem se consolidado como uma ferramenta eficiente para a extração automática da rede de drenagem e para a identificação de áreas hidrologicamente sensíveis, permitindo a análise dos padrões de escoamento superficial e subsidiando o planejamento dos recursos hídricos (SANTOS et al., 2018; WANG; LIU, 2006).

Ressalta-se que os pontos obtidos por esses métodos representam inícios de canais de drenagem, indicando áreas com potencial para ocorrência de nascentes, e não necessariamente nascentes perenes confirmadas em campo (TUCCI, 2017). Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo mapear a rede de drenagem do município de Belo Jardim-PE e identificar áreas com potencial para ocorrência de nascentes, por meio do uso do SAGA GIS e da correção hidrológica do MDE, visando fornecer subsídios

¹) Discente de Engenharia Hídrica, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Belo Jardim – UABJ, Belo Jardim – PE, Brasil. Telefone: (81) 3320 - 6930, E-mail: josecarlos.gois@ufrpe.br.

²) Discente de Engenharia Hídrica, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Belo Jardim – UABJ, Belo Jardim – PE, Brasil. Telefone: (81) 3320 - 6930, E-mail: anderson.josealves@ufrpe.br.

³) Discente de Engenharia Hídrica, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Belo Jardim – UABJ, Belo Jardim – PE, Brasil. Telefone: (81) 3320-6930, E-mail: neyliane.franca@ufrpe.br.

⁴) Docente de Engenharia Hídrica, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Belo Jardim – UABJ, Belo Jardim – PE, Brasil. Telefone: (81) 3320 - 6930, E-mail: caio.diniz@ufrpe.br.

⁵) Docente de Engenharia Hídrica, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Belo Jardim – UABJ, Belo Jardim – PE, Brasil. Telefone: (81) 3320 - 6930, E-mail: taiza.alvessouza@ufrpe.br.

⁶) Docente de Engenharia Hídrica, Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Unidade Acadêmica de Belo Jardim – UABJ, Belo Jardim – PE, Brasil. Telefone: (81) 3320 - 6930, E-mail: silvanete.silva@ufrpe.br.

técnicos ao planejamento e à gestão dos recursos hídricos em escala municipal (BRASIL, 1997; ANA, 2019).

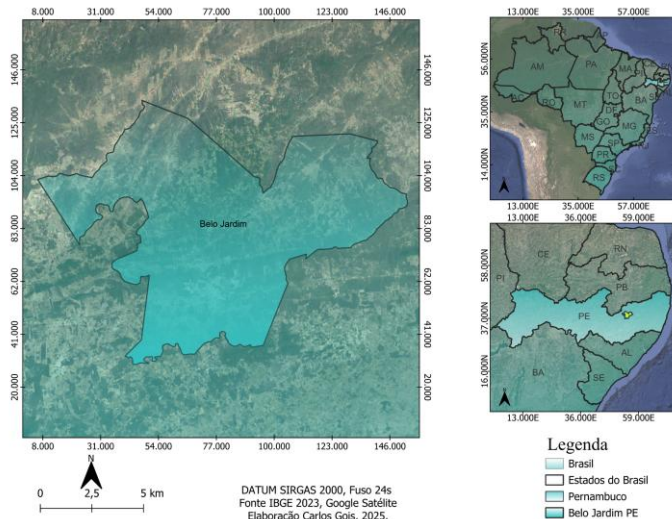
METODOLOGIA

A área de estudo corresponde ao município de Belo Jardim, pertencente ao estado de Pernambuco (Figura 1). O mapeamento da rede de drenagem do município de Belo Jardim–PE foi realizado a partir de um Modelo Digital de Elevação (MDE) 30 m derivado do SRTM, amplamente utilizado em análises hidrológicas e geomorfológicas (TUCCI, 2017; SANTOS et al., 2018). A correção das depressões artificiais foi realizada de forma independente no software System for Automated Geoscientific Analyses (SAGA GIS) (Next Generation), versão 9.8.1, por meio do algoritmo proposto por Wang e Liu (2006), garantindo a continuidade do escoamento superficial e a adequada determinação das direções de fluxo.

Após essa etapa, o MDE SRTM corrigido foi importado para o Quantum Geographic Information System (QGIS), onde foram calculadas as direções e a acumulação de fluxo e realizada a extração automática da rede de drenagem e das bacias associadas, utilizando a ferramenta *Channel Network and Drainage Basins*, com base em limiares de contribuição definidos conforme as características do relevo local (JENSON; DOMINGUE, 1988; WANG; LIU, 2006). O ordenamento hierárquico dos cursos d'água seguiu o método de Strahler (STRAHLER, 1964). Os pontos iniciais da drenagem extraída foram interpretados como áreas com potencial para ocorrência de nascentes, representando zonas hidrológicamente sensíveis, não necessariamente correspondentes a nascentes perenes confirmadas em campo (WANG; LIU, 2006; TUCCI, 2017).

A partir desses produtos, foi elaborado o mapa de drenagem do município de Belo Jardim–PE, o qual subsidiou a análise espacial e a interpretação dos resultados, contribuindo para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos em escala municipal, conforme as diretrizes da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997; ANA, 2019).

Figura 1 – Localização (Belo Jardim– PE)

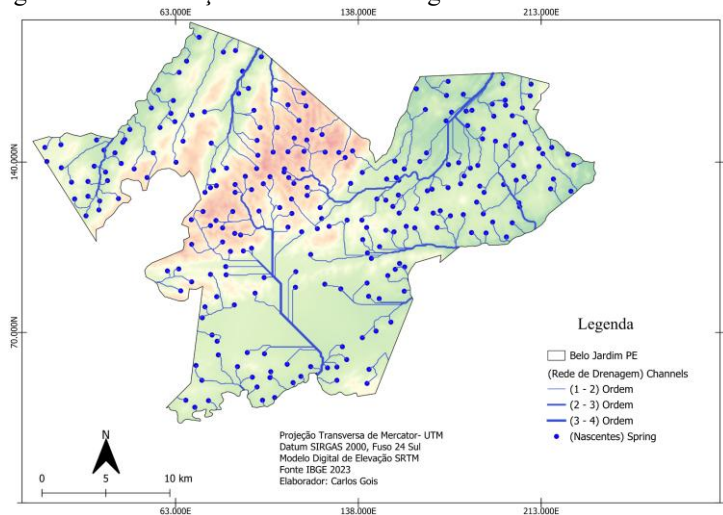


Fonte: Autoria própria (2025)

RESULTADOS

A rede de drenagem (Figura 2) de Belo Jardim–PE apresenta predominância de canais de primeira ordem, seguidos por canais de segunda e terceira ordem, configurando um padrão hierárquico típico de áreas de cabeceira em ambientes semiáridos e refletindo o forte controle do relevo sobre o escoamento superficial. Foram identificadas 255 áreas com potencial para ocorrência de nascentes, majoritariamente associadas aos canais de primeira ordem, correspondendo aos inícios da rede de drenagem e a zonas de convergência do fluxo superficial (WANG E LIU, 2006).

Figura 2 – Distribuição da rede de Drenagem e Potenciais Nascentes



Fonte: Autoria própria (2025)

Levantamentos de campo na microbacia do Rio Bitury registraram 66 nascentes (SILVA JÚNIOR; SANTOS, 2011), número inferior ao obtido neste estudo, coerente com a abrangência municipal do mapeamento automatizado. Resultados semelhantes foram observados por FRANÇA et al. (2024), que avaliaram a extração automática de redes de drenagem a partir de modelos digitais de elevação. Essas áreas de cabeceira exercem papel fundamental na resposta hidrológica das bacias, evidenciando a utilidade do mapeamento automático como ferramenta preliminar para o planejamento e a gestão dos recursos hídricos (TUCCI, 2017).

CONCLUSÕES

O mapeamento da rede de drenagem do município de Belo Jardim–PE alcança o objetivo proposto, permitindo a compreensão da organização espacial do sistema hidrográfico em escala municipal. Os resultados evidenciam uma rede de drenagem bem definida e hierarquizada, com predominância de canais de baixa ordem, característica compatível com ambientes semiáridos e com o forte controle do relevo sobre o escoamento superficial. As áreas identificadas como potenciais nascentes concentram-se, sobretudo, em setores topograficamente mais elevados, associados à convergência do fluxo superficial, configurando zonas hidrologicamente sensíveis. Embora se destaque a necessidade de validação *in loco* e do uso de modelos com maior resolução espacial para aprimorar a precisão dos resultados, esses pontos indicam áreas prioritárias para ações de conservação ambiental, ordenamento territorial e planejamento dos recursos hídricos. Dessa forma, a abordagem baseada em geoprocessamento mostra-se eficaz como ferramenta de apoio à gestão hídrica, contribuindo para a tomada de decisão em escala municipal.

REFERÊNCIAS

ANA – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO.

Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2019: informe anual. Brasília: ANA, 2019.

APAC – AGÊNCIA PERNAMBUCANA DE ÁGUAS E CLIMA.

Conjuntura dos recursos hídricos de Pernambuco. Recife: APAC, 2022.

BRASIL.

Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 9 jan. 1997.

CPRH – AGÊNCIA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE.

Relatório de qualidade ambiental do Estado de Pernambuco. Recife: CPRH, 2020.

FRANÇA, L. L. S. de; LIMA, J. C. A. L. de; AMORIM, A. R.; SATO, S. S.; NETO, A. R.; PESSOA, S. G. dos S. Avaliação da extração automática de rede de drenagem gerada a partir de dados do PE3D utilizando softwares livres. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 17, n. 1, p. 349–365, 2024. DOI: 10.26848/rbgf.v17.1.p349-365.

JENSON, S. K.; DOMINGUE, J. O.

Extracting topographic structure from digital elevation data for geographic information system analysis. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, v. 54, n. 11, p. 1593–1600, 1988.

SILVA JÚNIOR, L. G.; SANTOS, A. M. M.

Ação antrópica no entorno das nascentes e os impactos sobre a saúde humana: o caso do município de Belo Jardim–PE, Brasil. 2011. Dissertação (Mestrado em Saúde Humana e Meio Ambiente) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2011.

SANTOS, A. R.; EUGENIO, F. C.; FERREIRA, A. L.; PELUZIO, T. M. O.

Geotecnologias aplicadas à análise ambiental. 2. ed. Vitória: EDUFES, 2018.

STRAHLER, A. N.

Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. In: CHOW, V. T. (org.). *Handbook of applied hydrology*. New York: McGraw-Hill, 1964.

TUCCI, C. E. M.

Hidrologia: ciência e aplicação. 4. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2017.

WANG, L.; LIU, H.

An efficient method for identifying and filling surface depressions in digital elevation models for hydrologic analysis and modelling. *International Journal of Geographical Information Science*, v. 20, n. 2, p. 193–213, 2006.