



I CONGRESSO PERNAMBUCANO DE RECURSOS HÍDRICOS

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

ABASTECIMENTO DE ÁGUA: SIMULAÇÕES HIDRÁULICAS PARA UM MELHOR DIMENSIONAMENTO

Luana Vitória Ferreira Nascimento¹ ; Margarida Regueira da Costa²

Palavras-chave: dimensionamento de rede de água, simulação hidráulica, abastecimento de água, EPANET.

INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a população. A Lei Federal 14.026/2020, conhecida como o novo Marco Legal do Saneamento Básico, trouxe mudanças no setor de saneamento no Brasil, com o objetivo de estabelecer novas diretrizes para a universalização do saneamento até dezembro de 2033, incentivando a expansão da cobertura e melhoria da infraestrutura dos serviços de saneamento no país, incluindo o fornecimento de água (Brasil, 2020).

Motivado pelo novo Marco Legal, o presente trabalho estuda uma área delimitada sem infraestrutura hídrica localizada no bairro de Ouro Preto, na cidade de Olinda em Pernambuco, com o objetivo de desenvolver um projeto da rede de distribuição de água adequado à área de estudo, utilizando ferramentas de geoprocessamento e simulação hidráulica, para garantir o acesso à água e melhores condições de vida para a população.

METODOLOGIA

A escolha da localidade para o estudo se deu pela disponibilidade de dados, baseando-se em informações fornecidas pela Companhia Pernambucana de Saneamento (Compesa), dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), além das normas vigentes para elaboração adequada do projeto. A Figura 1, com dados técnicos concedidos pela Compesa, apresenta as adutoras e as redes de distribuição ao redor da área em análise.

Optou-se por iniciar o projeto da rede de abastecimento de água considerando uma interligação na adutora existente de DEFOFO de 400 mm na Avenida Senador Nilo de Souza Coelho, como mostra a Figura 1 com dados técnicos concedidos pela Compesa, pois poderia ser uma solução viável para o abastecimento da área devido à proximidade com o local de estudo.

¹) Engenheira Civil. Real Energy. Avenida Beira Canal, 49 - Bultrins, Olinda – PE. lvfn191@gmail.com.

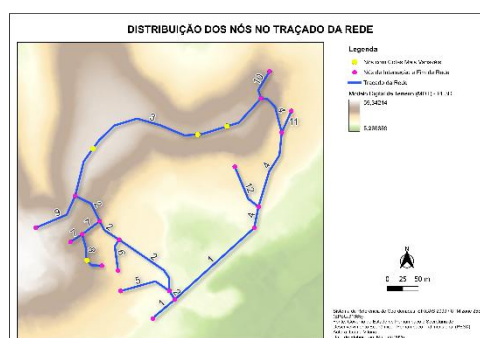
²) Professora Doutora da Universidade de Pernambuco. Rua Benfica, 455 - Madalena, Recife – PE. mrc1@poli.br.

Figura 1 – Redes de abastecimento ao redor da área de estudo.



Em seguida, foi realizado o esboço da rede e a análise das elevações da rede na área de estudo, utilizando o software QGIS e os Modelos Digitais de Elevação (MDE) e Modelos Digitais do Terreno (MDT) disponibilizados pelo Estado de Pernambuco através do Programa Pernambuco Tridimensional (PE3D). Com isso, o traçado da rede de distribuição e as conexões da rede, representadas pelas linhas e pontos (nós) na Figura 2, apresentam uma variação de cota de 17 a 57 metros.

Figura 2 – Distribuição dos nós no traçado da rede.



A estimativa populacional foi baseada nos dados do IBGE e da Compesa disponíveis para a área de estudo, caracterizada por ser predominantemente residencial. O cálculo da população atual (ano de 2025) foi realizado a partir da média de habitantes por domicílio multiplicada pela quantidade de empreendimentos na área de estudo. Para identificar a quantidade de empreendimentos da área, foi utilizando os dados das coordenadas dos endereços do Censo Demográfico de 2022 do IBGE. Já para o cálculo da média de moradores, foram utilizados os dados do Setor Censitário, por apresentar maior detalhamento, precisão e por serem dados oficiais que se adequam a realidade do local de estudo. Desta forma, foi obtida uma população de 789 habitantes na área de estudo para o ano de 2025.

Embora a Norma Interna da Compesa GPE-NI-014-02 indique que o dimensionamento deve ser realizado para um alcance mínimo de projeto de 25 anos (até o ano de 2050), através da estimativa da população futura calculadas pelo método geométrico e pelo método AiBi indicados pelo IBGE, foi possível observar a tendência de redução populacional, totalizando 671 pessoas na área em análise no ano de 2050. Sendo assim, visando atender a demanda imediata da área, a rede de distribuição foi dimensionada de acordo com a população atual de estudo, sendo 789 habitantes no ano de 2025.

De acordo com a NBR 12214:2020, os coeficientes de variabilidade do fluxo k_1 , k_2 e k_3 devem ser prioritariamente obtidos a partir dos dados existentes do local. Dessa forma, a Companhia disponibilizou dados reais de vazão medidos ao longo de um período de um ano, onde foi possível verificar o padrão de consumo, calcular os valores de k_1 , k_2

e k3, sendo 1,51, 1,29 e 0,47 respectivamente, e calcular os consumos do projeto. Segundo Gomes (2021), a demanda de água deve ser concentrada nos nós do sistema, além de variar de acordo com a área de influência nos nós da rede. Para isso, a área de influência das conexões (nós) foi obtida através dos polígonos de Voronoï no QGIS. Devido ao arredondamento adotado na multiplicação dos imóveis e da média de moradores por domicílio para cada nó, a população do projeto aumentou para 797 pessoas, totalizando uma vazão máxima horária de 3,05 litros por segundo (l/s) para o dimensionamento da rede, com uma margem de segurança hidráulica permitindo o atendimento mesmo em cenário de maior demanda.

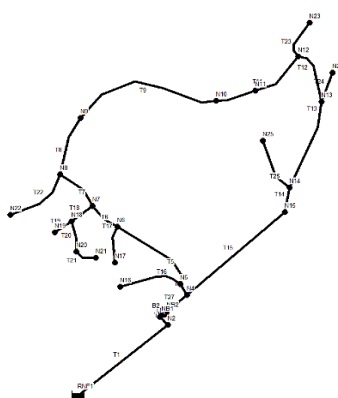
Segundo a NBR 12218:2017, os parâmetros para o dimensionamento da rede de distribuição são pressão dinâmica mínima, pressão estática máxima, velocidade mínima da tubulação e a perda de carga máxima. As características como material, diâmetro, espessura e coeficiente de rugosidade das tubulações foram definidas através da análise do Catálogo Técnico da Tigre e da norma interna da Compesa GPE-NI-016-02.

RESULTADOS

Foram realizadas oito simulações hidráulicas no software EPANET, alterando os dados do nível de água do reservatório, os materiais e os diâmetros das redes. Por meio de análises hidráulicas dos diferentes cenários das simulações seguindo os parâmetros definidos pela NBR 12218:2017 identificou-se a necessidade de uma bomba do tipo booster para garantir o abastecimento de água. De acordo com a Compesa, um ponto próximo ao local de interligação considerado na adutora de 400 mm apresenta uma pressão variável de 7 a 27 mca.

Dessa forma, com os dados da vazão do projeto (3,05 l/s), a manométrica obtida pelas simulações hidráulicas (27,50 m) e análises das curvas características de modelos de catálogos de bomba, foi possível identificar que o modelo de bomba Etanorm 050-032-160.1, fabricado pela KSB, atende a área de estudo, onde o projeto foi composto por 26 nós e 26 tubulações (com uma extensão aproximada de 2.630 metros), como mostra a Figura 3.

Figura 3 – Projeto no EPANET.



CONCLUSÕES

O estudo demonstrou o processo para o dimensionamento da rede de distribuição de água, o dimensionamento e a escolha da bomba, considerando as características do local e os dados coletados, atingindo o objetivo de elaborar o projeto para garantir o abastecimento adequado para a população da área de estudo.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12214: projeto de estação de bombeamento ou de estação elevatória de água - requisitos. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 12218: projeto de rede de distribuição de água para abastecimento público - procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

BRASIL. Lei nº 14.026, de 15 de julho de 2020. Atualiza o marco legal do saneamento básico e altera a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, para atribuir à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) competência para editar normas de referência sobre o serviço de saneamento, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, para alterar o nome e as atribuições do cargo de Especialista em Recursos Hídricos, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, para vedar a prestação por contrato de programa dos serviços públicos de que trata o art. 175 da Constituição Federal, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ano 158, n. 135, p. 1-8, 16 jul. 2020.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO (COMPESA). Diretrizes gerais para elaboração de projetos de adutoras de sistemas de abastecimento de água. GPE-NI-016-02. Recife, 2024. Disponível em: <https://servicos.compesa.com.br/wp-content/uploads/2024/07/GPE-NI-016-02.pdf>. Acesso em: 5 set. 2024.

COMPANHIA PERNAMBUCANA DE SANEAMENTO (COMPESA). Diretrizes gerais para elaboração de projetos de redes de distribuição de água. GPE-NI-014-02. Recife, 2024. Disponível em: <https://servicos.compesa.com.br/wp-content/uploads/2024/07/GPE-NI-014-02.pdf>. Acesso em: 5 set. 2024.

GOMES, H. P. Abastecimento de água. 2. ed. João Pessoa: Laboratório de Eficiência Energética e Hidráulica em Saneamento (LENHS) – UFPB, 2021.

GOVERNO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. Pernambuco tridimensional. Disponível em: <https://pe3d.pe.gov.br/>. Acesso em: 6 mar. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). CNEFE: coordenadas geográficas dos endereços no censo demográfico 2022 – cadastro nacional de endereços para fins estatísticos. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/downloads-estatisticas.html?caminho=Cadastro_Nacional_de_Enderecos_para_Fins_Estatisticos/Censo_Demografico_2022/Coordenadas_enderecos/Municipio. Acesso em: 11 mai. 2025.

KSB. Bomba Etanorm SYT. Disponível em: <https://www.ksb.com/pt/ao/lc/produtos/bomba/bomba-de-instalacao-a-seco/etanorm-syt/E44B>. Acesso em: 3 jun. 2025.

TIGRE. Linha infraestrutura: catálogo técnico e produtos. Joinville, 2024. Disponível em: <https://www.tigre.com.br/catalogos-tecnicos/categoria/infraestrutura>. Acesso em: 12 abr. 2025.