

Desenvolvimento de algoritmo computacional para detalhamento dos nós e geração de Lista de Materiais aplicada a redes de distribuição de água empregando o software EPANET 2.0

Gabriel D. Tinti¹, Erich Kellner².

1. Estudante de Engenharia Civil da Universidade Federal de São Carlos - UFSCar; *gabriel.tinti@hotmail.com

2. Professor do Depto.de Engenharia Civil, UFSCar, São Carlos/SP

Palavras Chave: *Modelo Computacional, Epanet, Rede de Água.*

Introdução

Um projeto de uma rede de distribuição de água consiste, não somente no dimensionamento dos trechos que compõem a rede para a confecção das peças gráficas, como também na elaboração de Lista de Material para orçamento. Para o dimensionamento da rede distribuição de água tem-se, além de programas computacionais comerciais, aquele desenvolvido por Tinti e Kellner (2014), o qual baseia-se na ordenação decrescente das velocidades de escoamento para as redes estudadas, usando o programa de código aberto EPANET, desenvolvido por Rossman (2000).

Este trabalho apresenta os resultados preliminares obtidos por um algoritmo computacional para identificar e elaborar uma lista de peças que formam cada nó de uma rede de distribuição de água, a partir do arquivo .INP gerado pelo programa computacional EPANET.

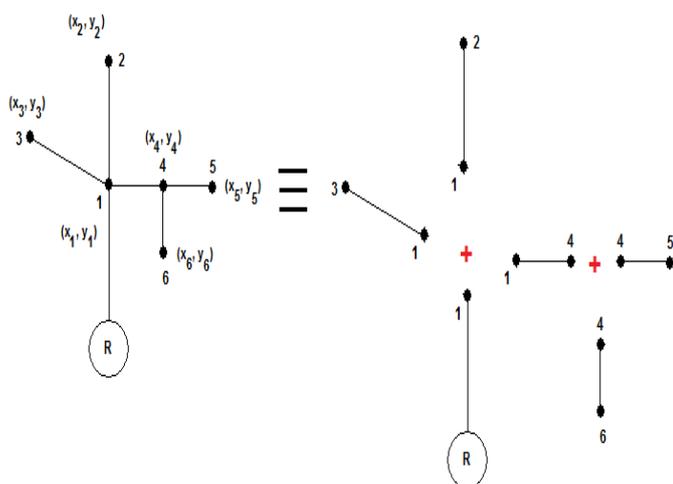
O objetivo principal deste trabalho foi o de criar um algoritmo computacional, escrito em linguagem Visual Basic, que determine as peças que compõem cada nó de uma rede de distribuição de água, bem como a elaboração de uma lista de material.

Os resultados preliminares indicam porcentual de acerto, em relação às opções dos projetistas, que varia de 67,9% a 84,3%.

Resultados e Discussão

Utilizando-se uma rede de distribuição de água composta por n nós, cujas coordenadas (Xi, Yi), admite-se que a mesma pode ser composta pela somatória de k trechos que compõem a rede de distribuição, conforme apresentado na Figura 1.

Figura 1: Decomposição de uma rede de distribuição de água em trechos correspondentes



Da decomposição da rede em k trechos, determina-se o número de vezes que um determinado nó se repete. Esse número de repetições pode variar de 1 a 4 para cada nó.

Outra característica importante a ser analisada é o ângulo formado entre dois trechos adjacentes que compõem a rede, tendo um nó em comum. Esse ângulo (Θ^*) que pode ser obtido pela Equação (1).

$$\Theta = \arctg (|Y_a - Y_b| / |X_a - X_b|) \quad (1)$$

$$\text{Se } \Theta > 90^\circ \rightarrow \Theta^* = \Theta - 90^\circ$$

$$\text{Se } \Theta \leq 90^\circ \rightarrow \Theta^* = \Theta$$

Sendo (Xa, Ya), (Xb, Yb) a coordenada dos nós extremos de dois trechos que pertence a um nó qualquer.

Dependendo do número de repetições e do ângulo formado entre dois trechos com um nó em comum, têm-se as possibilidades que variam com as repetições dos nós. 1 repetição a peça será um Cap, 2 repetições a peça poderá ser uma Luva ou uma Curva (11°, 22°, 45°, 90°), 3 repetições a peça será um Tê e 4 repetições a peça será uma Cruzeta.

Na tabela 1 poderá ver o comparativo entre os resultados do projetista e do algoritmo.

Tabela 1. Comparativo Projetista e Algoritmo

Empreendimento	Vazão de Projeto (L/s)	Nº de Nós da Rede	Respostas do Modelo Computacional em relação ao Proposto pelos Projetistas		
			Nº de Nós com resposta Assertiva	Nº de Nós com resposta Contrária	Porcentagem de Acerto
A	27,40	53	36	17	67,9%
B	10,57	51	43	8	84,3%

Conclusões

A utilização do modelo computacional mostrou um grande grau de assertividade. Os nós que tiveram respostas contrárias foram decorrentes, em muitas vezes, de nomenclaturas diferentes, em comparativo com o resultado do algoritmo e a do projetista.

Em suma o modelo computacional se mostrou muito eficaz em mostrar, em poucos segundos, o cálculo e o planejamento dessa lista de materiais, de uma forma fácil que o projetista possa entender.

Desta forma o modelo computacional se completa, pois além de gerar uma lista de material, ele consegue dimensionar uma rede hidráulica, em um pequeno espaço de tempo.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de PIBIT concedida.

TINTI, G; KELLNER, E. Algoritmo para dimensionamento de rede de distribuição de água empregando o EPANET 2.0 como ferramenta de cálculo. In: XVI Simpósio Luso-Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, Anais... Lisboa: ABES, 2014, 15p.

ROSSMAN, L. A. EPANET 2 – Users Manual. U.S. Environmental Protection Agency – EPA. Cincinnati, Ohio. 2000. (Disponível em <http://www.epa.gov/nrmrl/wswrd/epanet.html>).