

## Trabalho de IPH-212 Turma A – Sistemas de Água e Esgotos. 2019/1.

Este trabalho visa familiarização com rotina de cálculo de redes de abastecimento de água. Se alguém, em função que venha desenvolvendo, tal como estágio, tiver alguma informação que julgue de interesse, sinta-se a vontade de referir ao professor. O trabalho pode ser feito individualmente ou em duplas.

Na medida em que surgirem questionamentos, os mesmos serão comentados em e-mails que o professor dirigirá à turma. Serão aportadas respostas aos questionamentos que venham a ser feitos, ou apresentadas algumas informações necessárias que porventura faltem neste arquivo.

**1 - Mapa a considerar:** mapa digital (AVASAN/ Trabalho Redes de Água/ TrabalhoCNIPH212A), do município de Pelotas, com curvas de nível de metro em metro. Algumas diretrizes são sugeridas a seguir neste documento, como a área a abastecer (*item 2*) e a densidade populacional (*item 5*). O quarteirão entre as ruas Mal. Floriano (ao Norte), Lobo da Costa (ao Sul), Quinze de Novembro (a Oeste) e Félix da Cunha (a Este) é a Praça Coronel Pedro Osório, que pode ser adotada como local para o reservatório. O volume do reservatório deve ser dividido entre volume elevado e enterrado, com garantia no suprimento de energia para o conjunto elevatório. Provavelmente o reservatório resulte em grande volume, por adotarmos apenas um para a poligonal a ser abastecida.

**2 - Tarefa:** Dimensionar uma rede de distribuição de *três anéis* que abasteçam as áreas residenciais delimitadas pelas ruas:

- Av. Bento Gonçalves
- Rua Marcílio Dias
- Rua Dom Pedro II
- Rua Manduca Rodrigues
- Rua Uruguai
- Rua Bento Martins
- Rua Voluntários da Pátria
- Rua Almirante Barroso

**3 -** Pelas ruas acima temos a poligonal a ser abastecida. Por ser um exercício didático, é conveniente que os *três anéis* tenham a forma retangular, evitando-se assim um número elevado de trechos;

**4 -** Deve ser lançado o traçado dos *três anéis*, por ruas que fiquem localizadas internamente ao polígono definido no *item 2*. Será de interesse observar o exercício que foi distribuído em aula, relativo a uma rede formada por dois anéis. Para auxiliar na aplicação da rotina de cálculo aplicável ao presente exercício, com 3 anéis, o professor buscará disponibilizar em meio digital ou físico, uma tabela de dimensionamento de um sistema similar, também com 3 anéis.

**5 -** Adotar um consumo médio *per capita* de 160 L/p.dia e coeficientes de dia e hora de maior consumo ( $k_1$  e  $k_2$ ) respectivamente de 1,2 e 1,5;

**6 -** Assumir que os anéis serão formados por tubos de ferro dúctil revestidos internamente com argamassa de cimento por centrifugação, ou outro tipo de revestimento (*consultar site de fabricantes para identificação de novos materiais de revestimento, se for o caso*); adotar coeficiente de rugosidade compatível para o material escolhido. O fabricante Saint-Gobain

oferece o seu site: <http://www.sgpam.com.br> com diversas opções. No mesmo há informações técnicas a respeito de tubos para diversos fins. Interessa para este trabalho a tubulação de ferro dúctil, para redes de distribuição de água. Este material pode ser apreciado em: <http://www.sgpam.com.br/produtos?area=29&categoria=3983> (apresenta classes K-7 e K-9).

Dependendo do tipo de junta a adotar, há diâmetros que são oferecidos para uma determinada opção de junta. Use classe K-7, a menos que necessite um diâmetro menor que 150 mm (neste caso adote classe K-9).

**7** – Em um projeto real, a vazão que sai de cada ponto do anel (*vazão de sangria*) será função da população abastecida. Esta dependerá da área abastecida pela derivação, e da densidade populacional. As vazões são sempre as estimadas para fim de plano. Para simplificar o trabalho didático sugere-se a adoção de uma *densidade populacional de 80 hab/ha para fim de plano*, em toda área abrangida pela rede de distribuição. Na região central, atualmente, já existem quarteirões com densidade superior a esta. Entretanto, há cerca de 13 anos, a Prefeitura Municipal aprovou que na região mais central de Pelotas (*a que é considerada neste trabalho*) só poderão ser construídas edificações com térreo + 1 pavimento. Esta lei evitou ou postergou a necessidade de substituição da rede existente.

**8** – Nos exercícios feitos em aula para o método de Hardy-Cross, adotou-se que os nós ficavam apenas nos pontos de inflexão dos anéis, onde se admitiram as derivações para abastecimento de áreas. Cabe referir que ocorrerá a transição de trecho quando ocorrer uma ou mais das condições que seguem:

- a-** mudança de vazão (decorrente de derivação do anel, para abastecer uma determinada área);
- b-** mudança de diâmetro do tubo;
- c-** mudança de material do tubo;

Poderá alguém com propriedade dizer que no caso do presente trabalho, com trechos retilíneos de mais de quatro quadras, seria conveniente colocar em um trecho reto e longo uma derivação intermediária, pois assim se diminui a vazão em parte do anel, chegando-se a um dimensionamento mais econômico, com diâmetros comerciais menores. A afirmação até seria procedente. Porém, é importante que tenham claro que o dimensionamento que é proposto neste trabalho é apenas para familiarização com a metodologia de trabalho, a rotina operacional de cálculo.

**9** – É natural que surjam questionamentos sobre o trabalho. O professor tentará responder a todos. Para tanto é desejável dar ciência com antecedência do que será perguntado. Se assim for, o professor poderá levar para a aula seguinte algum material de interesse (*bibliografia, norma, mostruário, etc...*), que sirva para esclarecer melhor aos questionamentos formulados.

Gino Gehling  
Professor IPH 212-A  
Maio de 2019