

**Concurso
Público**

CEFET-MG

Concurso Público 2023

Docente EBTT Edital nº 315/2023

ENGENHARIA CIVIL *CAMPUS VARGINHA*

Número de inscrição do Candidato

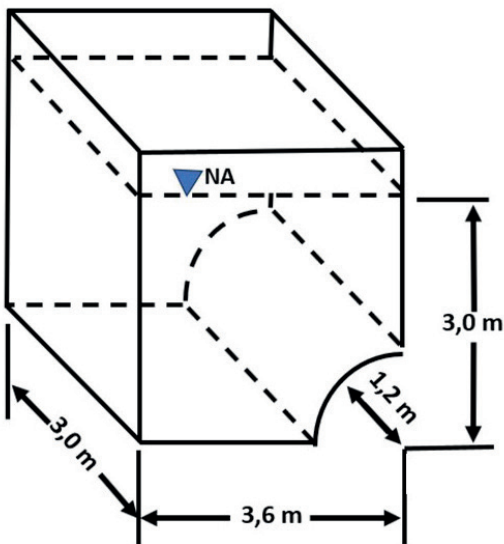
ABRA SOMENTE QUANDO AUTORIZADO

QUESTÃO 01 (25 pontos)

As comportas, plana ou curva, são componentes comuns em diversos tipos de sistemas hidráulicos que variam de reservatórios a barragens e vertedouros.

Na Figura 1, é mostrado um tanque com coluna de água a 25 °C e lâmina d'água exposta à pressão atmosférica na profundidade indicada (NA).

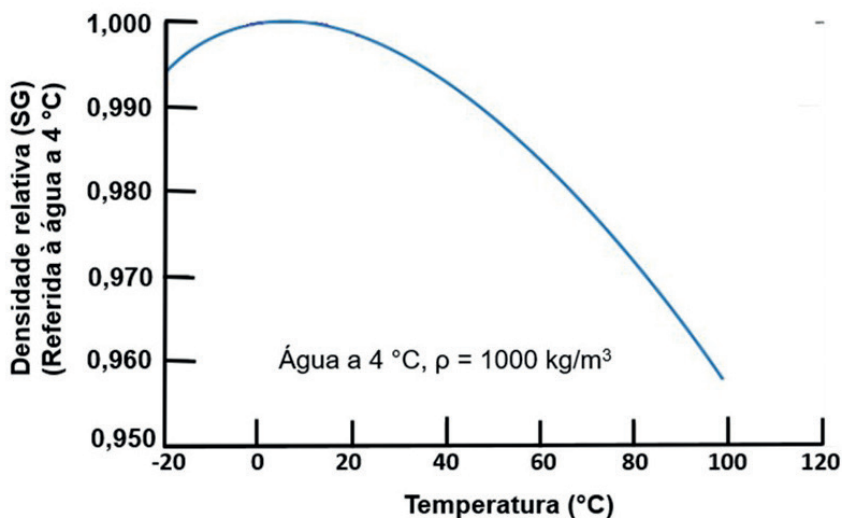
Figura 1 – Dimensões do tanque preenchido com água até o nível NA



FONTE: Fox; McDonald; Pritchard (2014).

Na figura 2, é apresentado um gráfico que representa a variação da densidade relativa de acordo com a temperatura.

Figura 2 – Variação da densidade relativa (SG) da água de acordo com a temperatura



FONTE: Fox; McDonald; Pritchard (2014).

Na tabela 1, são apresentadas as identidades trigonométricas.

Tabela 1 – Identidades Trigonométricas

$\text{sen}^2\theta + \text{cos}^2\theta = 1$
$1 + \text{tg}^2\theta = \text{sec}^2\theta$
$1 + \text{ctg}^2\theta = \text{csc}^2\theta$
$\text{sen}^2\theta = (1 - \text{cos}2\theta)/2$
$\text{cos}^2\theta = (1 + \text{cos}2\theta)/2$
$\text{sen}\theta \cdot \text{cos}\theta = (\text{sen}2\theta)/2$
$\text{sen}\theta \cdot \text{csc}\theta = 1$
$\text{cos}\theta \cdot \text{sec}\theta = 1$
$\text{tg}\theta \cdot \text{ctg}\theta = 1$
$\text{sen}2\theta = 2\text{sen}\theta \cdot \text{cos}\theta$
$\text{cos}2\theta = \text{cos}^2\theta - \text{sen}^2\theta$
$1 - \text{cos}\theta = 2\text{sen}^2(\theta/2)$
$1 + \text{cos}\theta = 2\text{cos}^2(\theta/2)$

FONTE: Adaptado de <https://files.passeidireto.com/c1e98b55-2102-471c-b866-6aa24892f0d7/c1e98b55-2102-471c-b866-6aa24892f0d7.jpeg> acessado em junho de 2023.

Sabe-se que a pressão atmosférica atua em todas as faces externas do tanque (paredes e superfície livre) e que a coluna de água exerce, sobre a comporta curva, forças acarretadas pela pressão e pelo peso da massa de água.

Considerando $g = 9,81 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ e as informações apresentadas nas Figuras 1 e 2 e na Tabela 1, DETERMINE a componente vertical da força hidrostática.

QUESTÃO 02 (25 pontos)

Em diversos projetos de engenharia, é necessário conhecer a vazão máxima (vazão de pico) de um rio, assim como a distribuição das vazões ao longo tempo, o que pode ser obtido por meio do hidrograma de projeto.

A vazão máxima é utilizada para a previsão de enchentes e dimensionamento de obras hidráulicas, tais como: bueiros, condutos, canais, entre outros. O hidrograma de projeto é necessário quando o volume, a distribuição temporal e o pico são importantes para o funcionamento da obra hidráulica, como, por exemplo, no dimensionamento de reservatórios e ensecadeiras.

Entre os métodos para estimativa da vazão máxima, tem-se: a) ajuste de distribuição estatística; b) regionalização de vazões e c) precipitação.

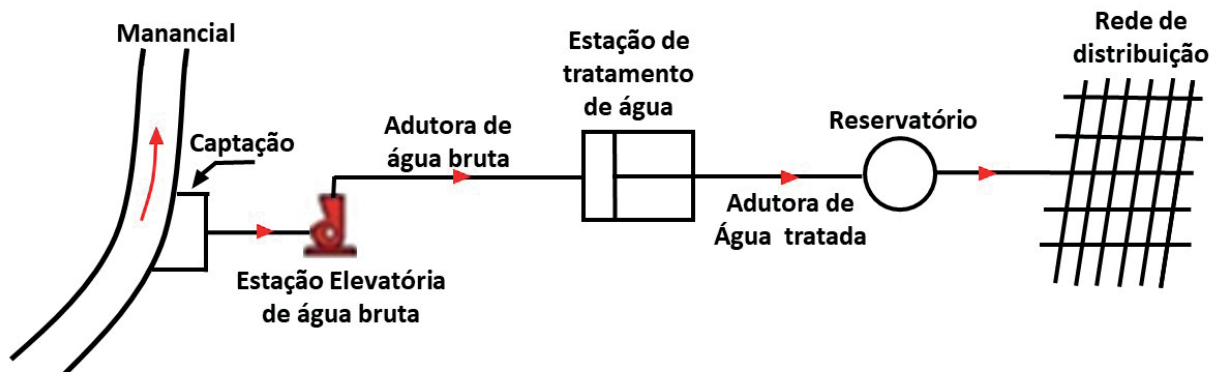
Considerando o exposto, EXPLIQUE os três métodos de estimativa de vazão máxima, descrevendo: seus princípios, as situações em que cada um dos métodos deve ser utilizado e as principais diferenças entre eles.

QUESTÃO 03 (25 pontos)

Para determinar a capacidade das unidades de um sistema de abastecimento, diversos fatores devem ser cuidadosamente considerados, tais como: consumo per capita, perdas, picos de consumo diários e horários.

A figura 1 representa o sistema de abastecimento de água, desde a captação até a rede de distribuição.

Figura 1 – Sistema público de abastecimento de água



FONTE: Tsutiya (2005).

Para o dimensionamento das unidades do sistema de abastecimento de água da Figura 1, é necessário o cálculo das vazões: de entrada para a Adutora de Água Bruta (Q_{AAB}), de saída da Adutora de Água Tratada (Q_{AAT}) e de entrada para a Rede de Distribuição (Q_{DIST}).

Considerando a Figura 1, DESCREVA as variáveis comuns e diferentes utilizadas para o cálculo dessas três vazões.

QUESTÃO 04 (25 pontos)

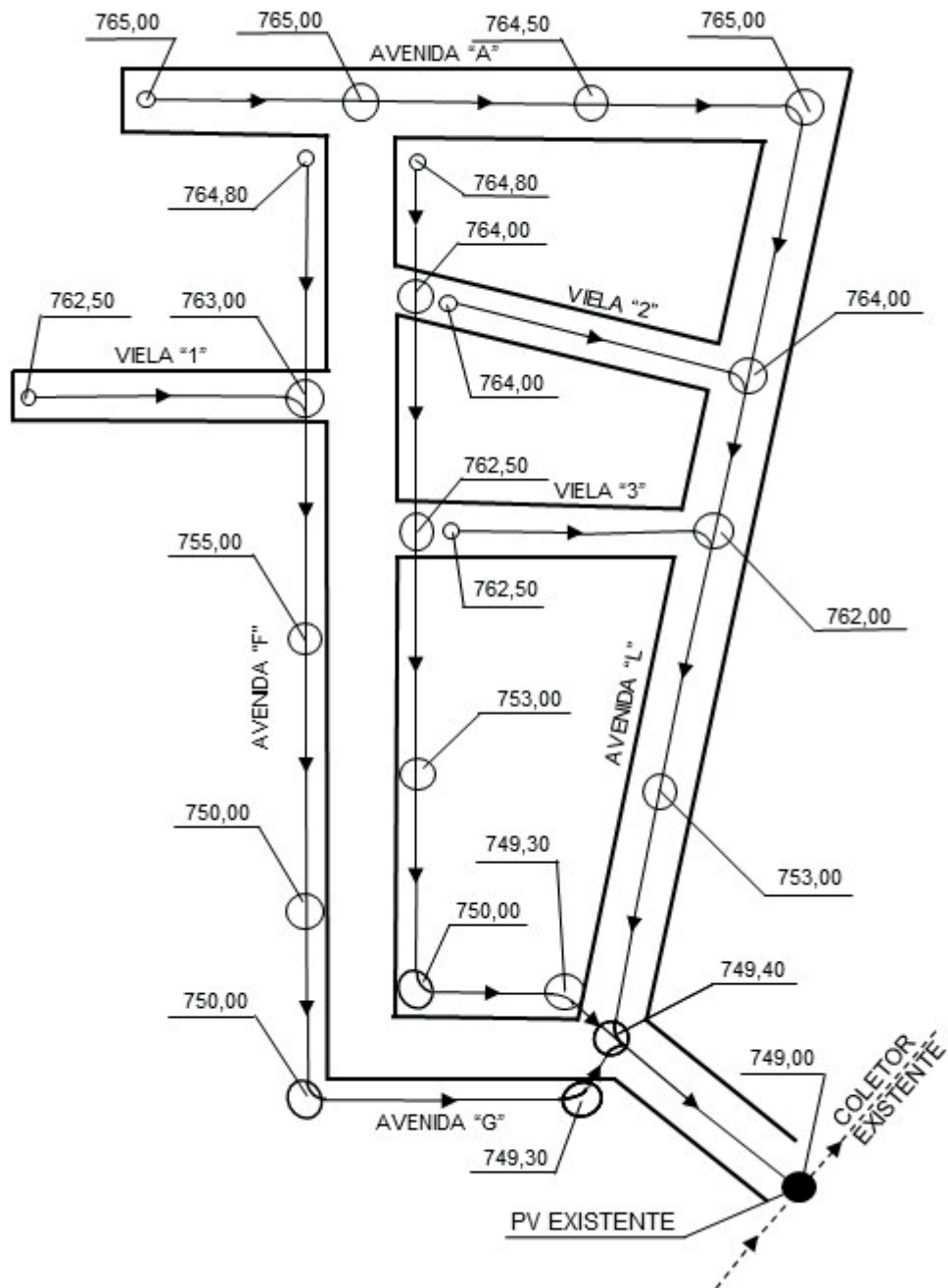
Dentre os serviços ofertados no saneamento básico, tem-se o sistema de esgotamento sanitário que, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), no ano de 2020, apresentou índice médio de atendimento com rede coletora de 55,0% e, desse percentual, o tratamento dos esgotos gerados foi de 50,8% (SNIS, 2021 citado por Bastos; Monte-Mor, 2022).

Nesse contexto, observa-se a necessidade de expandir a cobertura de esgotamento sanitário em conjunto com o tratamento do esgoto no Brasil.

Considerando que o dimensionamento desse sistema é uma das atribuições do engenheiro civil, CALCULE a taxa de contribuição linear para o trecho de ampliação da rede coletora de esgoto da cidade de Dom Viçoso/MG (Figura 1).

Para esse cálculo, além do traçado da rede coletora (Figura 1), considere os dados da população e as informações do projeto apresentados na Figura 2 e na Tabela 1, respectivamente.

Figura 1 – Traçado da rede coletora (trecho em ampliação – Cotas em metro)



FONTE: Adaptado de Tsutiya; Sobrinho (2000).

Figura 2 – Dados populacionais de Dom Viçoso/MG



FONTE: Adaptado de <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/dom-vicoso/panorama>, acessado em junho de 2023.

Tabela 1 – Informações do projeto

Horizonte de projeto	$T_{Proj} = 30$ anos
Consumo de água efetivo per capita	$q = 200$ L/hab.dia
Coefficiente de retorno	$C = 0,8$
Coefficiente de vazão máxima diária	$K_1 = 1,2$
Coefficiente de vazão máxima horária	$K_2 = 1,5$
Taxa de contribuição de infiltração	$T_{inf} = 0,1$ L/s.Km
Comprimento da rede simples	$L_s = 791$ m
Comprimento da rede dupla (Avenidas F e G)	$L_d = 692$ m

FONTE: Adaptado de Tsutiya; Sobrinho (2000).

