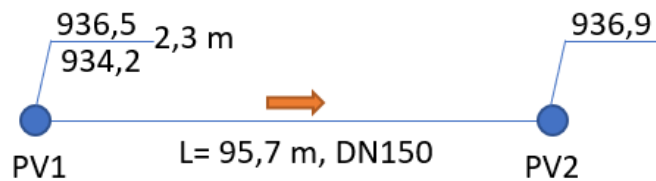


PROCESSO SELETIVO 04/2026
Área de Conhecimento: ENGENHARIA SANITÁRIA
PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

Questão 01) O desenho abaixo representa um trecho de uma rede coletora de esgoto. No poço de visita de montante (PV1), a cota do terreno é 936,5 m e a cota de fundo (geratriz inferior) do coletor é 934,2 m, correspondendo a uma profundidade de 2,3 m. Sabendo que o trecho possui comprimento de 95,7 m, que a cota do terreno no poço de visita a jusante (PV2) é 936,9 m e que o coletor apresenta declividade descendente de 0,9% no sentido PV1 → PV2, determine a profundidade do poço de visita a jusante (PV2).



Gabarito 01) Gabarito:

Cálculo da perda de carga (desnível) do trecho:

$$\Delta H = i \times L$$

$$\Delta H = 0,009 \times 95,7$$

$$\Delta H = 0,8613$$

Determinação da cota do coletor no PV2:

$$934,2 - 0,8613 = 933,34 \text{ m}$$

$$\text{Profundidade PV2} = \mathbf{3,56 \text{ m}}$$

Referência bibliográfica: NUVOLARI, Ariovaldo (Coord.). *Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola*. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2011. Páginas 65-79.

Membros da Banca:

Avaliador 1: Tiago José Belli

Avaliador 2: João Marcos Bosi Mendonça de Moura

Avaliador 3: Luciano André Deitos Koslowski

Presidente da Banca: Tiago José Belli

PROCESSO SELETIVO 04/2026
Área de Conhecimento: ENGENHARIA SANITÁRIA
PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

Questão 02) Explique o que é a tensão trativa e discorra sobre sua importância no dimensionamento de coletores de esgoto. Apresente a equação utilizada para sua determinação, identificando o significado de cada parâmetro envolvido no cálculo da tensão trativa.

Gabarito 02)

A tensão trativa, também denominada tensão de arraste, é a grandeza hidrodinâmica associada à força tangencial exercida pelo escoamento sobre a parte molhada do conduto. Essa força corresponde à componente tangencial do peso do volume de líquido e é responsável por promover o repouso ou o movimento das partículas presentes no esgoto, influenciando diretamente o transporte dos sólidos ao longo da tubulação. A tensão trativa pode ser determinada pela equação:

$$\sigma = \gamma \cdot R_H \cdot I_0$$

onde:

- σ = tensão trativa (Pa);
- γ = peso específico do líquido;
- R_H = raio hidráulico (m);
- I_0 = declividade do coletor (m/m)

A importância da tensão trativa no dimensionamento de coletores de esgoto está relacionada à garantia de condições adequadas para o transporte dos sólidos presentes no esgoto e para a autolimpeza da tubulação. O critério da tensão trativa é considerado mais representativo do que a simples adoção de uma velocidade mínima, pois a fixação de uma velocidade para determinada altura de lâmina líquida não garante a autolimpeza em coletores de maiores diâmetros. Mantidos constantes os demais parâmetros hidráulicos, a tensão de arraste diminui com o aumento do diâmetro do conduto, podendo comprometer a capacidade de transporte dos sólidos.

As pesquisas indicam que uma tensão trativa de 1,0 Pa é satisfatória para o escoamento do esgoto sanitário, sendo esse valor adotado pela NBR 9649:1986 como critério de projeto para a vazão inicial, de forma a minimizar a deposição de sólidos e assegurar condições adequadas de operação da rede coletora.

Referência bibliográfica: NUVOLARI, Ariovaldo (Coord.). *Esgoto sanitário: coleta, transporte, tratamento e reúso agrícola*. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2011. Páginas 75-77.

Membros da Banca:

Avaliador 1: Tiago José Belli

Avaliador 2: João Marcos Bosi Mendonça de Moura

Avaliador 3: Luciano André Deitos Koslowski

Presidente da Banca: Tiago José Belli

PROCESSO SELETIVO 04/2026
Área de Conhecimento: ENGENHARIA SANITÁRIA
PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

Questão 03) No contexto das medidas não convencionais de drenagem urbana, a contenção na fonte constitui uma importante estratégia de detenção dos escoamentos pluviais, atuando próxima ao local onde o escoamento é gerado. Com base nesse conceito, discorra sobre a contenção na fonte, abordando sua finalidade no controle dos escoamentos urbanos, suas principais classificações, bem como as vantagens e desvantagens associadas à sua aplicação.

Gabarito 03) A contenção na fonte consiste em medidas de controle localizadas próximas aos locais onde os escoamentos são gerados, com o objetivo de recuperar, o máximo possível, as condições hidrológicas locais anteriores à ocupação da bacia. Essas técnicas, também denominadas alternativas ou compensatórias, utilizam diferentes processos físicos e biológicos e uma visão multidisciplinar e sistêmica do problema, buscando garantir a diminuição do volume escoado após a urbanização, a manutenção do tempo de concentração da bacia, o controle das velocidades de escoamento, a manutenção da qualidade da água e o uso da água de chuva.

De forma geral, esses dispositivos são de pequenas dimensões e localizados próximos aos locais onde os escoamentos são gerados (fonte), possibilitando melhor aproveitamento do sistema de condução do fluxo para jusante.

A contenção na fonte pode ser classificada em:

- a) Disposição no local: constituída por estruturas, obras e dispositivos que facilitam a infiltração e a percolação;
- b) Controle de entrada: dispositivos que restringem a entrada na rede de drenagem, como válvulas nos telhados ou o controle nas captações das áreas de estacionamentos e pátios;
- c) Detenção no local (ou in situ): pequenos reservatórios ou bacias para armazenamento temporário de escoamentos produzidos em áreas restritas e próximas.

Vantagens:

- Maior flexibilidade para encontrar locais propícios para instalação dos dispositivos;
- Os dispositivos podem ser padronizados;
- Aumento da eficiência de transporte de vazão nos canais existentes;
- Melhoria da qualidade da água e da recarga dos aquíferos;
- Valorização da água no meio urbano.

Desvantagens:

- Capacidade de investimento dos proprietários privados;
- Difícil fiscalização da operação e manutenção;
- Conflito de interesse com o uso da água de chuva;
- Efetividade no controle de cheias na bacia como um todo.

Além disso, as medidas de controle na fonte desempenham papel fundamental no controle da poluição difusa, estando associadas principalmente aos eventos de chuva de alta frequência, e devem ser utilizadas de forma complementar às medidas de controle a jusante, voltadas ao controle da quantidade na escala regional.

Referência bibliográfica: Canholi, Aluísio Pardo. Drenagem urbana e controle de enchentes. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. Páginas 35-39.

Membros da Banca:

Avaliador 1: Tiago José Belli

**Avaliador 2: João Marcos Bosi Mendonça de
Moura**

**Avaliador 3: Luciano André Deitos
Koslowski**

Presidente da Banca: Tiago José Belli

PROCESSO SELETIVO 04/2026

Área de Conhecimento: ENGENHARIA SANITÁRIA PROVA ESCRITA – PADRÃO DE RESPOSTA

Questão 04) As inundações urbanas constituem um dos principais desafios enfrentados pelos sistemas de drenagem, exigindo a adoção de diferentes estratégias para sua prevenção e controle. Nesse sentido, as ações de manejo podem ser classificadas em medidas estruturais e medidas não estruturais. Com base nessa classificação, discorra sobre as principais características, objetivos e exemplos de medidas estruturais e não estruturais utilizadas no controle de inundações urbanas.

Gabarito 04) As medidas de correção e/ou prevenção que visam minimizar os danos das inundações são classificadas em medidas estruturais e medidas não estruturais.

1. Medidas Estruturais

Correspondem às obras de engenharia implantadas visando à correção e/ou prevenção dos problemas decorrentes de enchentes.

Podem ser classificadas em:

a) Medidas estruturais intensivas:

- Aceleração do escoamento: canalização e obras correlatas;
- Retardamento do fluxo: reservatórios (bacias de retenção/detenção) e restauração de calhas naturais;
- Desvio do escoamento: túneis de derivação e canais de desvio;
- Proteção localizada: ações individuais visando tornar as edificações à prova de enchentes.

b) Medidas estruturais extensivas:

- Pequenos armazenamentos disseminados na bacia;
- Recomposição da cobertura vegetal;
- Controle da erosão do solo ao longo da bacia de drenagem.

2. Medidas Não Estruturais

São aquelas em que se procura reduzir os danos ou as consequências das inundações não por meio de obras, mas pela introdução de: normas; regulamentos; programas voltados ao disciplinamento do uso e ocupação do solo; sistemas de alerta; conscientização da população para a manutenção dos dispositivos de drenagem.

Essas medidas procuram disciplinar: a ocupação territorial; o comportamento de consumo das pessoas; as atividades econômicas.

Entre as medidas não estruturais mais adotadas destacam-se:

- Regulamentação do uso e ocupação do solo;
- Educação ambiental voltada ao controle da poluição difusa, erosão e lixo;
- Seguro-enchente;
- Sistemas de alerta e previsão de inundações.

Por meio da delimitação das áreas sujeitas a inundações em função do risco, é possível:

- Estabelecer zoneamento e regulamentação para construção;
- Definir obras de proteção individual (como comportas e portas-estanques);
- Desapropriar áreas para destinação a praças, parques e estacionamentos;
- Calcular seguros-enchente com base nos riscos associados às cheias.

Os sistemas de previsão e alerta têm como objetivo evitar o fator surpresa das enchentes, reduzindo:

- Vítimas fatais;
- Aprisionamento de veículos;

- Inundação de edificações e equipamentos.

A regulamentação do uso e ocupação do solo visa prevenir fatores de ampliação dos deflúvios, representados por:

- Impermeabilização intensiva da bacia de drenagem;
- Ocupação de áreas ribeirinhas inundáveis;

Referência bibliográfica: Canholi, Aluísio Pardo. Drenagem urbana e controle de enchentes. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2014. Páginas 24-26.

Membros da Banca:

Avaliador 1: Tiago José Belli

Avaliador 2: João Marcos Bosi Mendonça de Moura

Avaliador 3: Luciano André Deitos Koslowski

Presidente da Banca: Tiago José Belli



Assinaturas do documento



Código para verificação: **EB02X5E2**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:

- ✓ **TIAGO JOSÉ BELLI** (CPF: 048.XXX.819-XX) em 22/06/2026 às 08:34:09
Emitido por: "SGP-e", emitido em 13/07/2018 - 15:12:10 e válido até 13/07/2118 - 15:12:10.
(Assinatura do sistema)

- ✓ **LUCIANO ANDRE DEITOS KOSLOWSKI** (CPF: 901.XXX.009-XX) em 22/06/2026 às 09:38:01
Emitido por: "SGP-e", emitido em 30/03/2018 - 12:43:13 e válido até 30/03/2118 - 12:43:13.
(Assinatura do sistema)

- ✓ **JOÃO MARCOS BOSI MENDONÇA DE MOURA** (CPF: 078.XXX.599-XX) em 22/06/2026 às 09:54:32
Emitido por: "SGP-e", emitido em 20/02/2020 - 09:38:36 e válido até 20/02/2120 - 09:38:36.
(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTlwMjJfMDAwMTc3ODIfMTc3OTNfMjAyNI9FQjAyWDVFMg==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00017789/2026** e o código **EB02X5E2** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.