

## Concurso área de conhecimento Engenharia Hidráulica e Construção Civil

Questões com peso igual

1.

### 4.1 Elaboração do plano de emergência

O plano de emergência deve ser elaborado formalmente por uma equipe multidisciplinar, liderado por um ou mais profissionais especializados.

4.1.1 O plano de emergência deve considerar os seguintes aspectos:

- a) tipo de ocupação, conforme estabelecido no Anexo A, por exemplo, residencial, comercial, industrial, educacional etc.;
- b) riscos específicos inerentes à ocupação;
- c) construção, acabamento e revestimentos, por exemplo, alvenaria, concreto, metálico, madeira, parede construída sem argamassa (*drywall*) ou outros métodos construtivos;
- d) dimensões da área total construída e de cada uma das edificações, altura de cada edificação, número de pavimentos, se há subsolos, garagens e outros detalhes, por exemplo, compartimentação vertical e/ou horizontal;
- e) população fixa e/ou flutuante e suas características, por exemplo, crianças, idosos, pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida, ou outras características;
- f) característica de funcionamento, horários e turnos de trabalho, e os dias e horários fora do expediente;
- g) acessibilidade para pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzida;
- h) rotas de fuga e áreas de refúgio;
- i) recursos humanos integrantes da equipe de emergência, por exemplo, brigada de emergências, bombeiros civis, grupos de apoio ou outros recursos humanos dedicados ao atendimento de emergências;
- j) recursos materiais, sistemas e equipamentos existentes, por exemplo, extintores de incêndio, sistema de hidrantes, iluminação de emergência, escada para acesso à saída de emergência, portas corta-fogo, saídas de emergência, chuveiros automáticos, sistema de detecção e alarme de incêndio, sistema motogerador de incêndio ou outros sistemas e equipamentos;
- k) localização e recursos externos, por exemplo, área urbana, área rural, características da vizinhança, distâncias de outras edificações e/ou riscos, tempo de resposta médio do corpo de bombeiros, do SAMU, defesa civil, policiais, remoção para os hospitais, existência de planos de auxílio mútuo ou outros recursos dedicados para atendimento de emergências.

2.

01: Errado, não entra peso da água.

02: certo.

04: Errado, isto é setor de manobra.

08: Errado são retidas no processo de filtração

16: Certo.

32: Errado: escoamento não permanente em regime variado, que ocorre entre um regime permanente e outro.

SOMATÓRIO: 18

**3.**

01: ERRADO é um elemento, não uma atividade.

02: certo.

04: certo.

08: certo

16: certo

32: certo

SOMATÓRIO: 62

**4.**

01: certo.

02: Errado: As velocidades máximas de dimensionamento devem corresponder a uma perda de carga de até 10 m/km. Devem ser evitadas velocidades mínimas inferiores a 0,40 m/s. Exceção pode ser aceita, desde que tecnicamente justificada.

04: certo

08: certo.

16: certo.

32: certo

SOMATÓRIO:61

**5** – livro VERÓL, A., VAZQUEZ. E., MIGUEZ, M. Sistemas Prediais Hidráulicos e Sanitários - Projetos Práticos e Sustentáveis. 1ª edição. Editora GEN LTC, 2021

e apontam para um caminho de escala básica do lote urbano.

## 6.2 USO RACIONAL E CONSERVAÇÃO DA ÁGUA

Problemas de escassez hídrica estão relacionados, em primeira instância, com a distribuição geográfica desigual — portanto, há locais em que a escassez física é um problema de base, relacionado ao ambiente desfavorável. Porém, o desperdício, o mau gerenciamento dos recursos disponíveis, o excesso de poluição (e a consequente degradação da qualidade dos corpos hídricos, que também leva à escassez) e o crescimento populacional (e urbano) desordenado são fatores fundamentais na discussão sobre a disponibilidade da água.

A água doce é um bem escasso, e são necessários esforços no sentido de promover seu uso racional e conservação. Existe uma preocupação mundial real com essa necessidade de racionalização do consumo dos recursos hídricos, com intuito de consolidar princípios contemporâneos de gestão de águas. Dentro deste contexto, a busca por alternativas de otimização do consumo de água, bem como minimização da geração de efluentes, se torna, cada vez mais, um tema de grande relevância. A NBR 16782:2019 (ABNT, 2019) especifica requisitos e estabelece procedimentos e diretrizes para edificações novas e existentes que optem pela conservação de água, de acordo com a viabilidade técnica e econômica.

O conceito de uso eficiente da água engloba a implementação de ações tecnológicas, institucionais e educacionais de economia de água, além de focar na manutenção e na melhoria da qualidade deste recurso. Sob o ponto de vista tecnológico, é possível apresentar novas soluções para o projeto do sistema predial hidráulico e sanitário, com vistas à racionalização da demanda e à consequente minimização do consumo. Entre essas ações, têm-se:

- A utilização de aparelhos economizadores de água, que atuam diretamente sobre o desperdício.
- A medição individualizada (já discutida no Capítulo 3, que pode ser uma ferramenta importante de conscientização do uso racional da água.
- A investigação de perdas no sistema, com programas de manutenção apropriados.
- A avaliação do uso de fontes alternativas de água (como o aproveitamento de água de chuva ou reúso de águas cinza) para atendimento dos usos menos exigentes, de forma a resguardar as fontes primárias de suprimento de água, incentivando a autosuficiência hídrica com incremento de oferta local.

O uso de maneira racional da água

6. MACINTYRE, A., VASCONCELLOS, C. A. B. Manual de instalações hidráulicas e sanitárias. 2 ed. Editora LTC, 2021.

Dimensionamento dos tubos de queda:

$$TQ1: (3 \text{ VS}) \times 6 + (2 \text{ LAV}) \times 2 = 22 \text{ UHC}$$

$$22 \text{ UHC} \times 22 \text{ pavimentos} = 484 \text{ UHC}$$

De 70 a 500 UHC, usa-se: Ø 100 mm

$$TQ2: (1 \text{ VS}) \times 6 + (2 \text{ LAV}) \times 2 = 10 \text{ UHC}$$

$$10 \text{ UHC} \times 22 \text{ pavimentos} = 220 \text{ UHC}$$

De 70 a 500 UHC, usa-se: Ø 100 mm

$$TQ3: (3 \text{ VS}) \times 6 + (4 \text{ LAV}) \times 2 + (2 \text{ CH}) \times 4 = 34 \text{ UHC}$$

$$34 \text{ UHC} \times 22 \text{ pavimentos} = 748 \text{ UHC}$$

De 500 a 1900 UHC, usa-se: Ø 150 mm

$$TQ4: (4 \text{ VS}) \times 6 + (3 \text{ LAV}) \times 2 + (3 \text{ CH}) \times 4 = 42 \text{ UHC}$$

$$42 \text{ UHC} \times 22 \text{ pavimentos} = 924 \text{ UHC}$$

De 500 a 1900 UHC, usa-se: Ø 150 mm

Dimensionamento dos subcoletores:

Trecho CI-1 para CI-2: 484 UHC

Com  $i = 1\%$ , de 180 até 700 UHC, usa-se:  $\varnothing 150$  mm

Trecho CI-2 para CI-3:  $484 + 220 = 704$  UHC

Com  $i = 1\%$ , de 700 até 1600 UHC, usa-se:  $\varnothing 200$  mm

Trecho CI-3 para CI-4:  $704 + 784 = 1452$  UHC

Com  $i = 1\%$ , de 700 até 1600 UHC, usa-se:  $\varnothing 200$  mm

Dimensionamento do coletor:

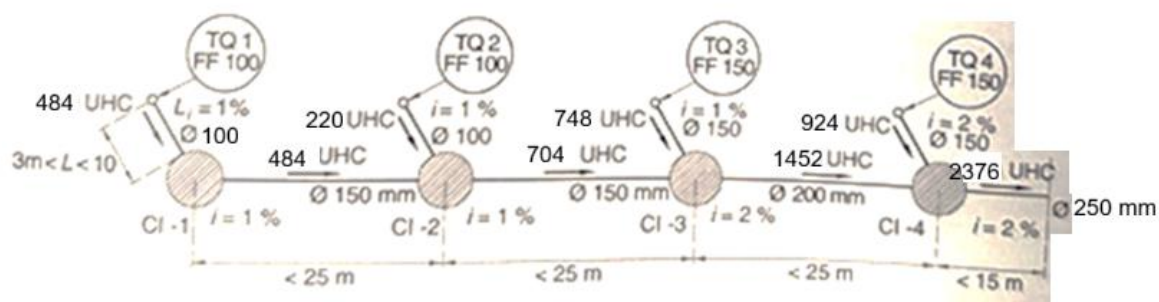
Trecho após CI-4:  $1452 + 924 = 2376$  UHC

Com  $i = 2\%$ , de 1920 até 3500 UHC, usa-se:  $\varnothing 250$  mm

Alternativamente, de acordo com a norma, considerando  $i=1\%$ , vem:

De 1600 até 2900 UHC, usa-se  $\varnothing 250$  mm

Croqui:



7. ALMEIDA, J. R. de. Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro: Thex, 2009.



| IMPACTOS AMBIENTAIS POTENCIAIS  | MEDIDAS DE GESTÃO  |
|---|--|
| Degradação da paisagem e de sítios naturais, históricos e culturais (arqueológicos).  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procurar o desenho arquitetônico mais adequado integrando a obra, o mais natural possível, com a paisagem.</li> <li>• Promover a revegetalização das áreas, utilizando preferencialmente espécies da flora nativa da região;</li> <li>• Utilizar traçado e características técnicas adaptadas às condições paisagísticas locais, evitando, sempre que possível, áreas alagadiças, instáveis, ecologicamente importantes ou ambientalmente frágeis.</li> <li>• Acumular e estocar o horizonte orgânico dos solos para posterior reaproveitamento na recobertura das superfícies expostas.</li> </ul>   |
| <p>Aumento da quantidade de sedimentos nos rios atravessados, nas áreas de terraplanagem e nos "bota-foras".</p> <p>Erosão dos cortes e aterros e sedimentação das vias de drenagem natural.</p> <p>Erosão do solo abaixo do leito da estrada, por receber as águas da drenagem.</p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteger as superfícies com materiais impermeáveis ou de permeabilidade adequada (telas, bidim) e promover a revegetalização das áreas de risco.</li> <li>• Incentivar o uso de práticas de conservação de solos (curvas de nível) nas áreas vizinhas às rodovias;</li> <li>• Revestir as superfícies receptoras com pedras e/ou concreto.</li> <li>• Executar dispositivos de dissipação de energia à saída das estruturas de drenagem de modo a evitar que a erosão se instale a partir desses pontos de concentração de fluxo.</li> <li>• Reconfortar e proteger as superfícies de terrenos expostas pelas operações de terraplenagem com materiais naturais (terra vegetal, plantio de grama, hidrossemeadura), ou artificiais (telas, geotêxteis etc.).</li> <li>• Manter um esquema eficiente e rotineiro de prevenção de danos graves à rodovia, especialmente em períodos de acentuada precipitação pluviométrica.</li> </ul> |
| Degradação das águas superficiais pela contaminação por óleos, graxas, combustíveis e tintas, especialmente nos canteiros de obras, acampamentos e usinas de asfalto.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dotar as oficinas, canteiros e acampamentos de caixas de coleta de resíduos, combustíveis, graxas, óleos etc.</li> </ul>  |
| <p>Contaminação do ar e solo devido à operação da usina de produção de asfalto e britagem, com a geração de fuligem, gases e materiais particulados;</p> <p>Produção de pó e ruído pelo funcionamento de equipamentos de construção e detonações.</p> <p>Contaminação devido à utilização de agrotóxicos para limpeza de áreas.</p> <p>Geração de acúmulo de resíduos sólidos, especialmente nos canteiros de obra.</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalar equipamentos de controle de contaminação do ar;</li> <li>• Reunir e reciclar os lubrificantes.</li> <li>• Prover os acampamentos de coleta e disposição correta de resíduos sólidos e líquidos</li> <li>• Utilizar dispositivos e equipamentos de controle de gases, ruídos e materiais particulados, especialmente nas pedreiras, instalações de britagem e usinas de asfalto, mantendo sempre os motores e máquinas em boa condição de regulagem e operacionalidade.</li> <li>• Utilizar limpeza manual e/ou mecânica, evitando o uso de herbicidas.</li> </ul>  |

8. MACINTYRE, A., VASCONCELLOS, C. A. B. Manual de instalações hidráulicas e sanitárias. 2 ed. Editora LTC, 2021.

O perímetro molhado é, considerando taxa de ocupação de 50% da seção geométrica para condutos livres:

$$P = 0,200 + 2 \times 0,145/2 = 0,345 \text{ m}$$

Raio hidráulico:

$$R_h = (0,200 \times 0,145/2) / 0,345 = 0,042 \text{ m}$$

Velocidade:

$$V = (0,042)^{2/3} \times (0,01)^{1/2} / 0,02 = 0,60 \text{ m/s}$$

A descarga é:

$$Q = S \times V = a \times b \times V = 0,200 \times 0,145/2 \times 0,60 = 0,0087 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$H = a/2 = 72,5 \text{ mm}$$

$$Q = 0,0087 \text{ m}^3/\text{s} = 522 \text{ L/min}$$

$$L = 6,0 \text{ m}$$

Do ábaco, tem-se que  $D = 60 \text{ mm}$ , de acordo com a norma, o diâmetro interno mínimo é de  $70 \text{ mm}$ .

Resposta:  $70 \text{ mm}$

**9.** livro: AGOPYAN, V.; JOHN, V. M. O desafio da sustentabilidade na construção civil. São Paulo: Blucher, 2011.

As oportunidades de inovação incluem: a) ferramentas de gestão, com indicadores simplificados (como bases de dados de pegada de carbono ou análise do ciclo de vida simplificada) que permitam ao setor (empresas e consumidores) medir sua pegada de carbono; b) novos materiais e melhorias da rota de produção e consumo de materiais existentes para a mitigação das emissões; c) sistemas de baixo custo para captura de carbono.

Previsões dos efeitos das mudanças climáticas no ambiente construído, bem como ferramentas e modelos que auxiliem projetistas a dimensionar soluções resilientes às prováveis mudanças climáticas são também uma necessidade urgente.

A área de adaptação às mudanças climáticas está comparativamente mais atrasada. Soluções de drenagem urbana e retenção de água de chuva de baixo impacto socioambiental, estratégias e tecnologias que permitam a disseminação de soluções que reduzam o albedo das cidades a baixo custo, são necessárias tecnologias para adaptação de construções às mudanças de clima e suas ocorrências.

**10.** Livro PORTO, R. M. Hidráulica Básica. 4ª edição. São Carlos, EESCUSP/Projeto Reenge, 2006.

Trecho BC – Distribuição em marcha:  $Q_j = 0,10 \text{ m}^3/\text{s}$ , a vazão de montante e a vazão fictícia no trecho podem ser determinadas, respectivamente, como:

$$Q_m = Q_j + q_L \rightarrow Q_m = 0,10 + 0,00015 \cdot 400 = 0,16 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_f = 1/2(Q_j + Q_m) = 0,13 \text{ m}^3/\text{s}$$

A perda de carga no trecho pode ser calculada pela fórmula de Hazen-Williams e, conseqüentemente, a cota piezométrica em B.

Para  $Q_{BC} = Q_f = 0,13 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $DBC = 0,30 \text{ m}$  e  $C = 130$ , a Tabela fornece:

$$J_{BC} = 45,98 \cdot 0,13^{1,85} = 1,055 \text{ m/100 m} \rightarrow \Delta H_{BC} = 4,22 \text{ m, portanto:}$$

$$C.P_B = C.P_C + \Delta H_{BC} = 20,0 + 4,22 = 24,22 \text{ m}$$

$$\text{Trecho AB} - \Delta H_{AB} = 30,0 - 24,22 = 5,78 \text{ m} \rightarrow J_{AB} = 5,78 \text{ m} / 810 \text{ m} = 0,714 \text{ m/100 m}$$

Para  $D_{AB} = 0,40 \text{ m}$ ,  $J_{AB} = 0,714 \text{ m/100 m}$  e  $C = 130$ , pela tabela, vem:

$$0,714 = 11,327 \cdot Q_{AB}^{1,85} \rightarrow Q_{AB} = 0,225 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q_{BD} = 0,225 - 0,16 = 0,065 \text{ m}^3/\text{s}$$

Bomba – como se está desprezando a carga cinética, a altura total de elevação da bomba é igual à diferença entre as cotas piezométricas na saída e na entrada da bomba. Na entrada da bomba, a cota piezométrica vale  $C.P_B = 24,22 \text{ m}$  e, na saída, pode ser determinada calculando-se a perda de carga no trecho BD.

Para  $Q_{BD} = 0,065 \text{ m}^3/\text{s}$ ,  $D_{BD} = 0,20 \text{ m}$  e  $C = 130$ , pela Tabela, vem:

$$J_{BD} = 3,312 \cdot 10^2 \cdot 0,065^{1,85} = 2,108 \text{ m/100 m} \rightarrow \Delta H_{BD} = 4,22 \text{ m}$$

$$\text{Pela equação da energia: } C.P_s - \Delta H_{BD} = 36,0 \rightarrow C.P_s = 40,22 \text{ m}$$

$$\text{Pot} = \gamma Q (H_s - H_e) / \eta = 9,8 \cdot 0,065 \cdot (40,22 - 24,22) / 0,75 = 13,58 \text{ kW (18,48 cv)}$$



## Assinaturas do documento



Código para verificação: **V5U5L2X7**

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



**VIRGÍNIA GRACE BARROS** (CPF: 834.XXX.184-XX) em 01/12/2025 às 15:22:25

Emitido por: "SGP-e", emitido em 28/03/2019 - 10:28:47 e válido até 28/03/2119 - 10:28:47.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwNDg0MDZfNDg0MzdfMjAyNV9WNVU1TDJYNw==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00048406/2025** e o código **V5U5L2X7** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.