

HIDRÁULICA

INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS



AUTOR

**OTÁVIO GONÇALVES
ADAMI**



APRESENTAÇÃO

Seja bem-vindo!

Segundo a NBR 13531 (ABNT, 1995), as instalações prediais consistem no “conjunto de componentes construtivos definidos em conformidade com princípios e técnicas específicos da arquitetura e da engenharia para, ao integrar a edificação, desempenhar, em níveis adequados, determinadas funções (ou serviços) de condução de energia, gases, líquidos e sólidos.” As instalações hidráulicas e sanitárias compreendem os sistemas prediais de coleta de esgoto, suprimento de água fria e quente e coleta de águas pluviais. Para cada um deles há uma série de normatizações que regulam tanto a concepção dos projetos quanto às especificações de materiais, aparelhos e procedimentos executivos.

No capítulo O projeto de instalação hidrossanitária, da obra Projeto de Instalações Hidrossanitárias, que é base teórica desta Unidade de Aprendizagem, você vai saber mais sobre o assunto.

CONHEÇA O CONTEUDISTA

Otávio Gonçalves Adami

Perito no TRT-ES | Engenheiro de Segurança do Trabalho no HIMABA | Engenheiro Civil e Produção na ISO Engenharia | Administrador | Mestre em Administração | Professor e Coordenador das Engenharias da Faculdade Novo Milênio

Formação:

Mestre em Administração (stricto sensu - 2020); Pós graduado Engenharia de Segurança do Trabalho (lato sensu - 2016); Engenharia de Avaliações e Perícias (lato sensu - 2016); MBA em Orçamento, Planejamento e Controle na Construção Civil (lato sensu - 2017); Desenvolvimento e Gerenciamento de Projetos em BIM (lato sensu - 2018); EAD e suas tecnologias no ensino superior (lato sensu - 2019); Docência do ensino superior (lato sensu - 2019); Administração escolar (lato sensu - 2021); Graduado em Engenharia Civil (2020); Graduado em Engenharia de Produção (2016); Graduado em Administração (2022).

UNIDADE 6

Introdução

Para garantir o correto funcionamento e a durabilidade do sistema hidrossanitário do imóvel, é necessário, além de investir em materiais de qualidade, cuidados no projeto, uma vez que, se o projeto hidrossanitário não for bem feito, podem aparecer problemas quando, de fato, o sistema começar a ser utilizado.

Basicamente, em um projeto hidrossanitário, devem constar os detalhes de todos os subsistemas que compõem a parte hidráulica do imóvel, como as tubulações de água fria, água quente, esgoto, água pluvial e reuso de água. Existe um padrão básico, sendo este: plantas baixas, detalhes de esgoto, isométricos de água, esquemas verticais de água e esgoto e detalhes específicos.

Neste capítulo, você conhecerá a disposição dos elementos em um projeto hidrossanitário. Além disso, identificará os tipos de plantas baixas, bem como aprenderá como os histogramas podem auxiliar na organização de projetos hidrossanitários.

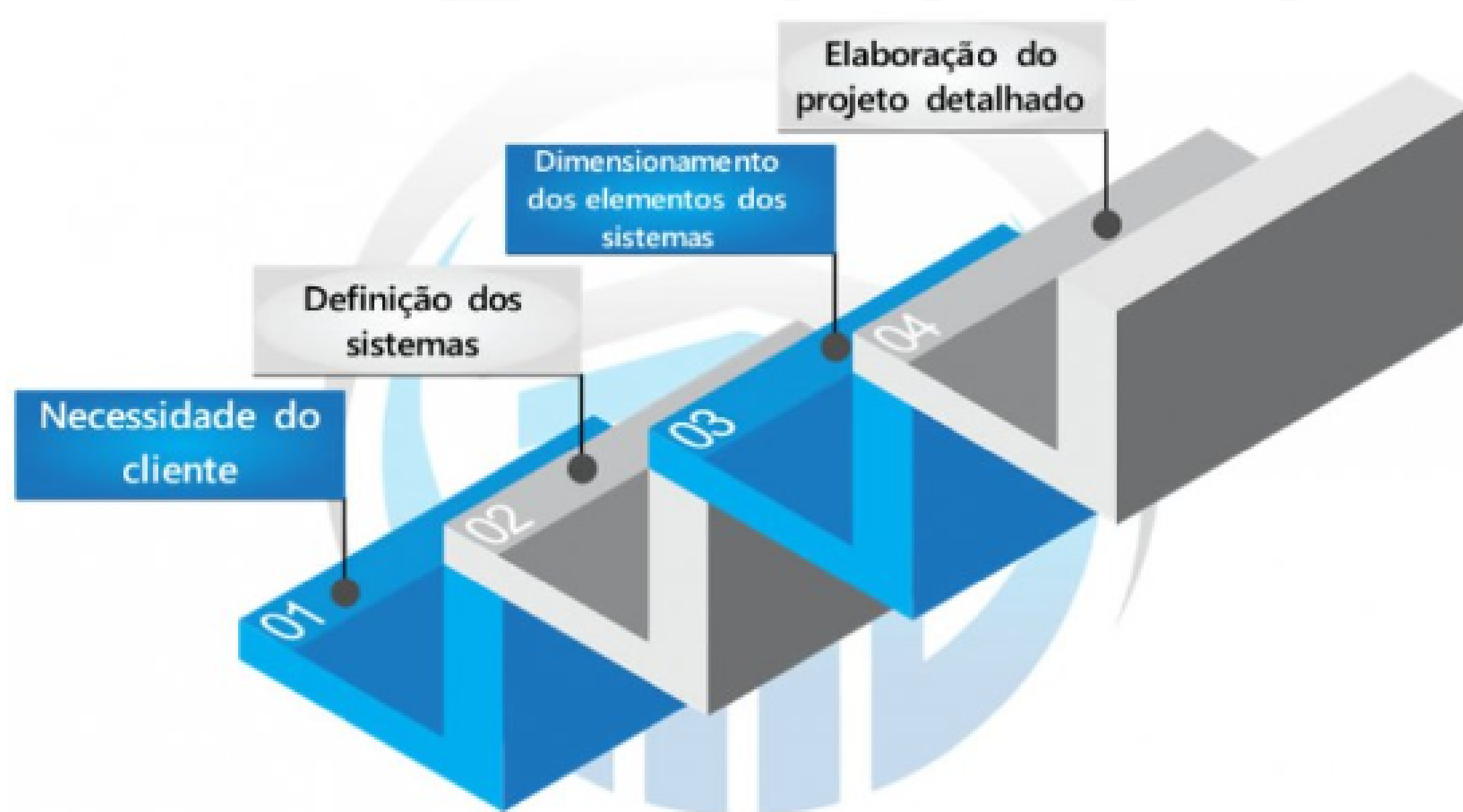


Imagem 1 - Bom andamento do projeto hidrossanitário

Tipologia das plantas baixas que compõem um projeto hidrossanitário

Uma planta baixa consiste em uma planta arquitetônica, que, por sua vez, representa um corte a um metro e meio a partir da base da casa. É necessária uma planta baixa para cada pavimento, ou seja, se seu imóvel possui dois andares, por exemplo, serão confeccionadas duas plantas baixas, uma para cada pavimento. A escala normalmente adotada em plantas baixas é de 1:50, representando as medidas reais da edificação.

Existem diferentes tipos de informações que são representadas nas plantas baixas, como os acessos ao imóvel, o nível dos pisos, pé-direito, os nomes e as aberturas de portas e janelas e das áreas dos ambientes e os tipos de revestimento. A planta baixa arquitetônica, juntamente com as demais plantas de corte e elevação do projeto, também consistem na base para os projetos complementares, como o elétrico e o hidrossanitário.

De acordo com Botelho e Ribeiro Junior (2014) e Macintyre (2017), o projeto hidrossanitário determinará todas as instalações hidráulicas e sanitárias da edificação, com base, principalmente, na redução de custo com materiais, garantindo o funcionamento adequado e a diminuição da conta de água. O projeto hidrossanitário visa indicar os elementos, como a posição e o diâmetro das tubulações, caixas de inspeção e demais componentes do sistema hidráulico, sempre respeitando as normas aplicáveis, o uso de bons materiais e a correta instalação, a fim de evitar erros de montagem, economizando tempo e dinheiro. Segundo Carvalho Júnior (2017), é necessário respeitar algumas etapas básicas para a elaboração de um projeto hidrossanitário, como necessidade do cliente, definição dos sistemas, dimensionamento dos elementos dos sistemas e elaboração do projeto hidrossanitário. A elaboração do projeto de instalação predial de esgotos sanitários para efeito depende de exigências de aprovação do órgão municipal competente, as quais variam de um município para outro. Embora, basicamente, o projeto se fundamente na NBR 8160:1999 da ABNT, as dimensões dos desenhos, as escalas, a apresentação de plantas baixas, os diagramas, os detalhes, o selo ou rótulo para as anotações de identificação da obra, o nome do proprietário, o nome do autor do projeto de instalações e do instalador responsável pela execução variam (MACINTYRE, 2017).

HIDRÁULICA

Macintyre (2017) recomenda, como providência preliminar, obter, na repartição ou no órgão a que as instalações de esgotos estiverem atreladas, o regulamento ou exigências normativas para a elaboração do projeto e o processamento de aprovação das instalações, após estas terem sido executadas. De acordo com as exigências básicas para a apresentação dos projetos nos órgãos competentes de algumas capitais estaduais, percebe-se que o projeto deve ser desenhado em plantas de arquitetura na escala 1:50 dos pavimentos que contiverem instalações de esgotos sanitários, como por exemplo, cobertura, último pavimento, pavimento tipo, pilotis ou primeiro pavimento, subsolo (se houver) e pavimentos especiais, (garagem, playground, mezaninos). Tratando-se de plantas baixas com área muito grande, o desenho pode ser feito na escala de 1:100. Deverão ser apresentados também esquema vertical e planta da situação do prédio (ou prédios) na escala mínima de 1:500.

No projeto, deverão ser representados todos os tubos de queda com a respectiva numeração, e, no diagrama, a quantidade de vasos e pias ligados a cada um, a instalação primária de esgotos, a ventilação primária, os tubos de queda da instalação secundária, com as numerações respectivas e detalhes das caixas especiais – quando for o caso, em escala de 1:20 – e os esgotos pluviais na planta baixa do primeiro pavimento.

Mas do que é composto um projeto hidrossanitário? De acordo com a Construção FácilRJ (2019), o projeto hidrossanitário é composto principalmente pelas seguintes plantas baixas:

- instalações prediais de água;
- instalações prediais de esgoto;
- instalações prediais de águas pluviais;
- sistemas de segurança contra incêndio;
- instalações de gás;
- sistema de tratamento de esgoto;
- drenagem;
- sistema de aproveitamento de águas pluviais.

A seguir, veja as principais atividades que abrangem o projeto de instalações prediais de esgotos sanitários (CREDER, 1985).

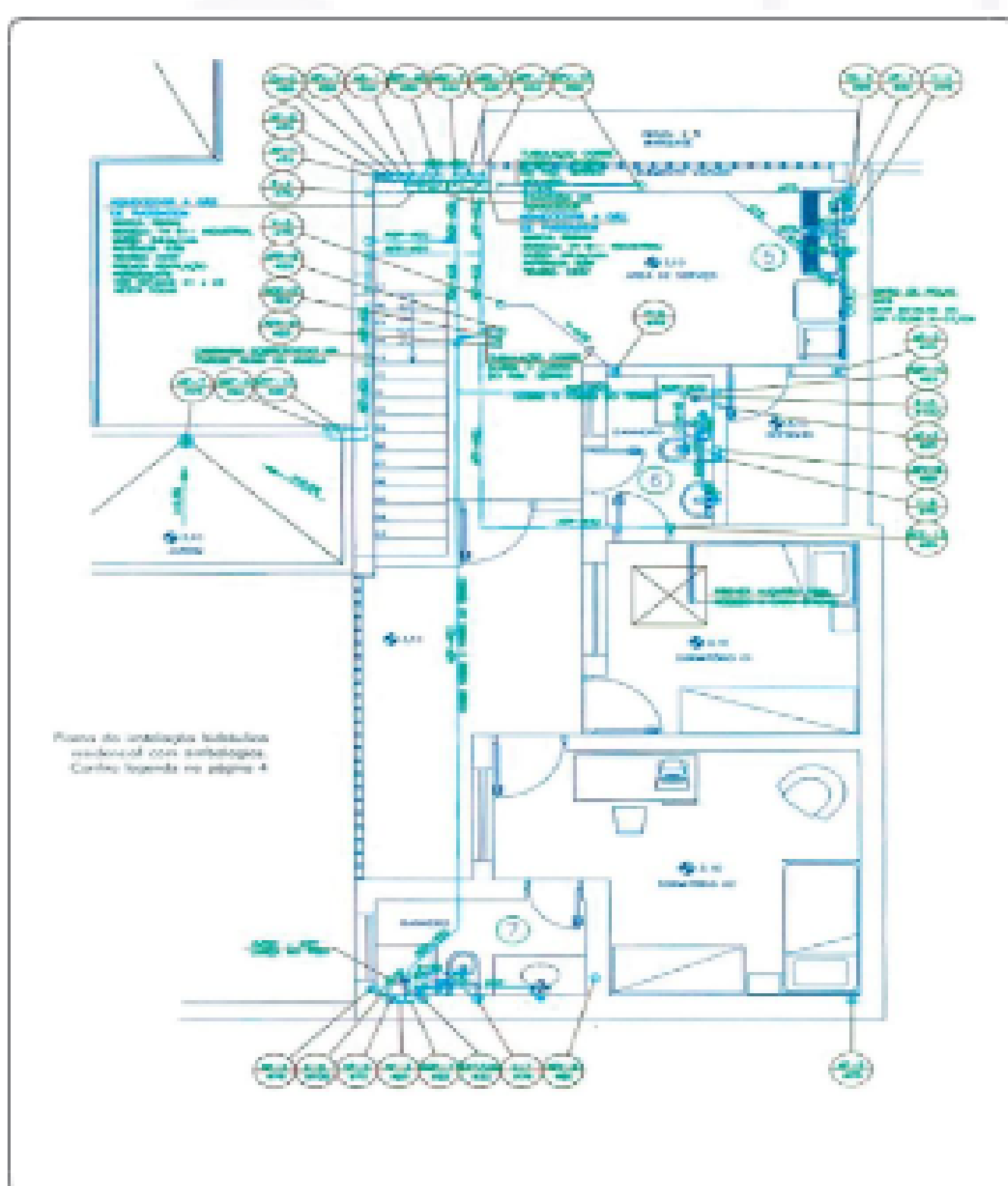
- Definição de todos os pontos de recepção de esgotos.
- Definição do ponto ou de pontos de destino; definição do coletor predial.
- Definição e localização das tubulações que transportarão todos os esgotos dos pontos de recepção ao(s) ponto(s) de destino.
- Definição das inspeções.

HIDRÁULICA

- Definição e localização das tubulações necessárias à ventilação das tubulações primárias.
- Definição e localização da instalação elevatória e da instalação para destino, quando for o caso.
- Determinação, para cada trecho das tubulações projetadas, do “número de unidades Hunter” que lhe corresponde.
- Especificação de materiais, dispositivos e equipamentos a serem utilizados.
- Determinação dos diâmetros das tubulações e dimensionamento da instalação elevatória, quando houver.
- Fixação de disposições construtivas.
- Definição dos testes de recebimento.
- Elaboração do manual de operação e manutenção (opcional).
- Relação de materiais e equipamentos (opcional).
- Apresentação do projeto.
- Supervisão e responsabilidade.
- Tabelas e desenhos.

A Figura 6, a seguir, apresenta um exemplo de projeto hidrossanitário de uma residência.

Existem diferentes bibliografias sobre o consumo de água e, conseqüentemente, a geração de efluentes domésticos. O Quadro 2, a seguir, apresenta uma tabela com alguns valores estimados da geração de efluentes durante 1 mês (30 dias).



Quadro 2. Consumo médio de água em uma residência contendo quatro pessoas, durante 1 mês

Us o	Consumo para 1 mês (litros)	Consumo para 1 dia (litros)	Consumo per capita (litros)
Escovar os dentes (3 vezes ao dia cada pessoa)	120	4	1
Banho de chuveiro elétrico (5 minutos, 1 vez ao dia para cada pessoa)	2.400	80	20
Descarga do sanitário (8 vezes ao dia)	2.400	80	20
Lavar a louça (3 vezes ao dia)	1.800	60	15

Histograma de projetos hidrossanitários

Antes de aprender sobre o histograma em projeto hidrossanitário, é fundamental entender o conceito de insumos e recursos. Os insumos são todos os materiais de construção utilizados nas obras de engenharia civil. Os tipos de materiais de construção variam quanto à origem, à função, à composição e à estrutura interna. Em se tratando de uma obra, são diversos os materiais que a compõem, como, por exemplo, madeira, cimento, areia, brita, telhas, revestimentos, entre outros (Figura 7).

HIDRÁULICA

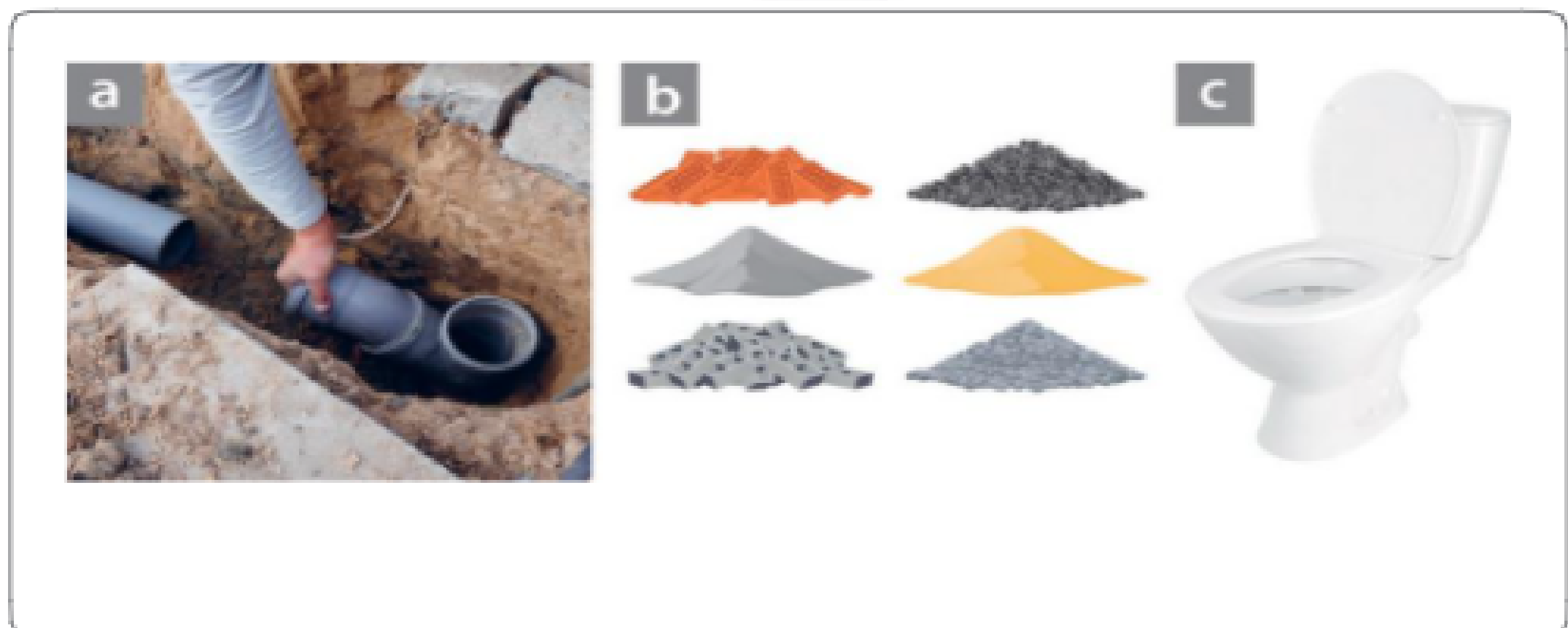


Figura 7. Exemplos de insumos utilizados em projetos hidrossanitários.

Fonte: a) Aneta.k/Shutterstock; b) Antram/Shutterstock.com; c) Sergey Kuzmin/Shutterstock.com.

É fundamental mencionar que nenhuma obra é igual à outra, pois cada uma apresenta condições que a tornam exclusiva. Entre essas condições, pode-se citar a localização, o período de execução da obra, o mercado econômico do período em que a obra foi executada, as variações de preços de materiais de construção, o clima da região, a disponibilidade de mão de obra, entre outros. Logo, esses fatores interferem diretamente no orçamento de uma obra, bem como contribuem para que o orçamento dos materiais necessários na execução da construção seja único para cada obra. A quantificação de cada insumo para a obra, além de auxiliar no orçamento dos custos dos materiais, é uma excelente ferramenta para estabelecer prazos e realizar o planejamento para a execução dos trabalhos. Todos os insumos e recursos necessários para a execução de um serviço, seja um projeto hidrossanitário ou outro, bem como suas respectivas quantidades, devem ser incluídos em uma lista, visando à obtenção dos custos totais e unitários.

Dessa forma, os **histogramas** possuem um papel fundamental nessa tarefa. De acordo com Peinado e Graeml (2007), o histograma consiste em uma representação gráfica da distribuição de recursos de uma massa de medições, normalmente um gráfico de barras verticais. É uma ferramenta de análise e representação de dados quantitativos, agrupados em classes de frequência, que permitem distinguir a forma, o ponto central e a variação da distribuição, além de outros dados, como amplitude e simetria na distribuição dos dados. Em geral, são gráficos compostos por duas linhas perpendiculares, em que a altura representa o valor da grandeza, e as grandezas são colocadas na linha horizontal. Sobre cada linha, levanta-se uma barra que termina na altura relativa ao valor de sua grandeza. Conhecido também como gráfico de barras (CASTRO; DINIZ, 2014). Coutinho (2017) descreve que o histograma dispõe as informações de modo que seja possível a visualização da forma da distribuição de um conjunto de dados e a percepção da localização do valor central e da dispersão dos dados em torno desse valor. Já os eixos do histograma representam os eixos horizontal e vertical.

HIDRÁULICA

- **Eixo horizontal:** subdividido em pequenos intervalos, apresenta os valores assumidos por uma variável de interesse.
- **Eixo vertical:** a área deve ser proporcional ao número de observações na amostra, cujos valores pertencem ao intervalo correspondente (frequência).

Os histogramas podem ser utilizados em diferentes situações, como, por exemplo:

- para resumir uma variedade de dados graficamente (população muito grande);
- para comparar os resultados de um processo com as especificações;
- para verificar o número de produto não conforme;
- para comunicar informações à equipe de melhoria;
- para auxiliar no processo de tomada de decisão.

15 m³	7 m³	6 m³	8 m³
9 m³	16 m³	8 m³	3 m³
21 m³	21 m³	23 m³	12 m³
6 m³	2 m³	5 m³	16 m³
7 m³	4 m³	5 m³	21 m³
11 m³	12 m³	4 m³	2 m³
10 m³	13 m³	11 m³	11 m³
14 m³	11 m³	17 m³	10 m³
4 m³	6 m³	18 m³	6 m³
9 m³	8 m³	20 m³	5 m³

Como é apresentado o histograma?

A construtora dividiu os 40 valores em categorias, sendo estas:

De 1 a 5 m³ mensais: 9 apartamentos.
De 6 a 10 m³ mensais: 13 apartamentos.
De 11 a 15 m³ mensais: 9 apartamentos.
De 16 a 20 m³ mensais: 5 apartamentos.
De 21 a 25 m³ mensais: 4 apartamentos. A Figura 8, a seguir, apresenta o histograma.

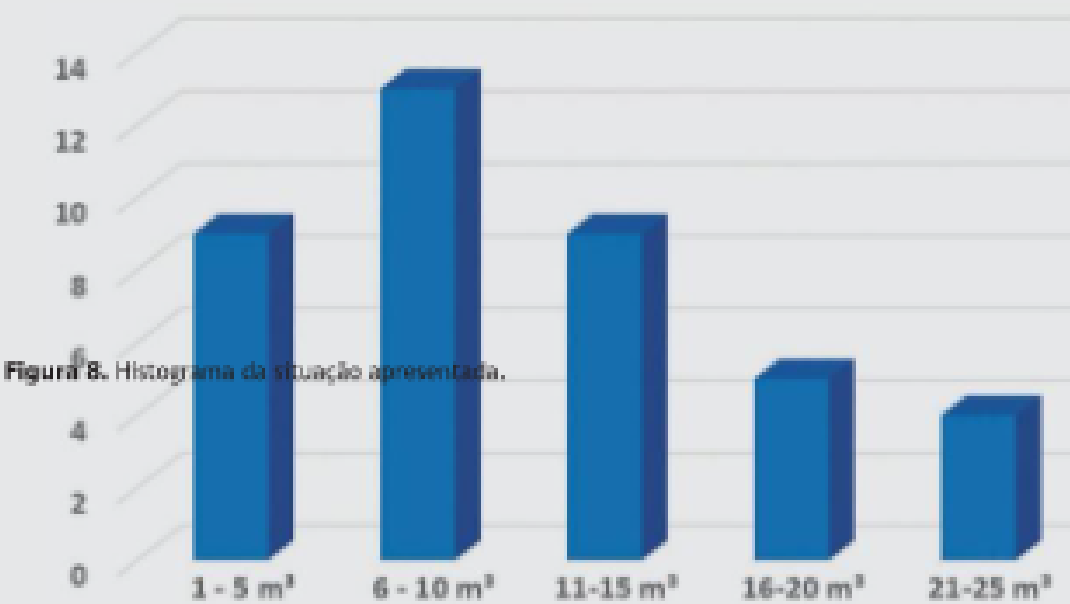


Figura 8. Histograma da situação apresentada.

Contudo, como exatamente monta-se um histograma? Coutinho (2017) relata que se deve respeitar seis passos básicos, sendo estes:

- 1- A amostra precisa ser a mais aleatória possível, de forma que possa representar a totalidade. Para tanto, recomenda-se utilizar de 50 a 100 dados.
- 2- Calcular a amplitude (R), ou seja, identificar o maior e o menor valor da amostra. Para isso, adota-se a seguinte fórmula:

$$R = \text{maior valor} - \text{menor valor}$$

- 3- Identificar o número de classes. O número de classes é proporcional ao tamanho da demanda, sendo que não existe uma quantidade certa, porém é preciso um meio termo. Ou seja, não pode ser muito pequeno, para não descaracterizar o histograma, nem muito grande, para não espalhar muito os dados.
- 4- Calcular os intervalos de classe, utilizando a seguinte fórmula:

$$H = R / k$$

em que: H, intervalo de classes; R, amplitude; K, número de classes.

- 5- Calcular os extremos das classes, em que deve ser selecionado o menor valor da amostra. Para determinar o limite superior (LS) da primeira classe, basta somar o valor do intervalo de classes (H) com o limite inferior (LI):

$$LS = LI + H$$

- 6- Contar o número de elementos de cada classe.

Castro e Diniz (2014) descrevem que, para grandes projetos, uma boa prática é utilizar um histograma e uma estrutura analítica de recursos. O histograma de recursos em projetos é utilizado para a identificação da distribuição de recursos humanos e equipamentos durante a realização do projeto. É simples de ser criado utilizando *softwares* consagrados, como MS-Project ou Primavera, ou até editores de planilhas com diversos *templates*, disponíveis na internet. Analisar o histograma possibilita o nivelamento dos recursos, anulando as superlotações e otimizando-os. O histograma deve ser apresentado em formas de planilhas e gráficos, contemplando a listagem e a quantidade de materiais necessários para a execução de serviços de uma ou mais obras em um determinado período (etapa). Um histograma de recursos ilustra a distribuição do esforço de um recurso no tempo. Em gestão de projetos, é uma ferramenta que contribui na análise da eficiência da distribuição dos recursos, pois, por meio da visualização do histograma, podem-se nivelar os recursos utilizados no projeto, resolvendo os problemas e otimizando a sua utilização.

HIDRÁULICA

CONCLUINDO A UNIDADE

No contexto da engenharia, um projeto hidrossanitário contempla todas as etapas de dimensionamento e cálculos para o funcionamento, conforme as normas, dos elementos hidráulicos de uma construção civil, ou seja, ele constitui-se no dimensionamento, na distribuição e no desenho detalhado das instalações hidráulicas prediais para água fria e quente, além das instalações para esgoto sanitário e coleta das águas pluviais com base nas normas da ABNT. Dentre essas normas, podem ser citadas as NBRs: 10844 - Instalações prediais de águas pluviais; 8160 - Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução; 5626 - Instalações prediais de água fria; 7198 - Projeto e execução de Instalações prediais de água quente; 6493 - Emprego de cores para identificação de tubulações e cores etc.

DICA DO PROFESSOR

Para conhecer três dicas importantes que se deve tomar em relação ao projeto hidrossanitário, assista ao vídeo disponível no *link* a seguir.

<https://qr.go.page.link/kwJu7>

SAIBA MAIS

Para aprender a como realizar a leitura e interpretação de um projeto hidrossanitário básico, assista ao vídeo disponível no *link* a seguir.

<https://qr.go.page.link/mLeVR>

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO



1) Um projeto de instalações hidrossanitárias é composto por redes hidráulicas (constituído de água fria e água quente), bem como redes sanitárias (esgoto), ventilação e rede pluvial. Para obras de grande porte, o projeto de proteção contra incêndio também está englobado no projeto de instalação hidrossanitária. Sobre as instalações hidrossanitárias em uma obra de pequeno porte, assinale a afirmativa correta:

- A) No projeto de esgotamento, a fossa séptica é aplicada para que as águas servidas convertam totalmente a matéria orgânica em gases.
- B) Alterações de percurso e de extensão não afetam o dimensionamento dos tubos de abastecimento de água, desde que não exista alteração de diâmetro.
- C) O shaft normalmente é acessível por painéis removíveis ou aberturas que permitem a verificação horizontal do abastecimento de todos os pavimentos do edifício em um só local.
- D) Um dos papéis do fecho hídrico do sifão sanitário é barrar a passagem de gases (odores) para o ambiente.
- E) É recomendável que se utilize o diâmetro mínimo de 100mm em toda a tubulação para evitar entupimentos.

SEU GABARITO

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO



2) As fossas sépticas consistem em alternativas para o tratamento primário, em soluções individuais de esgotamento sanitário. A ABNT NBR 7229:1993 (Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos) define alguns cuidados necessários em relação ao tamanho e ao dimensionamento necessário. Considere as seguintes sentenças:

I - O tanque séptico consiste em uma unidade cilíndrica ou prismática retangular de fluxo horizontal para tratamento de esgotos por processos de sedimentação, flotação e digestão, o qual deve respeitar uma distância mínima de 1,50m de construções.

II - O sumidouro é definido como um poço seco escavado no chão, sendo impermeabilizado.

III - O lodo e a espuma removidos dos tanques sépticos podem ser lançados em corpos de água ou galerias de águas pluviais, desde que atendam aos limites de lançamento definidos em lei.

Assinale a alternativa correta:

- A)** Apenas a sentença II está correta.
- B)** As sentenças I e II estão corretas.
- C)** Apenas a sentença I está correta.
- D)** Apenas a sentença III está correta.
- E)** Apenas as sentenças II e III estão corretas.

SEU GABARITO

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO



3 - Em relação ao histograma, considere as seguintes sentenças:

I - Histograma consiste em um gráfico que apresenta a distribuição de frequências de uma variável por meio de retângulos justapostos, feitos sobre as classes dessa variável, sendo que a área de cada retângulo é proporcional à frequência observada da correspondente classe.

II- Histogramas são obrigatórios em todos os projetos civis, sendo, inclusive, exigidos pelos órgãos para liberação do habite-se;

III- Histogramas são recomendáveis apenas em projetos muito grandes ou de grande complexidade.

Assinale a alternativa correta:

A) Apenas as sentenças I e II estão corretas.

B) Apenas as sentenças II e III estão corretas.

C) Apenas a sentença I está correta.

D) Apenas a sentença III está correta.

E) Todas as sentenças estão corretas.

SEU GABARITO

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO



4 - Os profissionais da área civil devem estar atentos às definições e às funções dos mais diversos sistemas e equipamentos, não apenas do projeto hidrossanitário, mas da obra em um todo. Considere os elementos a seguir e os relacione com o conceito correto:

- I- Caixa sifonada (CS)
- II- Subcoletor (SC)
- III- Ramal de descarga (RD)
- IV- Ralo (RA)

- () Tubulação que recebe efluentes dos ramais de esgoto e conduz a um tubo de queda e/ou destes ao coletor predial.
- () Tubulação que recebe diretamente efluentes de aparelhos sanitários, com exceção dos autossifonados, como mictórios, vasos, etc.
- () É pequeno e tem apenas uma saída para conduzir a água.
- () Tem apenas uma saída, mas conta com mais entradas (de 3 a 7). Assinale a alternativa que apresenta a sequência correta:

- A)** II - III - IV - I.
- B)** IV - II - III - I.
- C)** III - II - I - IV.
- D)** II - I - IV - III.
- E)** III - IV - I - II.

SEU GABARITO

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO



5) É fundamental que o projeto hidrossanitário esteja de acordo com as legislações vigentes a fim de promover, principalmente, a segurança.

De modo geral, um bom projeto hidrossanitário deve ser dimensionado objetivando atender a:

- A) demandas da edificação em um período de, no máximo, 10 anos.
- B) demandas da edificação em um período de até 10-20 anos.
- C) demandas da edificação em um período de até 20-30 anos.
- D) demandas da edificação em um período de até 40-50 anos.
- E) demandas da edificação em um período de mais de 50 anos.

SEU GABARITO

19

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT. NBR 7229: Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos. Rio de Janeiro: ABNT, 1993.

ABNT. NBR 8160: sistemas prediais de esgoto sanitário: projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

BOTELHO, M. H. C.; RIBEIRO JUNIOR, G. A. Instalações hidráulicas prediais: utilizando tubos plásticos. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2014.

CARVALHO JÚNIOR, R. Instalações hidráulicas e o projeto de arquitetura. 11. ed. São Paulo: Blucher, 2017.

CASTRO, R.; DINIZ, B. Construção e montagem: histograma de recursos. In: PMKB. [S. l.: s. n.], 2014. Disponível em: <https://pmkb.com.br/artigos/construcao-e-montagem-histograma-de-recursos/>. Acesso em: 4 set. 2019.

CONSTRUFÁCILRJ. Como ler plantas hidráulicas e suas simbologias. [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em: <https://construfacilrj.com.br/como-ler-plantas-hidraulicas/>. Acesso em: 4 set. 2019.

COUTINHO, T. Histograma: o que é, quais tipos existem e como montar um. In: VOITTO. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://www.voitto.com.br/blog/artigo/o-que-e-um-histograma>. Acesso em: 4 set. 2019.

CREDER, H. Instalações hidráulicas e sanitárias. 3. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1985.

MACINTYRE, A. J. Instalações hidráulicas: prediais e industriais. 4. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2017.

NETTO, J. M de. A.; FERNÁNDEZ Y FERNÁNDEZ, M. Manual de hidráulica. 9. ed. São Paulo: Blucher, 2015.

PEINADO, J.; GRAEML, A. R. Administração da produção: operações industriais e serviços. Curitiba: UnicenP, 2007.

REIS, A. C. R. Instalações prediais de esgoto doméstico. Goiânia: [S. n.], 2015. Disponível em: <https://docplayer.com.br/15292867-Prof-eng-ana-cristina-rodovalho-reis-fev-2015-apostila-de-instalacoes-prediais-esgoto-domestico-fev-2015-prof-ana-cristina-rodovalho-reis.html>. Acesso em: 4 set. 2019.

SANEPAR. Confira dicas de economia de água. Curitiba: SANEPAR, [201-?]. Disponível em: <https://site.sanepar.com.br/informacoes/economia>. Acesso em: 4 set. 2019.

SILVA, J. Instalações hidrossanitárias: dicas sobre as declividades aplicadas nos projetos. In: ALTOQI. [S. l.: s. n.], 2017. Disponível em: <https://maisengenharia.altoqi.com.br/hidrossanitario/instalacoes-hidrossanitarias-dicas-sobre-declividades/>. Acesso em: 4 set. 2019.

GABARITOS

1- Gabarito: d

Justificativa do gabarito:

As fossas sépticas – ou séticas – são unidades de tratamento primário de esgoto doméstico nas quais são feitas a separação e a transformação físico-química da matéria sólida contida no esgoto. É uma maneira simples e barata de disposição dos esgotos, sendo indicada, sobretudo, para a zona rural ou residências isoladas.

Alterações de percurso e de extensão afetam negativamente a vazão dos efluentes, além de provocar entupimentos.

Realmente, o shaft é acessível por painéis removíveis ou aberturas que permitem a verificação horizontal do abastecimento, porém não tem como verificar todos os pavimentos por um único acesso. É recomendável que cada pavimento tenha seu próprio shaft.

O sifão é a peça responsável por conectar a válvula de escoamento (o ralo) da pia com o encanamento e a rede de esgoto. Ele existe, principalmente, para evitar que os gases e o mau cheiro do esgoto voltem pelo ralo para dentro da casa ou do empreendimento. Além disso, a correta utilização do sifão de pia no banheiro, na cozinha e no tanque da área de serviço impede a entrada de pequenos insetos, como baratas, pelo encanamento.

A tubulação de 100mm deve ser utilizada apenas na saída de assentos sanitários. Nas demais tubulações, deve ser adotado o DN de 40 ou 50mm.

2- Gabarito: C

Justificativa do gabarito: Os tanques sépticos devem observar as seguintes distâncias horizontais mínimas:

- a) 1,50m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- b) 3,0m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- c) 15,0m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Segundo o item 3.29 da NBR 7229:1993, o sumidouro consiste em um poço seco escavado no chão, e não impermeabilizado, que orienta a infiltração de água residuária no solo.

De acordo com o item 6.2.3.1 da NBR 7229:1993, o lodo e a espuma removidos dos tanques sépticos, em nenhuma hipótese, podem ser lançados em corpos de água ou galerias de águas pluviais.

GABARITOS

3- Gabarito: C

Justificativa do gabarito: O histograma consiste em uma representação gráfica da distribuição de recursos de uma massa de medições, normalmente um gráfico de barras verticais. É uma ferramenta de análise e representação de dados quantitativos, agrupados em classes de frequência, que permite distinguir a forma, o ponto central e a variação da distribuição, além de outros dados, como amplitude e simetria na distribuição dos dados.

Os histogramas são ferramentas de ajuda ao profissional e à construtora, porém não são uma obrigação exigida pelo órgão responsável pela análise do projeto. Eles podem ser utilizados tanto em obras pequenas como em obras maiores, pois veem a questão como um gráfico, o que facilita o entendimento.

4- Gabarito: B

Justificativa do gabarito: O ralo é pequeno e tem apenas uma saída para conduzir a água. Essas características fazem com que ele seja indicado somente para ambientes que estejam em contato com pequenos volumes de água; caso contrário, o produto não dará conta da vazão, a água acumulará em cima da grelha e ao seu redor e transbordará.

A caixa sifonada é indicada para áreas que naturalmente lidam com quantidades elevadas de água (seja na utilização ou lavagem), banheiros, cozinhas, lavanderias, áreas externas e corredores, etc. A caixa sifonada também só tem uma saída, mas conta com mais entradas: de 3 a 7.

Ramal de descarga é a tubulação que recebe efluentes de aparelhos sanitários e de ralos.

Subcoletor é a tubulação que recebe efluentes de um ou mais tubos de queda.

GABARITOS

5 -Gabarito: C

Justificativa do gabarito: O desempenho esperado para um projeto de instalação hidráulica é de 20 a 30 anos. Por isso, é tão importante que o instalador hidráulico se antecipe aos problemas hidráulicos mais básicos para evitá-los.

Os problemas hidráulicos aparecem com maior frequência em residências mais antigas, porém isso não impede que eles sejam reproduzidos em novas construções também.