

HIDRÁULICA

ESGOTOS: COMPONENTES



AUTORA

**OTÁVIO GONÇALVES
ADAMI**



APRESENTAÇÃO

A coleta e destinação final adequada do esgoto de uma edificação, residencial ou comercial, é importante para a preservação da saúde e conforto das pessoas que frequentam o ambiente. Você já deve ter presenciado situações em que o escoamento do esgoto não acontecia de forma adequada, ocasionando retorno de maus odores pelas tubulações ou até mesmo refluxo desse esgoto pelos aparelhos. Essas situações podem ocorrer quando não são instalados adequadamente os dispositivos necessários para garantir o escoamento do esgoto com segurança, desde a coleta no aparelho até a destinação final adequada, seja no coletor público ou no sistema individual de tratamento. Nesta Unidade de Aprendizagem, você conhecerá as principais terminologias utilizadas no sistema de esgotamento predial e a função de cada dispositivo instalado. Todos os componentes devem estar de acordo com as normas de fabricação e instalação para um funcionamento correto.

Ao final desta Unidade de Aprendizagem, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Identificar os componentes de um sistema de coleta de esgoto predial.
- Empregar corretamente os componentes do sistema de coleta de esgoto na edificação, internamente e externamente.
- Ilustrar a instalação e o funcionamento do sistema de ventilação do sistema de coleta de esgoto predial.

A coleta e destinação final adequada do esgoto de uma edificação, residencial ou comercial, é importante para a preservação da saúde e conforto das pessoas que frequentam o ambiente. Você já deve ter presenciado situações em que o escoamento do esgoto não acontecia de forma adequada, ocasionando retorno de maus odores pelas tubulações ou até mesmo refluxo desse esgoto pelos aparelhos. Essas situações podem ocorrer quando não são instalados adequadamente os dispositivos necessários para garantir o escoamento do esgoto com segurança, desde a coleta no aparelho até a destinação final adequada, seja no coletor público ou no sistema individual de tratamento.

Nesta Unidade de Aprendizagem, você conhecerá as principais terminologias utilizadas no sistema de esgotamento predial e a função de cada dispositivo instalado. Todos os componentes devem estar de acordo com as normas de fabricação e instalação para um funcionamento correto.

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 1

Introdução

A coleta e destinação final adequada do esgoto de uma edificação, seja residencial ou comercial, é importante para a saúde e o conforto das pessoas que frequentam o ambiente. Você já deve ter presenciado situações em que o escoamento do esgoto não se dava de forma apropriada, havia retorno de maus odores pelas tubulações ou até mesmo refluxo desse esgoto pelos aparelhos. Essas situações são comuns quando não são instalados corretamente os dispositivos necessários para garantir o escoamento do esgoto com segurança, desde a coleta no aparelho até a destinação final adequada, seja no coletor público ou no sistema individual de tratamento. Neste texto, você vai conhecer as principais terminologias utilizadas no sistema de esgotamento predial, bem como a função de cada dispositivo instalado. Todos os componentes devem estar de acordo com as normas de fabricação e de instalação para um correto funcionamento.

Componentes internos de um sistema de esgotamento sanitário

Há uma variedade de componentes que integram um sistema de esgotamento sanitário predial responsável pelo escoamento de dejetos e águas servidas. Cada componente possui uma função e deve ser aplicado corretamente, obedecendo aos princípios normativos e seguindo as especificações de uso e instalação do fabricante, com o objetivo de proporcionar a melhor eficiência no conjunto de coleta, transporte e tratamento do esgoto.

Você vai ver a seguir os principais componentes geralmente instalados do lado interno da edificação para coleta e transporte do esgoto. As definições apresentadas são da ABNT NBR 8160:1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Aparelho sanitário: Aparelho que recebe os dejetos ou águas servidas, no qual é interligado ao sistema de coleta de esgoto. Alguns exemplos de aparelhos sanitários são pia, lavatório, vaso sanitário, tanque, etc.

HIDRÁULICA

Todo aparelho sanitário deve impedir a contaminação da água potável, causada algumas vezes por retrossifonagem ou conexão cruzada, além de ser instalado em local de fácil acesso e manutenção, oferecendo conforto para as pessoas que o utilizam.

Bacia sanitária: É um tipo de aparelho sanitário, como um vaso sanitário, porém recebe somente dejetos humanos.

Desconector: Trata-se de um dispositivo capaz de impedir o retorno dos gases originados pelo esgoto. Os desconectores são muito importantes para que o ambiente não exale mau cheiro. Infelizmente, o problema com o mau cheiro é muito comum em residências mal planejadas, causando grandes transtornos principalmente em banheiros. Este tipo de dispositivo funciona pelo acúmulo de água, tecnicamente chamado de fecho hídrico, em um determinado ponto, o qual impossibilita que os gases passem no sentido oposto ao do escoamento da tubulação. Como exemplo de desconectores providos de fecho hídrico temos os ralos sifonados, as caixas sifonadas e os sifões. Vale mencionar que, para operar com eficiência, os desconectores precisam ter água acumulada continuamente, uma vez que, caso a água evapore ou não fique em seu nível mínimo estabelecido, os gases retornarão para o ambiente. Esse problema pode ocorrer em locais com pouco uso.

Ralo sifonado: É um tipo de desconector, dotado de grelha na parte superior, para receber águas de chuveiros ou lavagens.

Ralo seco: Não possui proteção de fecho hídrico, isto é, não protege contra o retorno dos gases, mas é dotado de grelha em sua parte superior para receber águas de chuveiros ou lavagens.

Sifão: Exemplo de desconector usado para receber efluentes do sistema predial. Existem alguns tipos de sifões disponíveis no mercado, sendo muito comum a instalação dos sifões extensivos em pias, lavatórios e tanques, porém a forma adequada de colocá-lo nem sempre é cumprida, já que não há muita preocupação em manter a parte curvada com altura mínima de 5 cm, que veda a passagem dos gases.

Veja a ilustração do sifão extensivo (curvado) e do sifão de copo, que facilita a inspeção, manutenção e limpeza da sujeira (cabelo, resto de comida, areia, etc.) acumulada no sifão.

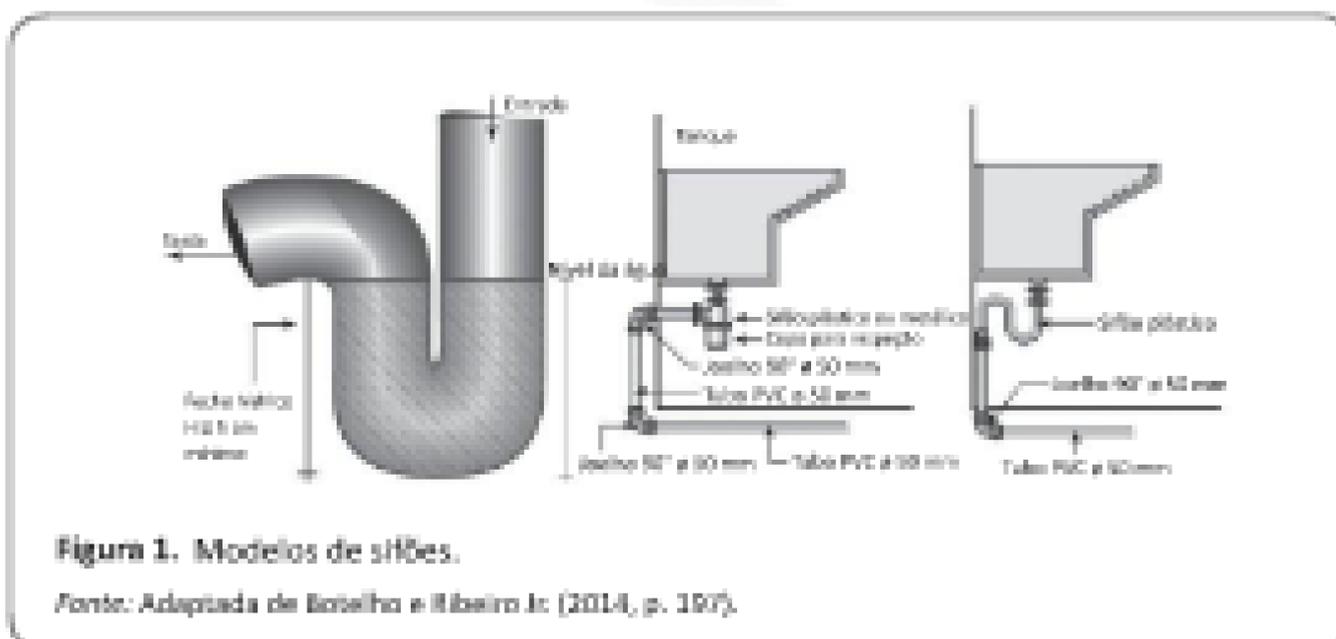


Figura 1. Modelos de sifões.

Fonte: Adaptada de Botelho e Ribeiro Jr. (2014, p. 197).

Caixa sifonada: Caixa provida de desconector, destinada a receber efluentes.

Veja a seguir o modelo, em planta e em corte, de uma caixa sifonada capaz de reter líquido na parte inferior, sem deixar os gases retornarem no sentido contrário ao do fluxo do esgoto.

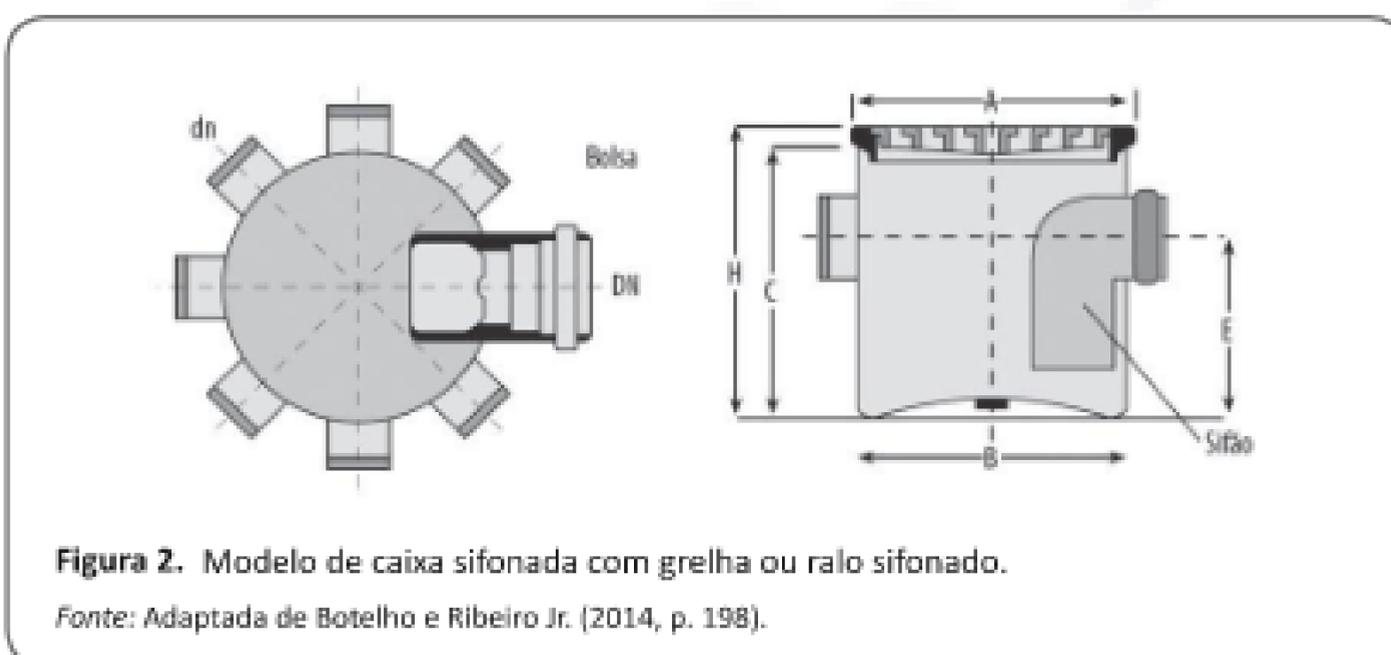


Figura 2. Modelo de caixa sifonada com grelha ou ralo sifonado.

Fonte: Adaptada de Botelho e Ribeiro Jr. (2014, p. 198).

Ramal de descarga: Os ramos de descarga são as tubulações que recebem diretamente o esgoto proveniente dos aparelhos sanitários.

Ramal de esgoto: Tubulação que recebe os esgotos dos ramos de descarga diretamente ou a partir de um desconector. Os ramos de descarga, ramos de esgoto ou qualquer outro trecho que seja implantado com escoamento na horizontal precisam ter as declividades em função dos diâmetros, sendo que as tubulações com diâmetro igual ou inferior a DN 75 mm têm de apresentar declividade de 2%, enquanto as tubulações com diâmetro igual ou superior a DN 100 mm necessitam de declividade de 1%. De maneira prática, pense que, para tubulações menores ou iguais a DN 75 mm, a cada 1 metro de tubulação, haverá um caimento de 2 cm. Já para tubulações com diâmetros iguais ou superiores a DN 100 mm, a cada 1 metro de tubulação assentada, deve haver 1 cm de caimento.

HIDRÁULICA

Tubo de queda: Tubulação posicionada na vertical, sempre necessária quando há prédios com dois ou mais pavimentos, e que recebe os efluentes dos subcoletores, ramais de descarga e ramais de esgoto.

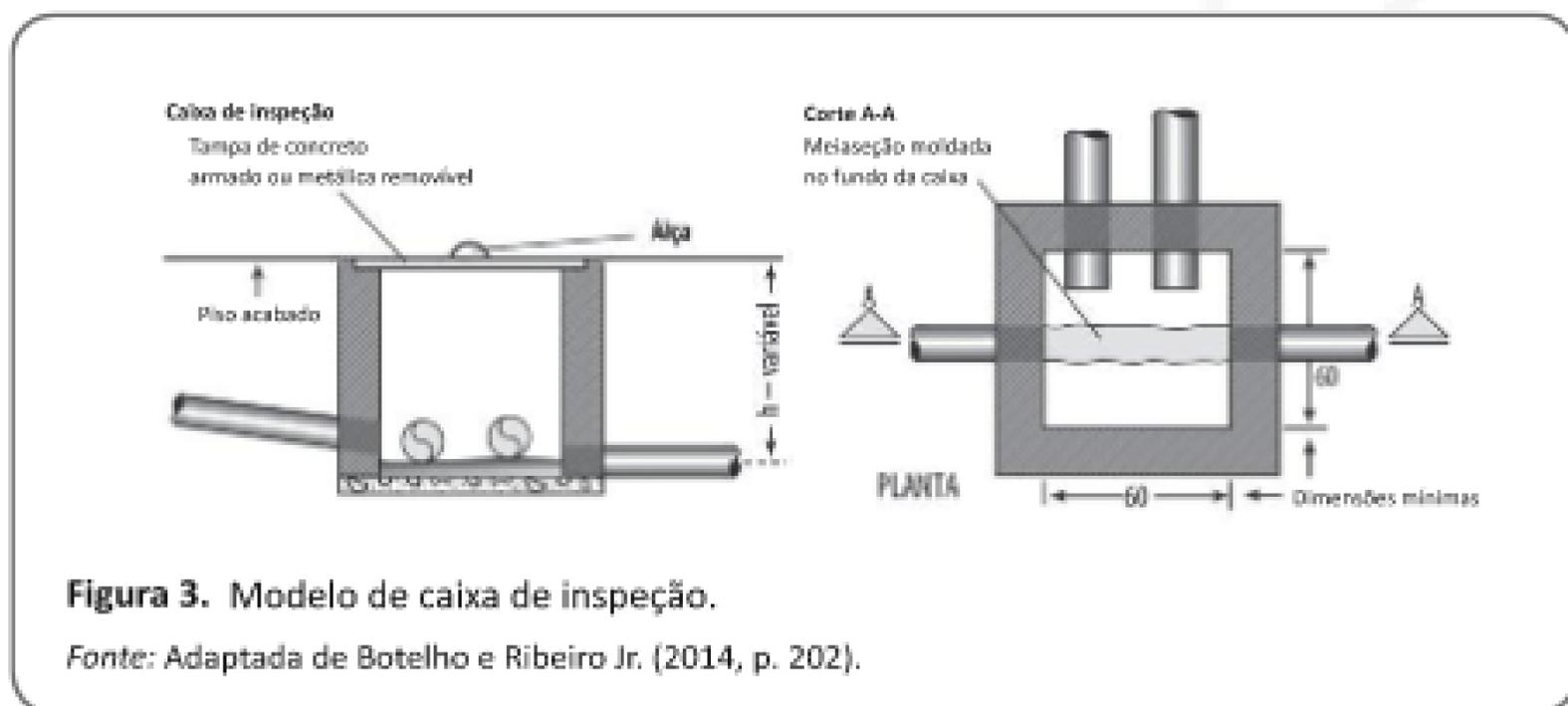
Componentes externos de um sistema de esgotamento sanitário

Veja agora os principais componentes geralmente instalados do lado externo da edificação para coleta, transporte e destinação final adequada do esgoto gerado na residência.

Subcoletor: tubulação que recebe efluentes de um ou mais tubos de queda e ramais de esgoto.

Caixa de inspeção: caixa instalada na parte externa da edificação, a qual recebe esgoto e permite a manutenção, limpeza, desobstrução, mudança de declividade ou mudança de direção de escoamento.

Observe a seguir um modelo de caixa de inspeção com dimensões internas de 60 x 60 cm, comumente utilizada em residências.



Caixa de gordura: Caixa que recebe águas servidas de pias de cozinha e é destinada a reter, em sua parte superior, gorduras, graxas e óleos. Assim como a caixa de inspeção, a caixa de gordura também necessita de manutenção, por meio da retirada do material acumulado, para evitar a obstrução da rede pelos componentes suspensos. As caixas de gordura podem ser de 4 tipos:

- Caixa de gordura pequena (CGP);
- Caixa de gordura simples (CGS);
- Caixa de gordura dupla (CGD); e
- Caixa de gordura especial (CGE), em que a adequada utilização depende do número de cozinhas da edificação projetada.

HIDRÁULICA

As caixas de inspeção e as caixas de gordura podem ser construídas *in loco*, ou ser adquiridas em formas pré-fabricadas, cabendo ao projetista, junto com o cliente, a escolha do tipo a ser instalado. O modelo a seguir é de uma caixa de gordura especial (CGE) construída no local da obra com características apropriadas conforme especificado em norma.

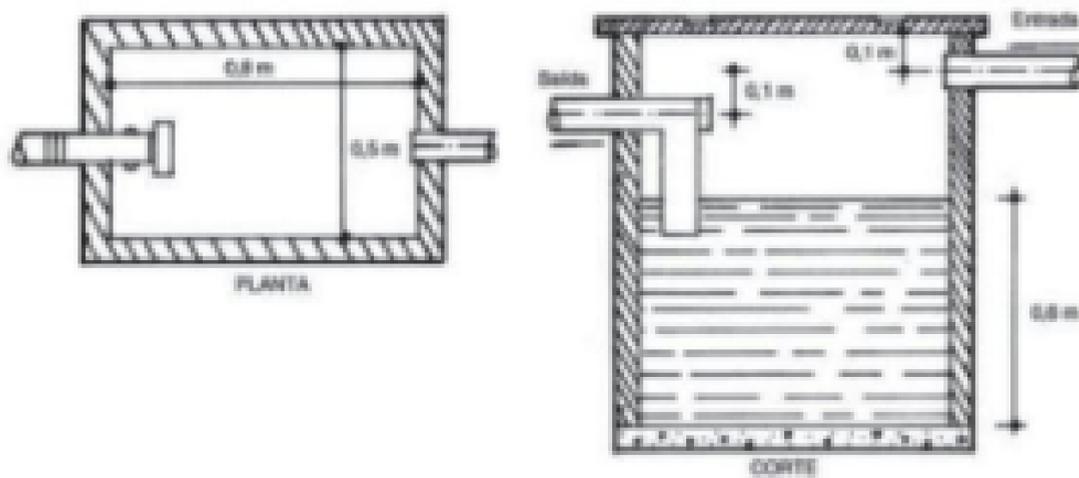


Figura 4. Modelo de caixa de gordura especial.

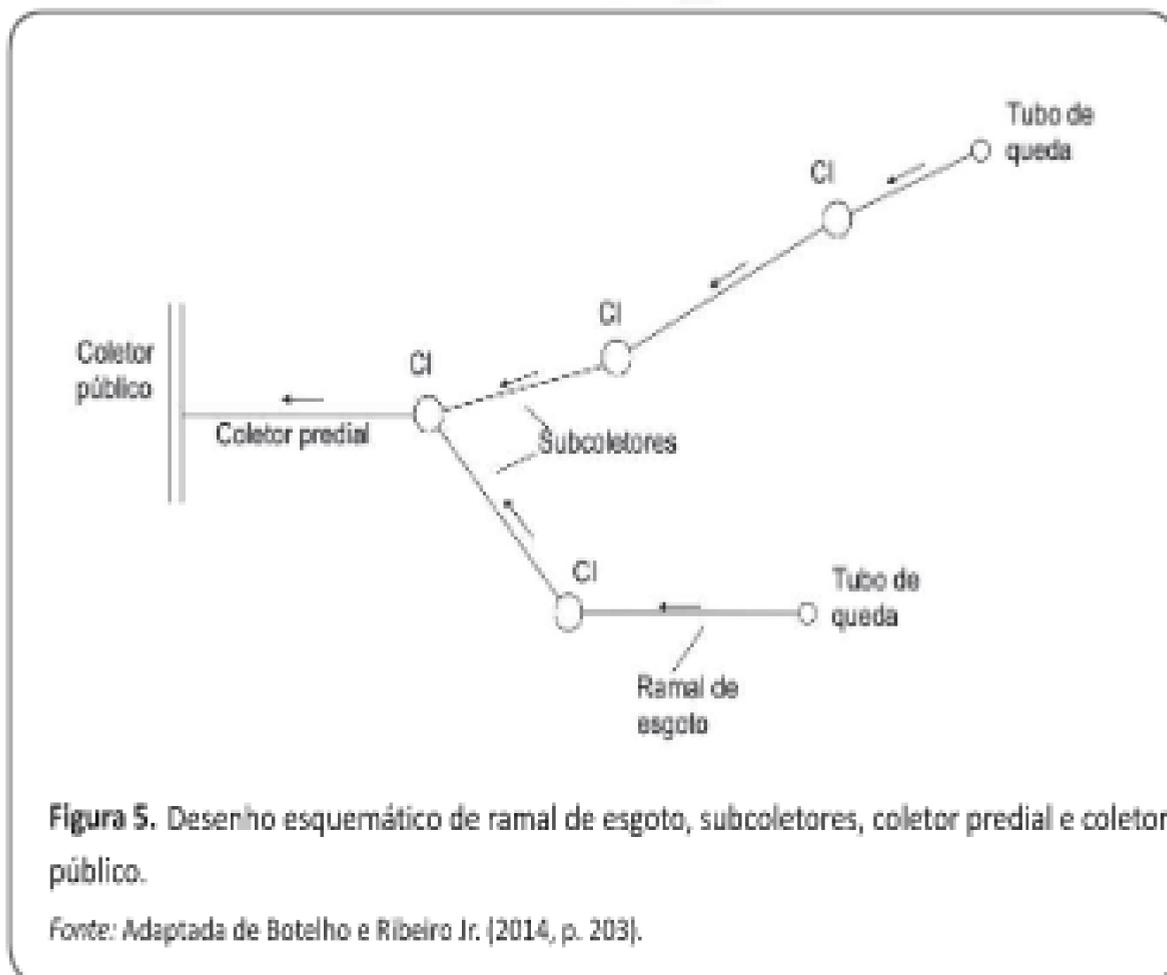
Fonte: Adaptada de Creder (2006, p. 238).

Caixa de passagem: Caixa destinada a permitir a junção de tubulações do subsistema de esgoto sanitário.

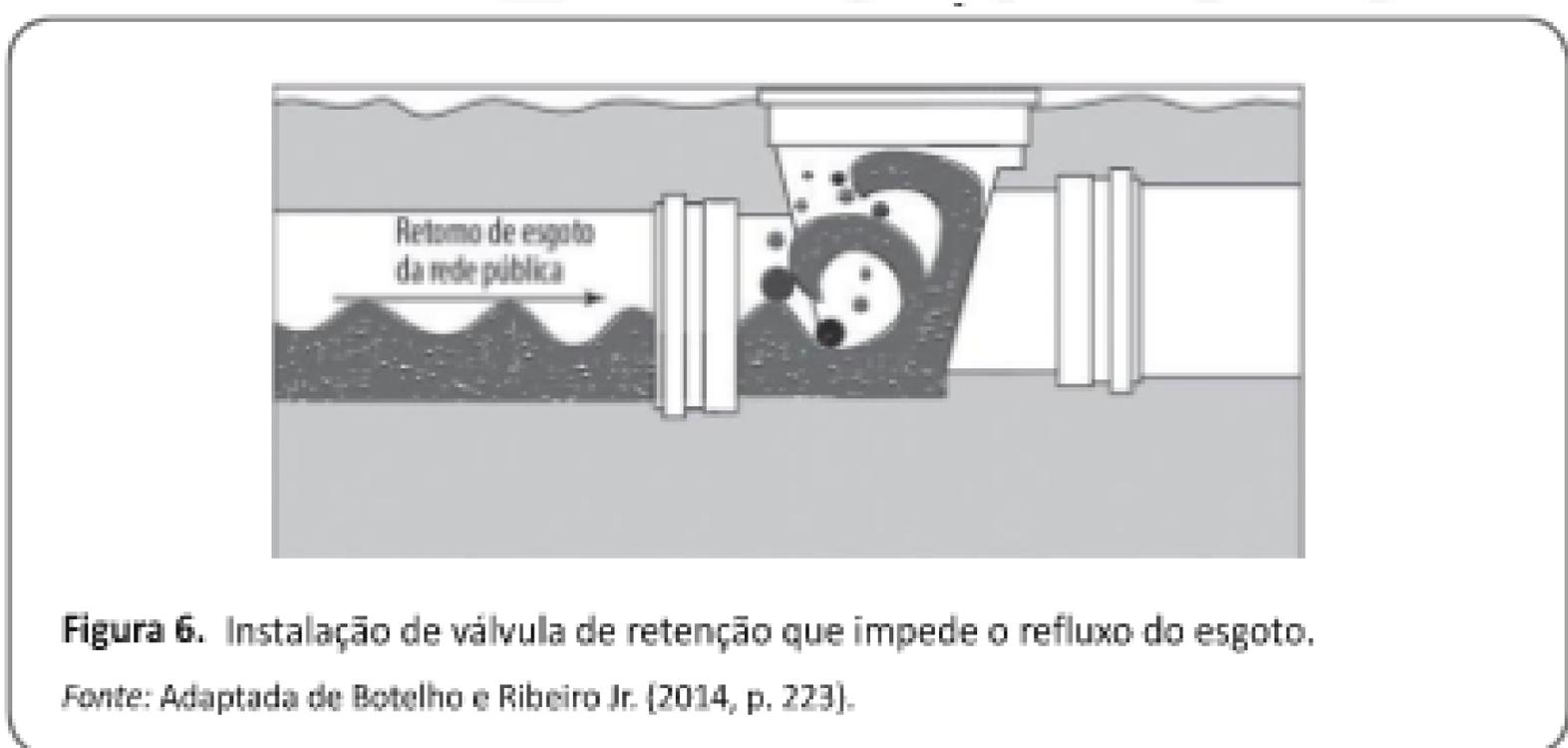
Coletor predial: Trecho de tubulação compreendido entre a última inserção do subcoletor, ramal de esgoto ou descarga, ou caixa de inspeção geral e o coletor público ou sistema particular. Tanto para os coletores prediais quanto para os subcoletores, a inclinação máxima a ser adotada é de 5%.

Coletor público: Qualquer tubo da rede coletora, instalado na calçada ou na rua, que recebe esgoto diretamente dos coletores prediais.

Veja a seguir um desenho esquemático desde a tubulação vertical (tubo de queda) até a saída no coletor de esgoto público. Note que, no esquema, o coletor predial está diretamente ligado ao coletor público, porém algumas companhias de saneamento pelo País exigem a instalação de uma caixa de inspeção na calçada, com dimensões previamente definidas pelo órgão.



Válvula de retenção: Nos casos em que existe rede pública de esgotamento sanitário, recomenda-se a instalação de dispositivo de válvula de retenção com o objetivo de impedir o retorno do esgoto (refluxo) para o coletor predial, além de dificultar o acesso de animais, como ratos e baratas, para as instalações internas. A Figura 6 mostra um esquema de válvula de retenção funcionando em uma tubulação. A válvula permite o escoamento em um único sentido, fechando a tubulação quando ocorre inversão de fluxo.



HIDRÁULICA

Componentes do sistema de ventilação da tubulação de esgotamento sanitário predial

Para que um sistema de esgotamento sanitário predial funcione adequadamente, é necessária a instalação de dispositivos de ventilação do sistema. Esse sistema tem a função de conduzir os gases para a atmosfera e evitar que eles retornem para os ambientes. Você vai ver agora os principais componentes que fazem parte desse sistema.

Coluna de ventilação: Tubo ventilador vertical que se prolonga acima da edificação e cuja extremidade superior é aberta à atmosfera, ou ligada a um tubo ventilador primário ou a um barrilete de ventilação. A extremidade do tubo de ventilação deve ultrapassar a cobertura do prédio, estabelecendo uma distância mínima que impeça a penetração das águas das chuvas, bem como conter um dispositivo do tipo chaminé, tê ou de qualquer outro tipo que não permita a entrada de água. Quando houver telhado ou laje sem acesso constante de pessoas, a coluna deverá ficar, no mínimo, 30 cm acima desta cobertura. Entretanto, caso haja laje destinada para outros fins além da cobertura, a distância mínima estabelecida é de 2,0 m. A coluna de ventilação não deve estar situada a menos de 4,0 m de qualquer janela, porta ou vão de ventilação, salvo se elevada 1,0 m das vergas dos respectivos vãos.

Toda coluna de ventilação deve ter diâmetro uniforme e possuir uma inclinação mínima de 1%, de modo que qualquer líquido que porventura venha a ingressar nela possa escoar por gravidade para o ramal de descarga ou ramal de esgoto que esteja conectado. A figura a seguir mostra um esquema de instalações de tubulação de ventilação em residência.

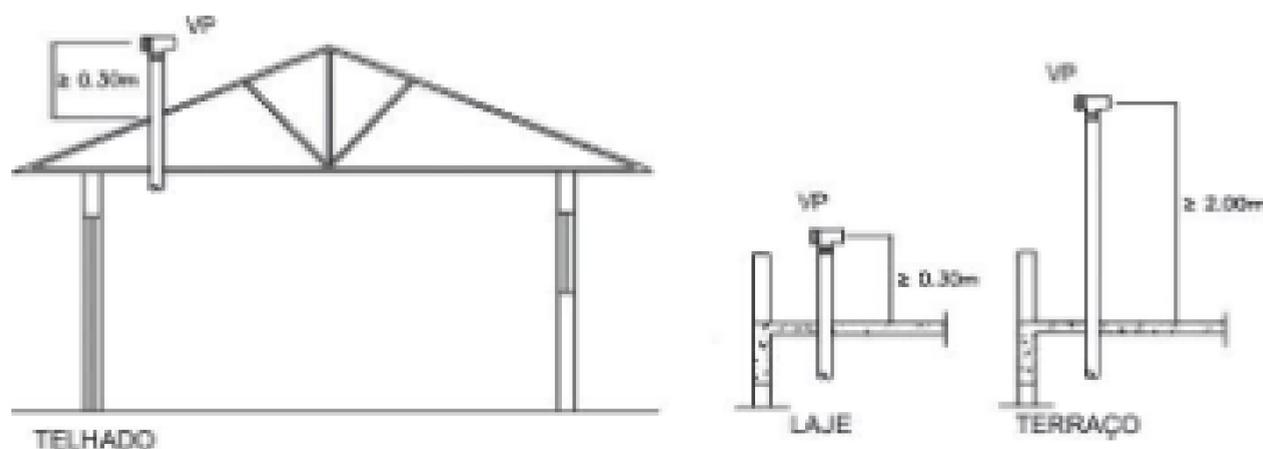


Figura 7. Prolongamento do tubo de queda ou coluna de ventilação.

Fonte: Adaptada de Associação Brasileira de Normas Técnicas (1999).

HIDRÁULICA

Ramal de ventilação: Tubo ventilador que interliga o desconector, ou ramal de descarga, ou ramal de esgoto de um ou mais aparelhos sanitários a uma coluna de ventilação ou a um tubo ventilador primário.

Na figura a seguir, observe o sistema de ventilação existente, onde o ramal de ventilação capta os gases proporcionados pela utilização do vaso sanitário e os conduz para a coluna de ventilação que, posteriormente, os lança na atmosfera.

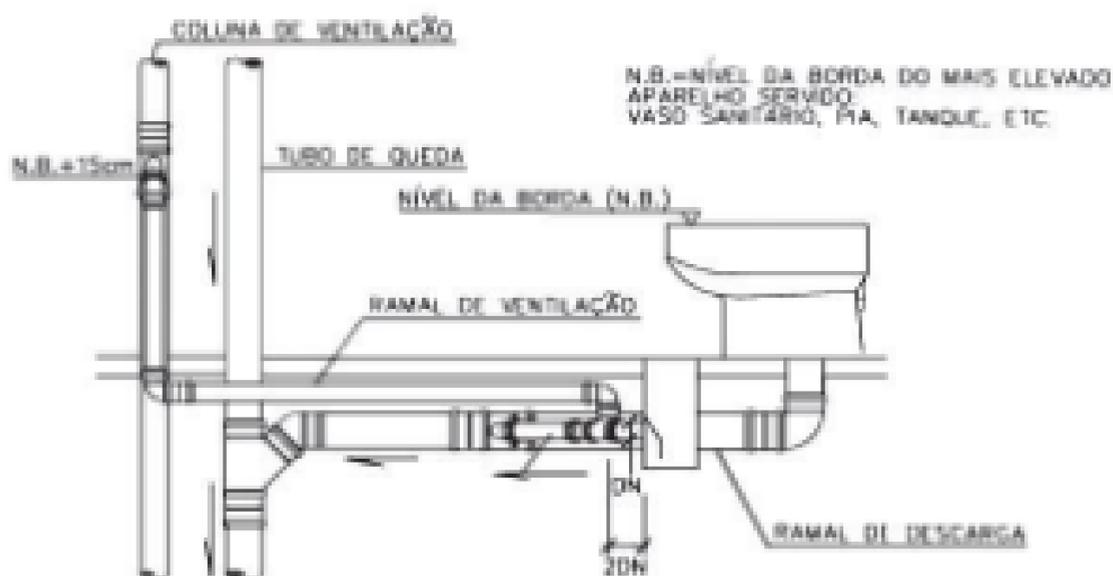


Figura 8. Ligação de ramal de ventilação.

Fonte: Adaptada de Associação Brasileira de Normas Técnicas (1999).

Barrilete de ventilação: Tubulação horizontal com saída para a atmosfera em um ponto, destinada a receber dois ou mais tubos ventiladores.

Com os componentes apresentados neste capítulo, você conseguirá dimensionar e construir um sistema completo de esgotamento sanitário de uma residência. Veja a seguir uma instalação predial de esgoto para um banheiro que se localiza no pavimento superior, contendo um chuveiro, um lavatório e um vaso sanitário. Note as indicações das tubulações de ramal de descarga (saída do lavatório e do ralo até a caixa sifonada), ramal de esgoto (trecho compreendido entre a caixa sifonada e o tubo de queda), tubo de queda (tubulação vertical que recebe esgoto do ramal de esgoto), ramal de ventilação (tubo que sai do ramal de esgoto e conecta-se à coluna de ventilação) e a coluna de ventilação (que expulsa os gases para fora do prédio).

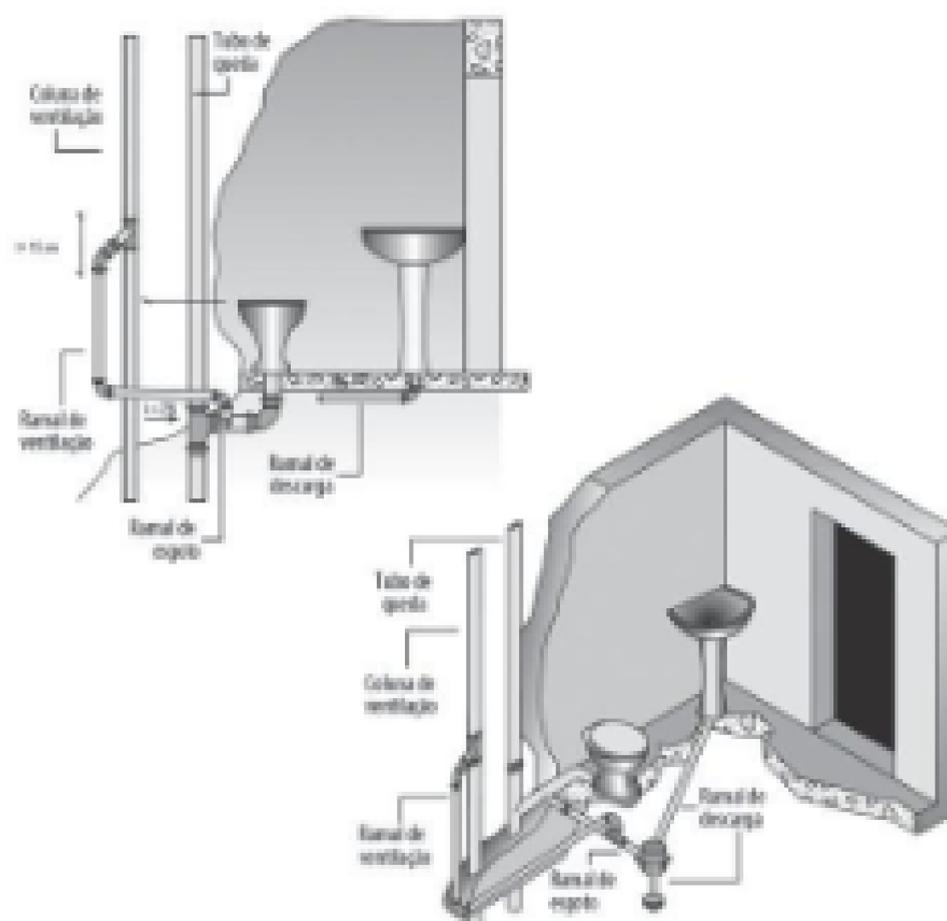


Figura 9. Instalação predial de esgoto.

Fonte: Adaptada de Botelho e Ribeiro Jr. (2014, p. 205).

A instalação correta de todos os componentes é fundamental para o funcionamento do sistema de coleta predial. Cabe salientar que dispositivos mal instalados causam desconforto aos usuários e podem contribuir para a contaminação do ambiente ou do próprio sistema de abastecimento de água da edificação.

A limpeza adequada dos componentes também é importante e deve ser feita periodicamente para que os dispositivos operem com eficiência.

CONCLUINDO A UNIDADE



Conforme a NBR 8.160 (ABNT 1999), os sistemas prediais de esgoto sanitário devem estar de acordo com certas exigências no projeto, na execução e manutenção para atenderem às exigências mínimas quanto à higiene, segurança e conforto dos usuários. O sistema completo é composto por componentes instalados internamente e externamente às edificações para coletar e transportar adequadamente o esgoto até a destinação final. Além das tubulações, que devem ser corretamente dimensionadas para receber o esgoto dos aparelhos, o sistema conta com dispositivos de proteção e de limpeza, como caixas de gordura e de inspeção, caixas e ralos sifonados, válvulas de retenção, entre outros. Além dos componentes que permitem a coleta e a limpeza, um sistema de esgoto predial precisa ser provido de sistema de ventilação, para permitir que os gases se encaminhem para a atmosfera, evitando que retorne para os ambientes.

DICA DO PROFESSOR



Para ampliar o seu conhecimento a respeito desse assunto, veja abaixo as sugestões do professor:

http://www.infohab.org.br/entac2014/2000/Artigos/ENTAC2000_290.pdf

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO



1- O sistema de esgotamento sanitário de uma residência é formado por diversos componentes que garantem o correto funcionamento. De acordo com a NBR 8.160/99, que estabelece as exigências e recomendações para projeto e execução desse tipo de sistema, a tubulação que recebe diretamente os efluentes de aparelhos sanitários denomina-se:

- A) Ramal de descarga.
- B) Tubo de queda.
- C) Ramal de esgoto.
- D) Subcoletor.
- E) Coletor predial.

SEU GABARITO

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO



2) O desconector é um dispositivo capaz de impedir o retorno dos gases originados pelo esgoto, são importantes para que o ambiente não exale mau cheiro. Esse tipo de dispositivo funciona por meio do acúmulo de água, tecnicamente chamado de fecho hídrico, em um determinado ponto, o qual impossibilita que os gases passem no sentido oposto do escoamento da tubulação. Segundo a NBR 8.160, o dispositivo provido de fecho hídrico, destinado a vedar a passagem de gases no sentido oposto ao do deslocamento do esgoto é:

- A) O coletor público.
- B) caixa de gordura.
- C) O ralo seco.
- D) Desconector.
- E) A caixa de inspeção.

SEU GABARITO

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO



3 - Para que um sistema de esgotamento sanitário predial funcione adequadamente é necessária a instalação de dispositivos de ventilação do sistema. Esse sistema tem a função de conduzir os gases para a atmosfera e evitar que os mesmos retornem para os ambientes. Sobre os procedimentos exigidos para a execução das instalações prediais de esgoto sanitário, é correto afirmar que toda coluna de ventilação deve ter:

- A) Diâmetro variável ao longo da altura da edificação em função da vazão de gases que deve escoar.
- B) extremidade superior situada acima da parte superior do edifício, a 30 cm, seja de telhados ou lajes de cobertura.
- C) Possuindo trechos horizontais, não necessita de inclinação.
- D) Não deve estar situada a menos de 4,0 metros de qualquer janela, porta ou vão de ventilação, salvo se elevada 1,0 metro das vergas dos respectivos vãos.
- E) A extremidade do tubo completamente livre, sem inserção de nenhum dispositivo do tipo chaminé, pois pode prejudicar a exalação dos gases.

SEU GABARITO

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO



4- através de ramais, tubos de queda, subcoletores e coletores. Em um sistema predial de esgotamento sanitário, alguns critérios devem ser respeitados na instalação das tubulações. Sobre esses critérios é correto afirmar:

- A) Não é necessário inclinação para pequenos trechos, com menos de 1 metro.
- B) declividade a ser estabelecida para ramais de descarga, ramais de esgoto ou qualquer outro trecho que seja implantado com escoamento na horizontal, não dependa do diâmetro.
- C) Tanto para os coletores prediais quanto para os subcoletores a inclinação máxima a ser é de 5%.
- D) Para ramais de esgoto com maiores diâmetros devem ser utilizadas maiores inclinações para garantir escoamento.
- E) Os ramais de descarga não podem ter trechos horizontais.

SEU GABARITO

EXERCÍCIOS DE FIXAÇÃO



5- Cada componente do sistema de esgotamento possui uma função e deve ser aplicado corretamente, obedecendo aos princípios normativos e seguindo as especificações de uso e instalação do fabricante, com objetivo de proporcionar melhor eficiência no conjunto de coleta, transporte e tratamento do esgoto. Sobre os diversos componentes e sua principal função, qual alternativa está correta:

- A) Nos casos em que existe rede pública de esgotamento sanitário, recomenda-se a instalação de dispositivo desconector com objetivo de impedir o retorno do esgoto.
- B) Os tubos de queda que recebem esgoto da pia da cozinha devem estar ligados diretamente à caixa de gordura.
- C) O ralo seco tem o objetivo de ventilar a tubulação.
- D) O sifão é utilizado com o objetivo ligar a saída do aparelho com o ramal de descarga, já que é flexível.
- E) caixa de inspeção é instalada normalmente no box do banheiro e tem a função de receber os efluentes dos ramais de descarga.

SEU GABARITO

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. ABNT NBR 8160:1999. Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.

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

CREDER, H. Instalações hidráulicas e sanitárias. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2006.

GABARITOS

1- Gabarito: A

Justificativa do gabarito: Os ramais de descargas são as tubulações que recebem o esgoto proveniente diretamente dos aparelhos sanitários.

2- Gabarito: D

Justificativa do gabarito: Trata-se de um dispositivo capaz de impedir o retorno dos gases originados pelo esgoto. Como exemplo de desconectores, providos de fecho hídrico, temos os ralos sifonados, caixas sifonadas e os sifões.

3- Gabarito: D

Justificativa do gabarito: Deve respeitar as distâncias mínimas de janelas, portas ou qualquer outro vão de ventilação.

4- Gabarito: C

Justificativa do gabarito: A declividade máxima deve ser respeitada para evitar aprofundamento da tubulação e condições inadequadas de escoamento.

5- Gabarito: B

Justificativa do gabarito: Antes de entrar em contato com o restante dos despejos, o esgoto da pia da cozinha deve passar pela caixa retentora de gordura.