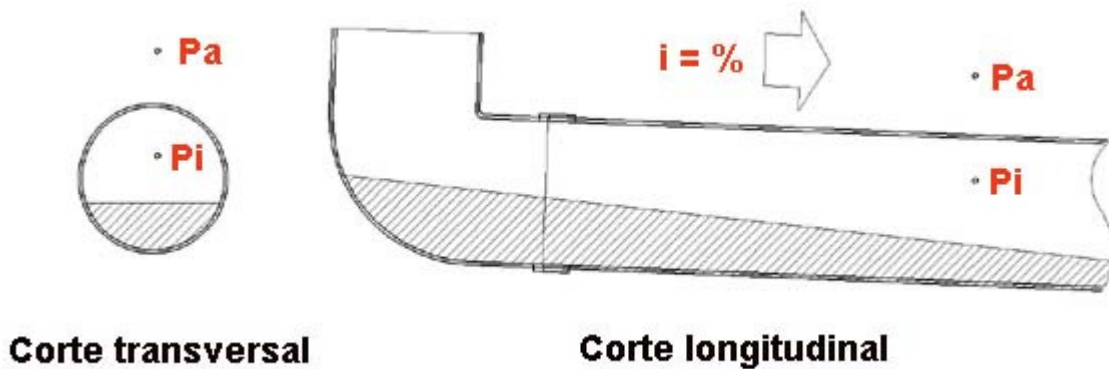


Projeto de Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário

Nos projetos de sistemas prediais de esgoto sanitário vamos traçar e dimensionar as tubulações que vão desde os aparelhos sanitários até o coletor público de esgoto. Um bom projeto de esgoto deve:

A - Permitir o rápido escoamento do esgoto para fora do ambiente e para fora da edificação e não permitir o seu refluxo.

O escoamento do esgoto ocorre sob regime de conduto livre, ou seja, a pressão interna (P_i) da tubulação deve ser igual a pressão da atmosfera. O escoamento se dá pela declividade do tubo (i em %), pela ação da gravidade. Portanto os aparelhos sanitários estão a montante e o coletor público deve estar a jusante, caso contrário não haverá escoamento.



Para facilitar o escoamento e para que se possa direcionar o fluxo do esgoto, deve-se utilizar junções e curvas de 45°. As curvas de 90° devem ser utilizadas somente na transição da vertical para a horizontal (vide o corte longitudinal acima)



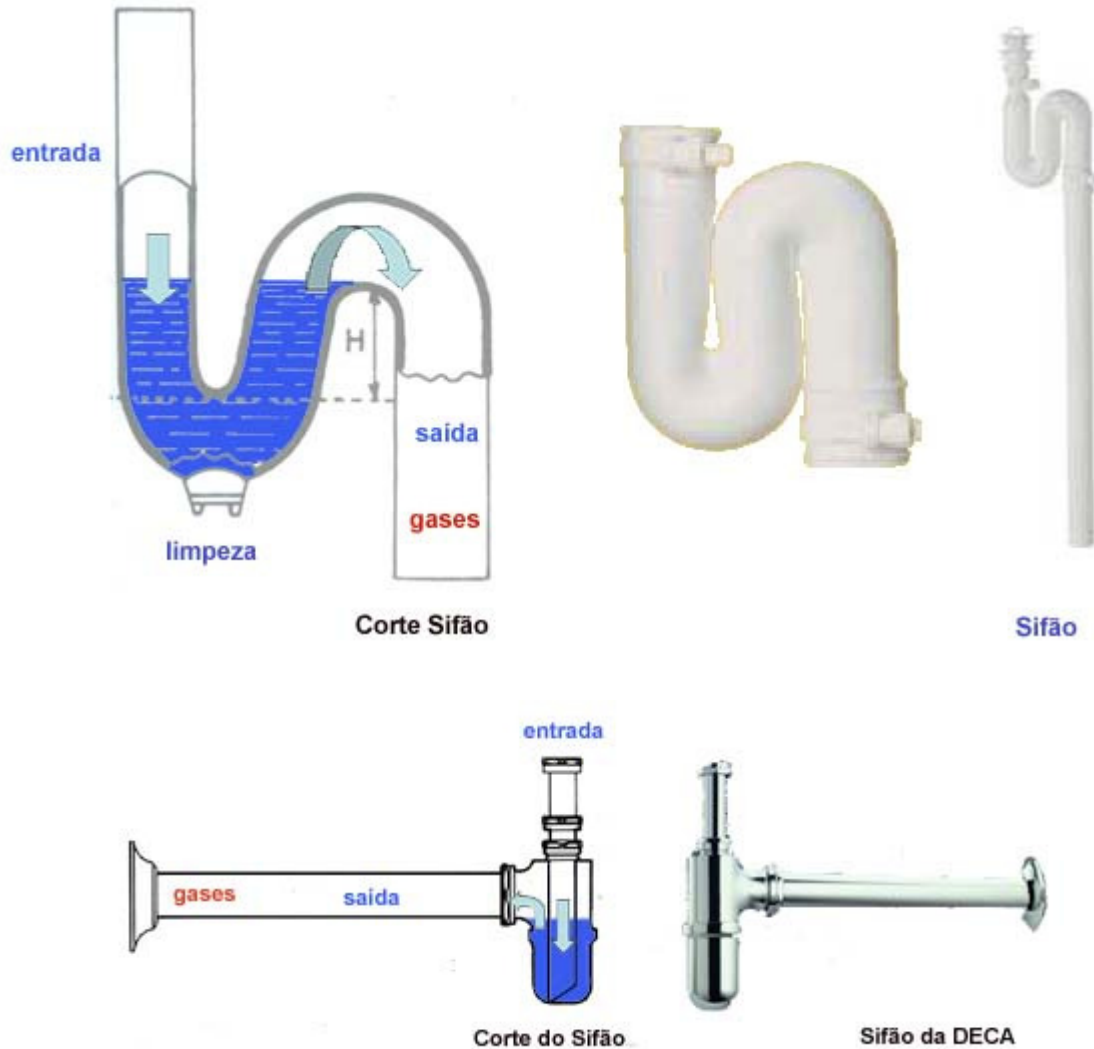
B - Não permitir que os gases da decomposição do esgoto provenientes da fossa ou coletor público entrem no ambiente e na edificação.

Esse é um dos grandes problemas nas instalações. Se o projeto não é feito de forma correta, os gases podem entrar no ambiente. Para evitar a entrada desses gases devem ser instalados os

chamados desconectores separando o esgoto que possui gases, chamado de esgoto primário, do esgoto livre de gases da decomposição que se chama esgoto secundário.

B.1. Desconectores

Os desconectores estão presentes em alguns aparelhos sanitários, tais como bacias sanitárias, caixas sifonadas e sifões de pias de lavatórios e de cozinhas:





Corte de uma bacia sanitária ICASA



Bacia com caixa acoplada DECA

A lâmina d'água (selo hídrico) presente nesses aparelhos impede a entrada dos gases do esgoto e conseqüentemente o mau cheiro.

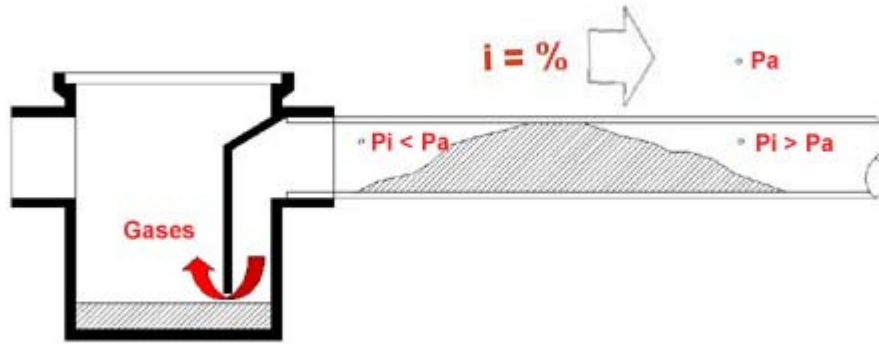


Corte da Caixa Sifonada

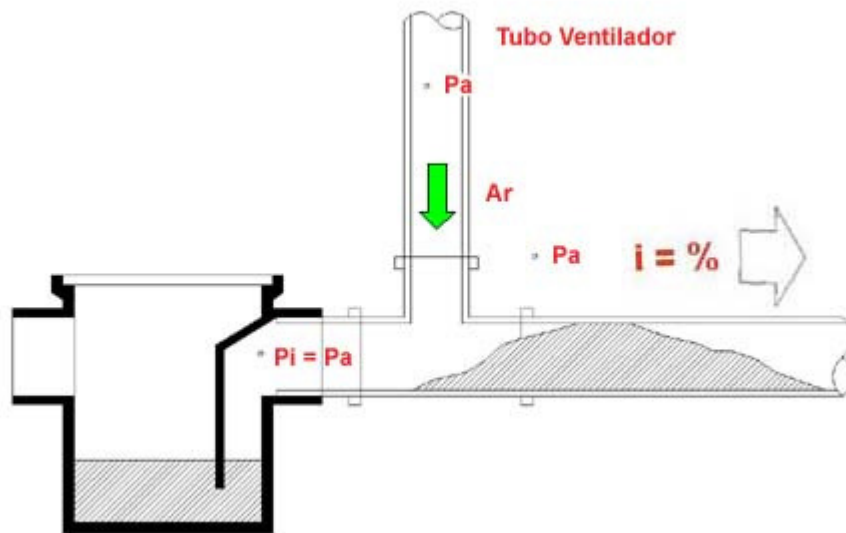


Caixa Sifonada Tigre

Porém, além da colocação dos desconectores, deve-se garantir que a pressão interna do tubo seja igual a pressão atmosférica. Se a pressão interna não for igual a pressão atmosférica, o escoamento deixa de ser livre e passa a ser forçado. Se existir sucção a montante do escoamento do esgoto, pode haver o que chamamos de quebra do selo hídrico. A pressão do escoamento faz a sucção da água do desconector permitindo a entrada dos gases no ambiente:



Para evitar a sucção da água do desconector devemos garantir que a pressão interna do tubo seja sempre igual a pressão atmosférica. Para manter a pressão interna igual a pressão atmosférica é necessário acoplar ao tubo de escoamento um tubo ventilador, um tubo aberto à atmosfera.

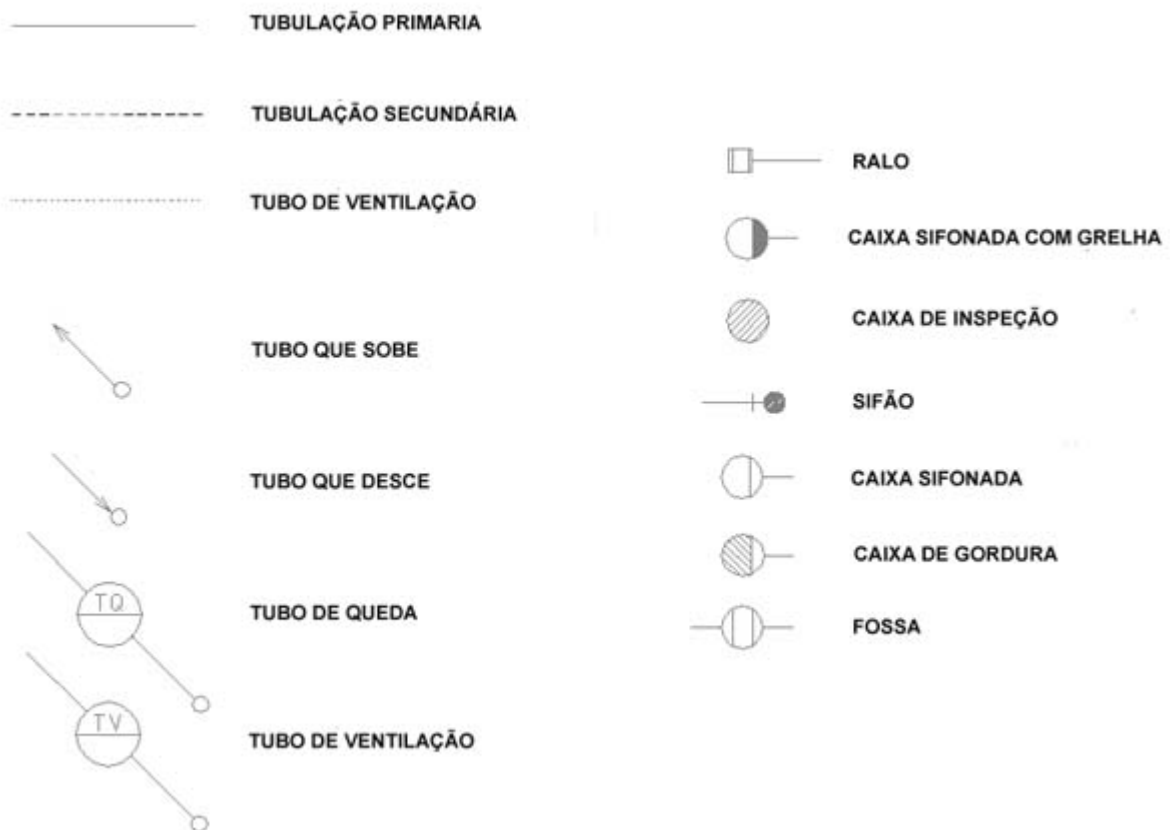
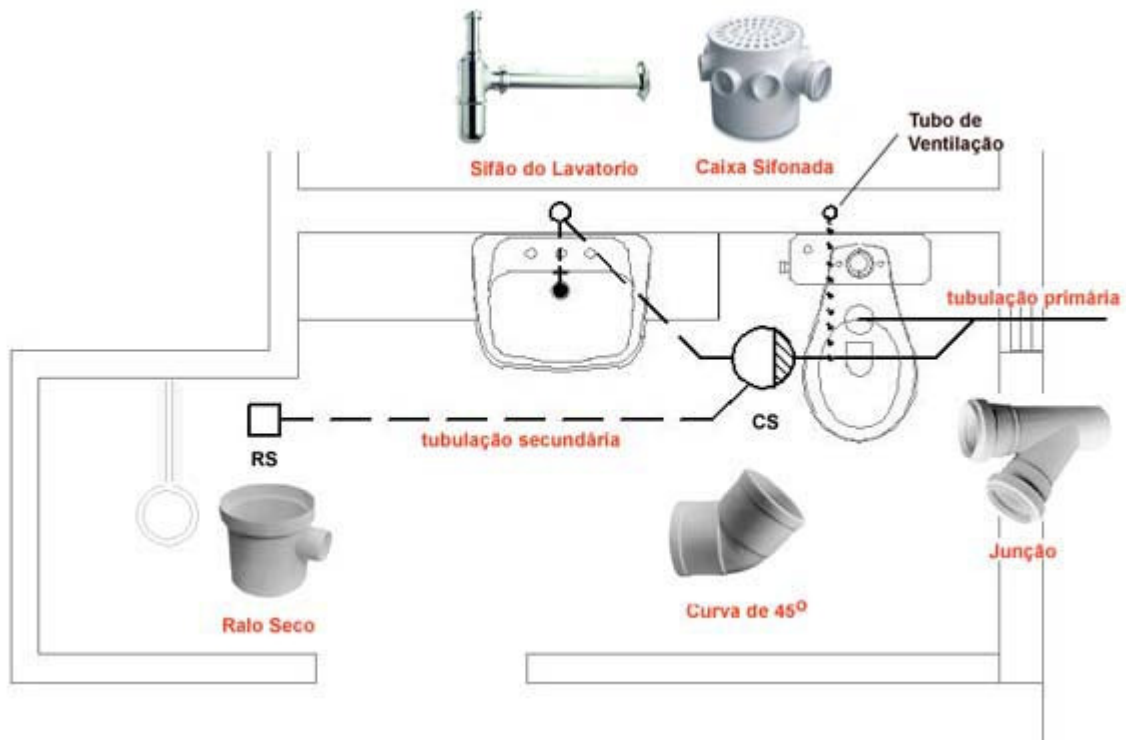


B.2. Exemplo de escoamento de esgoto em um banheiro

A caixa sifonada (CS) além de ser um desconector também funciona como uma caixa de passagem de águas servidas oriundas de outros equipamentos do banheiro. É prática comum ligar o esgoto dos ralos secos (RS), dos lavatórios, das banheiras e dos bidês a uma caixa sifonada (desconector) para daí ligar a sua saída na tubulação primária do ambiente.

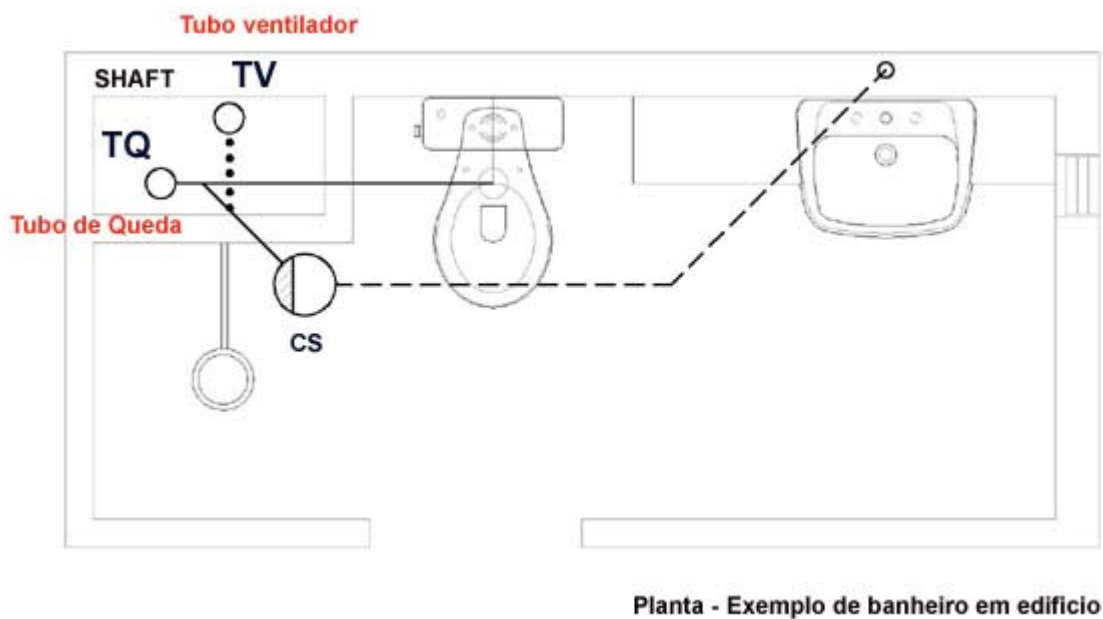
No exemplo a seguir os ramais de descarga do esgoto do ralo (RS) do chuveiro e do lavatório passam pela caixa sifonada (CS) e são direcionados para uma tubulação primária onde se juntam com o esgoto da bacia sanitária. O ramal de esgoto então é direcionado para fora do ambiente. Para que o desconector não seja rompido, existe uma tubulação de ventilação próxima da saída da caixa sifonada.

O projeto foi desenhado de forma unifilar. Em um esquema unifilar, as linhas contínuas representam uma tubulação primárias, as linhas tracejadas são as tubulações secundárias e as linhas pontilhadas são da tubulação de ventilação.



Em edifícios residenciais as águas residuárias dos ramais de esgoto, que são tubulações horizontais, são direcionadas para uma tubulação vertical, chamada de tubo de queda (TQ). O tubo de queda deve passar dentro de um shaft para facilitar a sua futura manutenção. Ao lado do tubo de queda existe um tubo (TV) responsável pela ventilação do ramal da caixa sifonada. O

prolongamento do tubo de queda (TQ) acima do último andar também é responsável pela ventilação da tubulação primária (VP)



C - Permitir um fácil acesso às suas tubulações em uma futura manutenção

Como qualquer sistema predial, no decorrer do tempo o sistema de esgoto vai necessitar de manutenção. As tubulações de esgoto não podem passar por dentro de elementos estruturais, tais como lajes, pilares e vigas pois inviabiliza a sua manutenção. Na forma tradicional de instalação, as tubulações horizontais passam sob a laje e as verticais (em edifícios) em shafts.

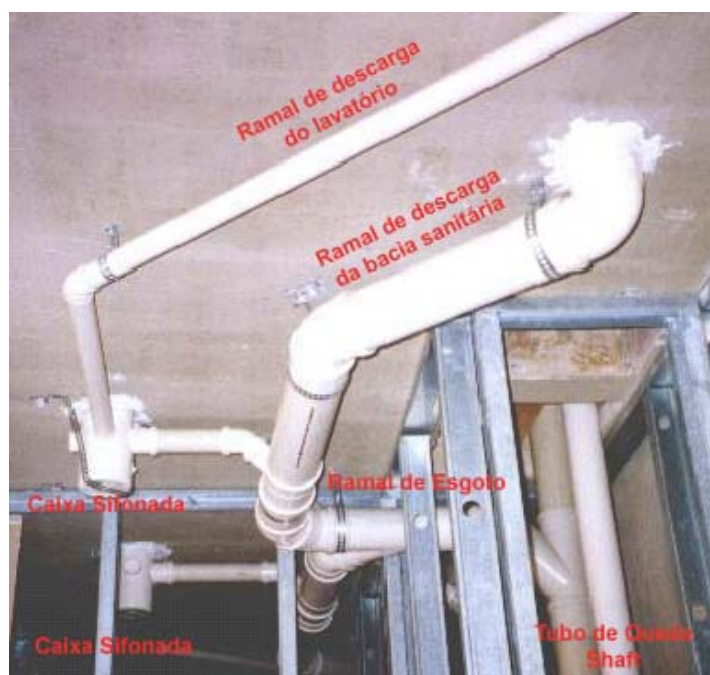
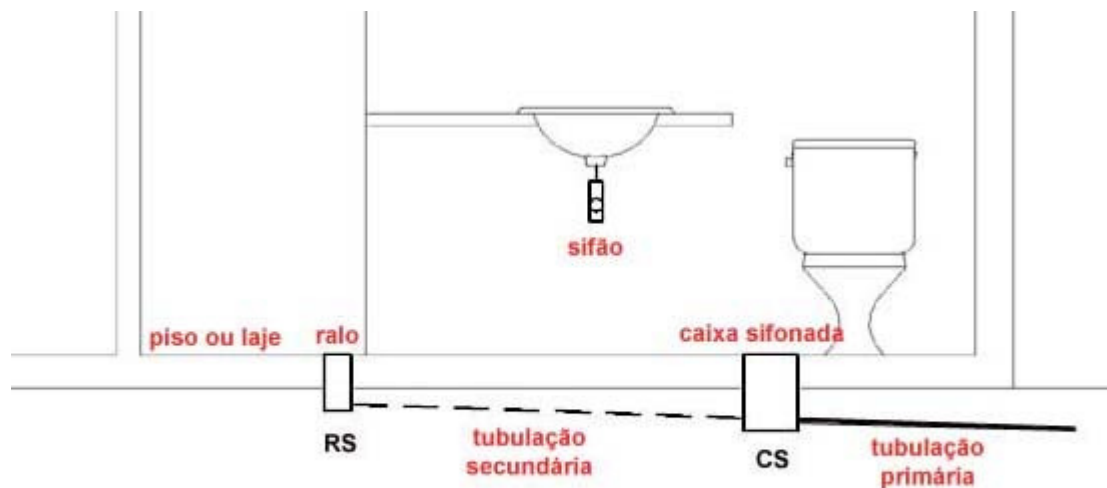


foto de instalação de esgoto em edifício comercial

No entanto, temos assim alguns problemas. Existe a necessidade de colocação de um forro no piso inferior e em caso de manutenção o acesso à instalação também só será possível através desse ambiente.



Corte Esquemático do Banheiro



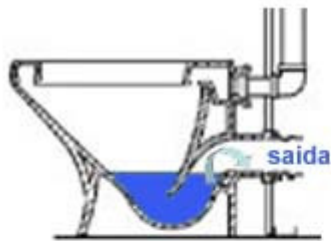
foto de instalação aparente - Escola Panamericana de Arte

Um outra opção é deixá-la aparente como na foto acima. O que não é mais recomendável é a utilização de lajes rebaixadas, pois em caso de vazamento da instalação de esgoto, a manutenção exigirá a quebra do piso. Além disso, qualquer vazamento só será detectado quando surgirem manchas na laje e nas paredes resultado da infiltração das águas residuárias.

C.1. - Novas alternativas:

A. Bacias Sanitárias de Saída Horizontal

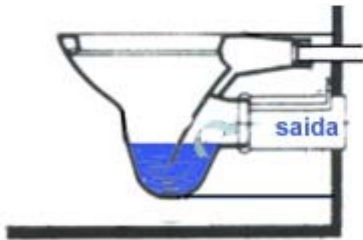
As bacias com saída horizontal direcionam o esgoto para trás, na horizontal, permitindo o seu escoamento diretamente para o shaft ou para uma tubulação vertical evitando a passagem da tubulação por baixo da laje. A bacia suspensa com saída horizontal permite uma melhor limpeza do banheiro uma vez que ela não entra em contato com o piso.



Corte Bacia com Saida Horizontal



Bacia com Saida Horizontal



Corte Bacia Suspensa com Saida Horizontal



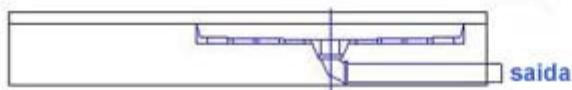
Bacia Suspensa com Saida Horizontal



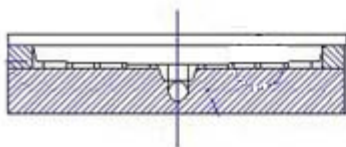
Suporte de fixação

B. Piso Box

A utilização do piso box tem a mesma finalidade. A instalação do piso box é feita sobre a laje e a saída do esgoto da caixa sifonada é horizontal. Não há a passagem de tubulação pelo lado de baixo da laje e não há a necessidade de impermeabilização do piso. Porém a área do piso do box ficará um pouco mais elevada e não há a alternativa de se instalar outro ralo no ambiente.



Corte longitudinal



Corte transversal



Detalhe da saída do Piso Box

C. Painel de inspeção e manutenção do shaft

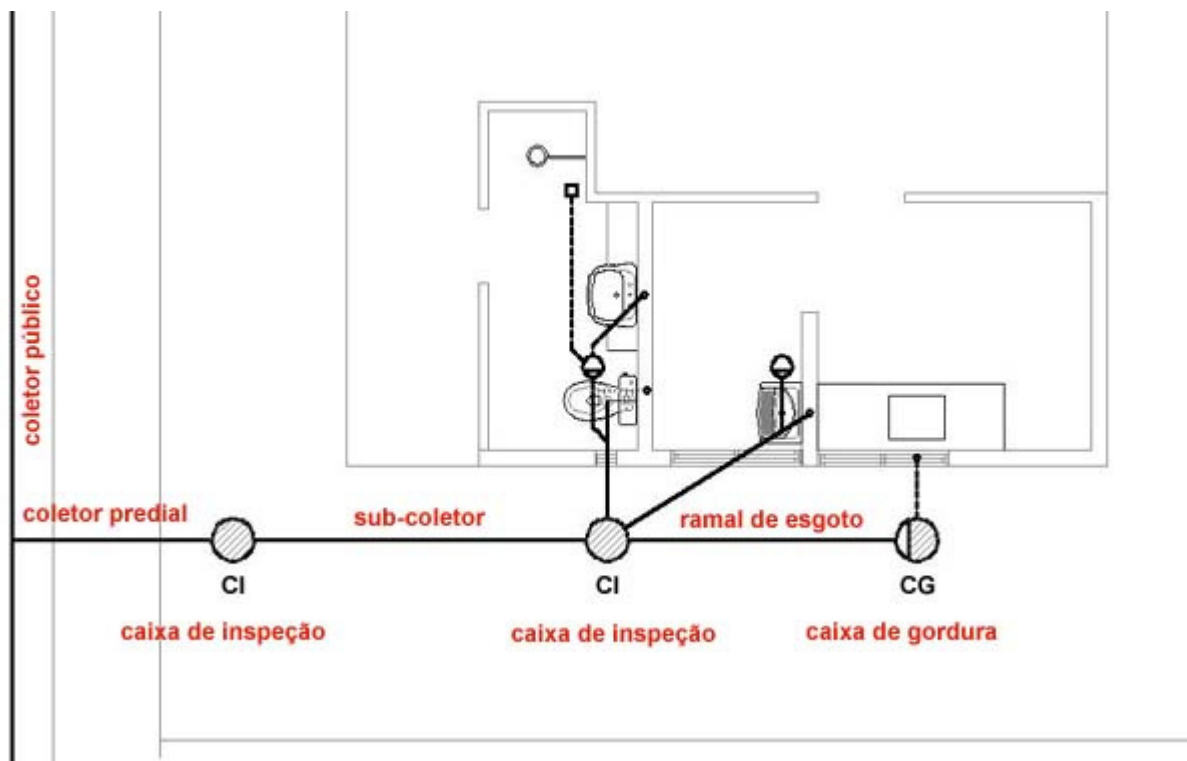
Em edifícios residenciais o tubo de queda deve passar dentro de um shaft para facilitar a sua manutenção. O acesso ao shaft pode ser facilitado com a instalação de painéis removíveis.



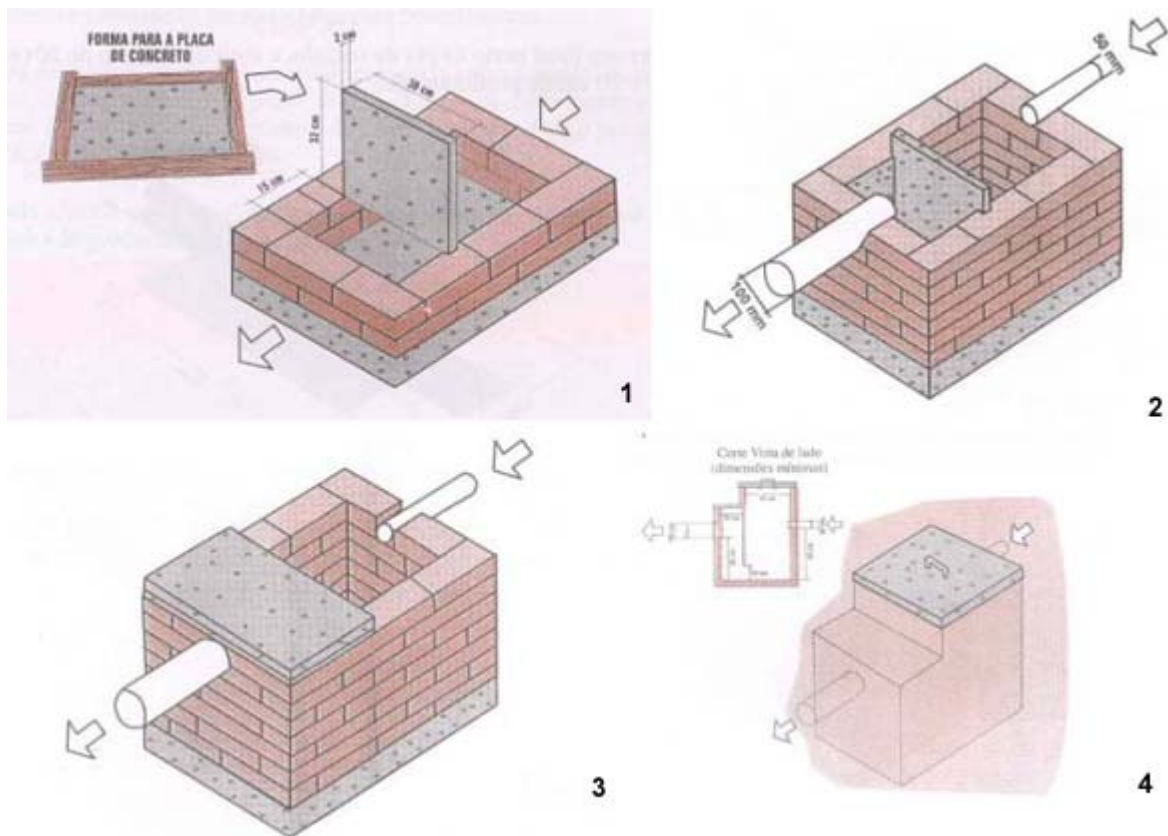
Os painéis servem como acesso e ao mesmo tempo podem servir como saboneteira e porta shampoo. Alguns modelos possuem parafusos, outros possuem até dobradiças para facilitar o acesso.

A Coleta do esgoto em residências:

Os ramais de esgoto dos ambientes devem ser direcionados para fora da residência. O ramal de esgoto da cozinha não pode ser ligado diretamente aos sub-coletores. As águas residuárias da cozinha possuem óleo e gordura que podem entupir as tubulações.

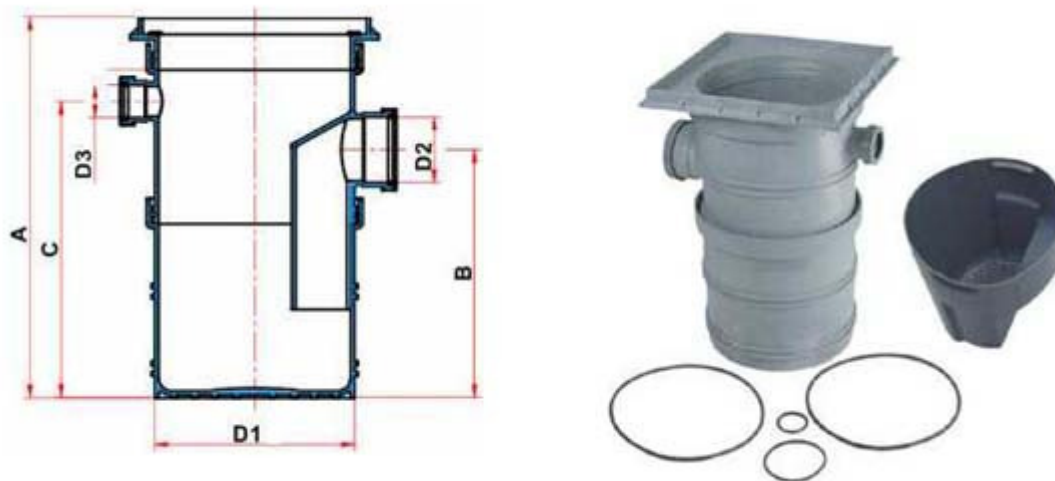


Esses óleos e gorduras não podem ser lançados no sistema de esgoto e devem ser retidos no que chamamos de caixa de gordura (CG). As caixas de gordura podem ser moldadas in loco ou adquiridas prontas no mercado.



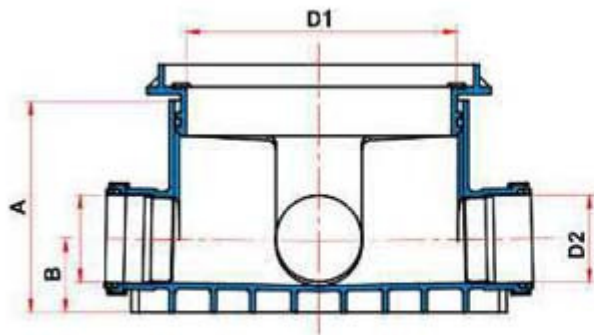
caixa de gordura moldada in loco - fonte: COPASA - www.copasa.com.br

Companhia de Saneamento de Minas Gerais



caixa de gordura TIGRE

Os ramais de esgoto podem se juntar em caixas de passagem antes de se dirigirem para o coletor predial. Essas caixas também podem ser feitas no local ou compradas prontas. São pontos de acesso para permitir a inspeção, limpeza e desobstrução da tubulação.



Caixa de Inspeção TIGRE

Junto ao limite do terreno ainda fazemos uma última caixa de inspeção antes de lançar o esgoto no coletor público.

A coleta de esgotos em edifícios

Em edifícios, normalmente os tubos de queda correm até o teto do subsolo onde fazem a transição para a tubulação horizontal dos sub-coletores. Dos sub-coletores caminham até uma caixa de inspeção (CI) e da caixa de inspeção até o coletor predial.

