

SOLUÇÃO
INDIVIDUAL
PARA
TRATAMENTO
DE ESGOTO
SANITÁRIO



NOVAS FAÇANHAS

NO MEIO AMBIENTE
E INFRAESTRUTURA

Esta cartilha foi elaborada para orientar prefeituras, engenheiros, construtores e usuários em geral sobre a importância e a correta construção e manutenção dos equipamentos de tratamento individual doméstico do esgoto sanitário.

Amplamente utilizado no Brasil, o tratamento individual só funciona se for corretamente operado e projetado. A fossa e o filtro precisam ser limpos periodicamente, pois, quando cheios de sólidos (lodos), se transformam em simples caixas de passagem, causando mau cheiro nas redes pluviais e poluição ambiental.

Se a sua rua possuir uma rede coletora do tipo “Separador Absoluto”, o sistema de tratamento individual não deve ser utilizado, pois estas redes coletoras devem receber esgoto bruto sem tratamento prévio.

Nos demais casos, o sistema de tratamento individual deve ser aplicado.

ÍNDICE

1. Esgoto Sanitário e Pluvial	5
2. Localização das Unidades de Tratamento do Esgoto Sanitário Doméstico	6
3. Unidades de Tratamento do Esgoto Sanitário Doméstico	8
4. Tipos de construção de fossas	9
4.1 Sistema Individual Construído Localmente	15
4.2 Sistema Individual de Fossa e Filtro Pré-fabricada	20
5. Unidade de Afastamento (Sumidouro)	22
6. Caixa de Gordura	26
7. Sistema Completo	27
8. Limpeza	30

ESGOTO SANITÁRIO E ESGOTO PLUVIAL

Esgoto sanitário doméstico são todos despejos de cozinhas, lavanderias, chuveiros, lavatórios, bacias sanitárias, bidês, banheiras, mictórios e ralos de pisos internos de um domicílio.



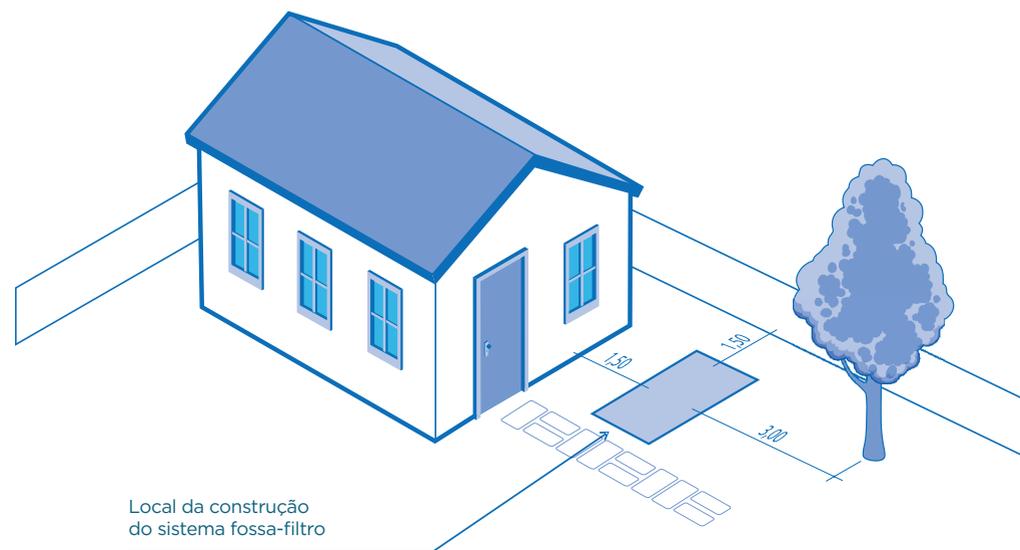
Esgoto pluvial é a água da chuva que não deve ser encaminhada para a fossa séptica, pois prejudica o tratamento.

LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DE TRATAMENTO DO ESGOTO SANITÁRIO DOMÉSTICO

Observe as indicações sobre o local de instalação dos sistemas individuais de tratamento de esgoto sanitário (fossa-filtro). NBR 7229/93.

O local da construção do seu sistema fossa-filtro deve possuir os seguintes afastamentos mínimos:

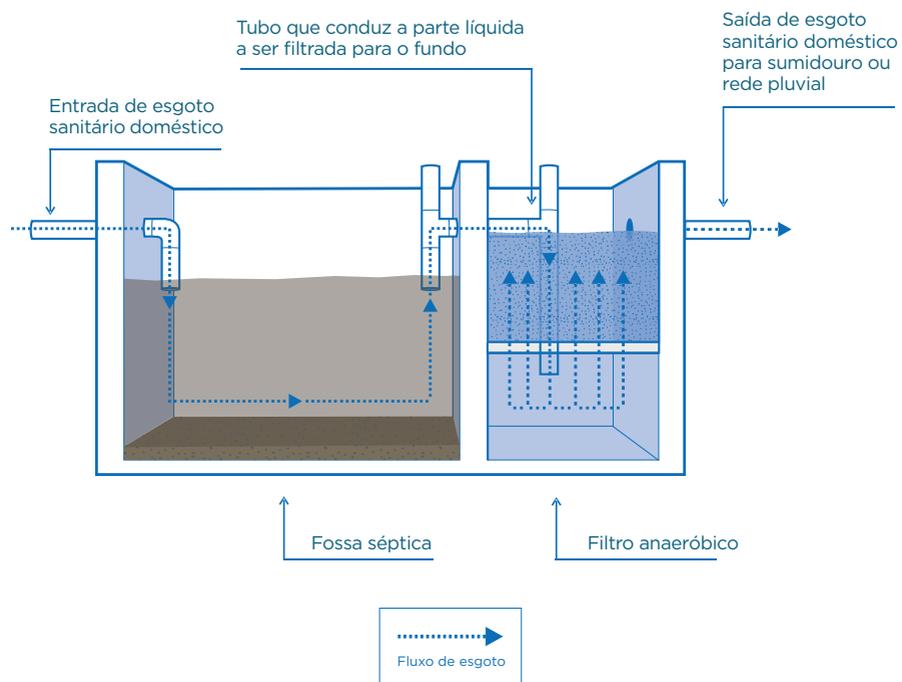
- 1,5m de construções, limites de terreno e entrada de água;
- 3m de árvores;
- 15m de rios, córregos e poços artesianos.



IMPORTANTE: estas são distâncias mínimas. Onde for possível, construa mais distante do terreno vizinho, árvores e fontes de água limpa.

3

UNIDADES DE TRATAMENTO DO ESGOTO SANITÁRIO DOMÉSTICO



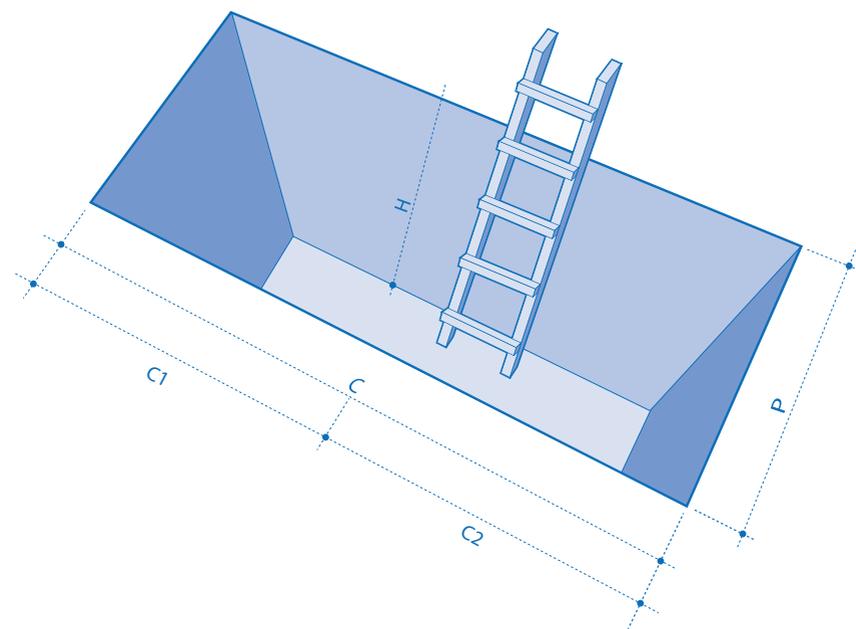
A fossa séptica separa a parte sólida da líquida. Na fossa, o esgoto sofre a ação de micro-organismos que promovem decomposição dos materiais, principalmente os sólidos, gerando gases e líquidos.

4

TIPOS DE CONSTRUÇÃO DE FOSSAS

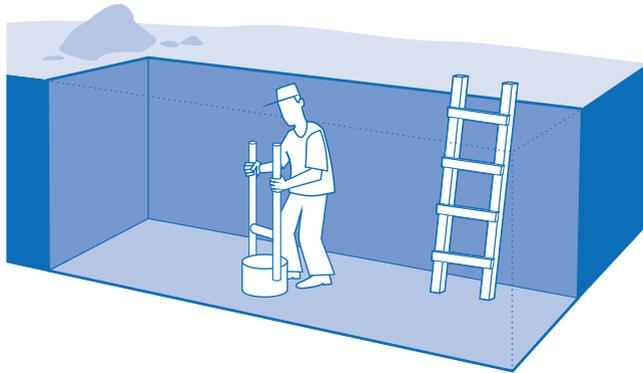
Para construção dos sistemas de tratamento (fossa séptica e filtro) existem diferentes possibilidades de construção: fabricada no local (alvenaria e concreto) e pré-fabricada (fibra, plástico, concreto, etc.)

1º passo: abertura do buraco (comum a todos)



2º passo: execução de contrapiso do sistema fossa e filtro (comum a todos)

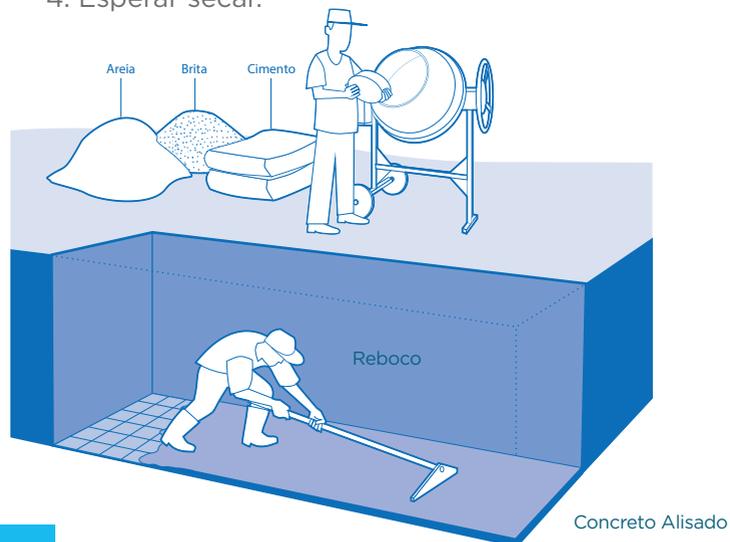
1. Nivelar a base e compactar o solo manualmente.



2. Chapiscar a lateral.

3. Espalhar e regular o concreto.

4. Esperar secar.



3º passo: construção ou disposição dos sistemas individuais

As fossas sépticas podem ser construídas em alvenaria de tijolo inteiro em uma espessura que pode variar de 20 a 25cm ou concreto armado. As fossas devem ter tampa para inspeção e limpeza que facilitem a retirada de lodo. As fossas sépticas pré-fabricadas encontradas nas lojas também podem ser utilizadas, desde que possuam volume indicado correspondente ao número de habitantes do imóvel.

IMPORTANTE: as fossas sépticas nunca podem possuir volume menor de 1m^3 (1000L) - NBR 7229/93.

Dimensionamento da fossa para limpezas anuais

(NBR 7229/93): $V = 1000 + N (CT + K Lf)$

Foi considerado:

C = contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia = 130 litros/pessoa/dia

T = período de detenção, em dias = 1

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco = 65 ($10^{\circ} C < t < 20^{\circ} C$)

Período de limpeza = 1 ano

Lf = contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia = 1

Número de pessoas	Volume da Fossa L	Dimensões Internas			
		Comprimento Cl	Largura L	Altura Útil h	Altura H
2	1390	1,16	1,0	1,2	1,5
3	1585	1,20	1,1	1,2	1,5
4	1780	1,24	1,2	1,2	1,5
5	1975	1,27	1,3	1,2	1,5
6	2170	1,29	1,4	1,2	1,5
7	2365	1,31	1,5	1,2	1,5
8	2560	1,33	1,6	1,2	1,5

Dimensionamento para limpezas a cada dois anos

(NBR 7229/93): $V = 1000 + N (CT + K Lf)$

Foi considerado:

C = contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia = 130

T = período de detenção, em dias = 1

K = taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco = 105 ($10^{\circ} C < t < 20^{\circ} C$)

Período de limpeza = 2 anos

Lf = contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia = 1

Número de pessoas	Volume da Fossa L	Dimensões Internas			
		Comprimento Cl	Largura L	Altura Útil h	Altura H
2	1470	1,23	1,0	1,2	1,5
3	1705	1,29	1,1	1,2	1,5
4	1940	1,35	1,2	1,2	1,5
5	2175	1,39	1,3	1,2	1,5
6	2410	1,43	1,4	1,2	1,5
7	2645	1,47	1,5	1,2	1,5
8	2880	1,50	1,6	1,2	1,5

A norma permite um dimensionamento para limpezas até 5 anos. Para períodos maiores de limpeza consulte a norma 7229/93.

Dimensionamento do filtro (NBR 13969/97):

Número de pessoas	Volume do meio filtrante L	Dimensões Internas				
		Comprimento C2	Largura L	Altura do meio filtrante	Altura do fundo falso	Altura total
2	1000	1,67	1,0	0,6	0,6	1,5
3	1000	1,52	1,1	0,6	0,6	1,5
4	1000	1,39	1,2	0,6	0,6	1,5
5	1040	1,33	1,3	0,6	0,6	1,5
6	1248	1,49	1,4	0,6	0,6	1,5
7	1456	1,62	1,5	0,6	0,6	1,5
8	1664	1,73	1,6	0,6	0,6	1,5

NOTA - O volume útil mínimo do leito filtrante deve ser de 1000 L.

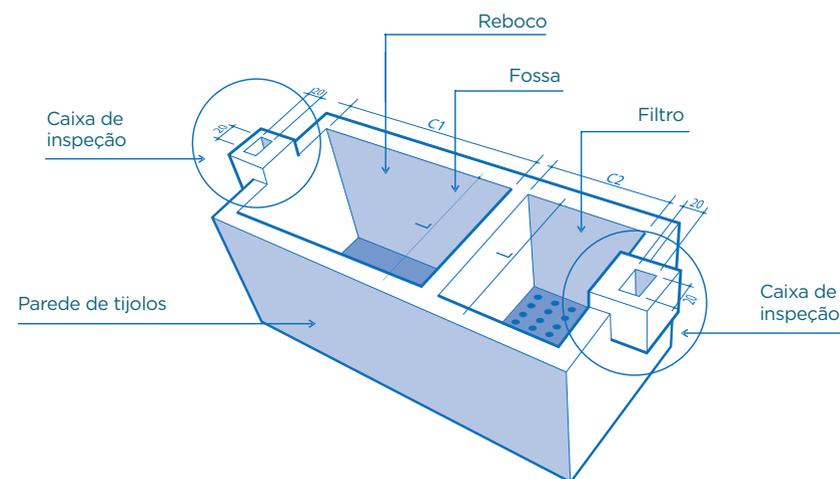
A altura do leito filtrante, já incluindo a altura do fundo falso, deve ser limitada a 1,20m.

A altura do fundo falso deve ser limitada a 0,60m, já incluindo a espessura da laje.

SISTEMA INDIVIDUAL CONSTRUÍDO NO LOCAL

Construir as paredes de tijolo ou concreto e realizar o reboco.

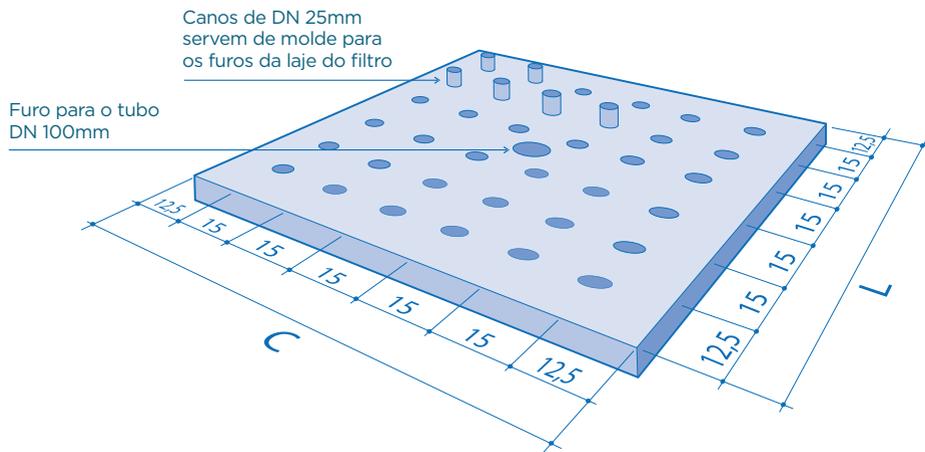
IMPORTANTE: A construção das paredes do filtro inclui a colocação da Laje perfurada para fazer o fundo falso a partir de uma altura de 60 cm a partir do fundo.



1. Após a secagem do contrapiso, você deverá fazer as paredes externas e a divisória para o filtro, em alvenaria ou concreto.

2. Você deve construir duas caixas de inspeção, uma na entrada de esgoto e a outra na saída da rede pluvial ou sumidouro, com dimensões internas de 20x20cm.

Construção da laje perfurada para o filtro (fundo falso):

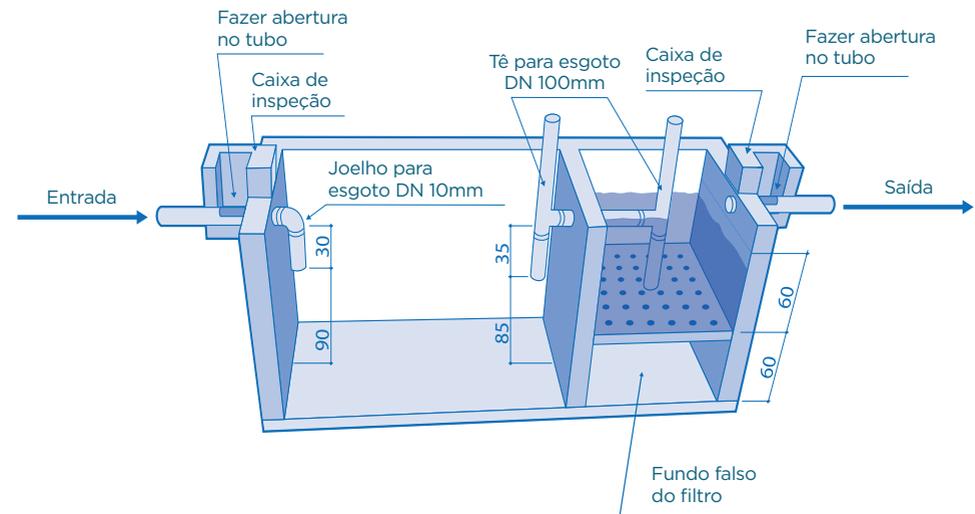


1. Construa uma base de madeira, como se fosse um assoalho a 60cm de altura do contrapiso.
2. Com uma furadeira e serra copo, faça furos na base de madeira conforme o espaçamento abaixo.
3. Corte pedaços de tubos DN 25mm com 10cm de comprimento.
4. Posicione os canos nos furos. Espalhe o concreto e espere secar.

IMPORTANTE: não deixe o concreto obstruir os furos.

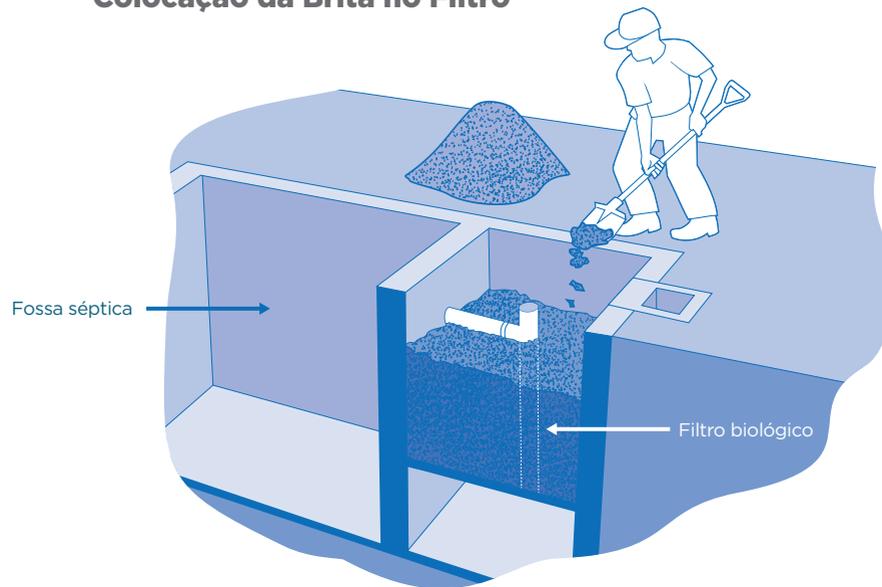
Instalação dos Tubos de Conexão

DICA: ao invés de construir anteparos, você poderá usar a tubulação (joelho e T).



1. Prontas as paredes, você deverá instalar os tubos e as conexões.
2. Observe caimento da entrada para a saída, com objetivo de promover o fluxo do material.

Colocação da Brita no Filtro

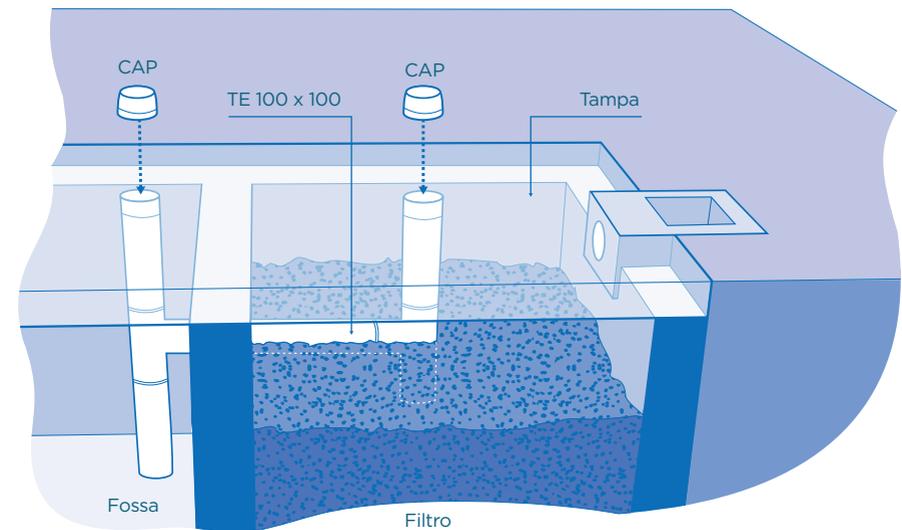


1. Comece colocando as britas nº 04 ou 05 aos poucos sobre a laje perfurada.
2. Encha até a saída do esgoto filtrado.

Instalação da Tampa de Acesso

Através do tubo de inspeção desta tampa, a mangueira de sucção para limpeza deverá ser introduzida. O lodo será removido da fossa séptica e do filtro, garantindo a eficiência do tratamento.

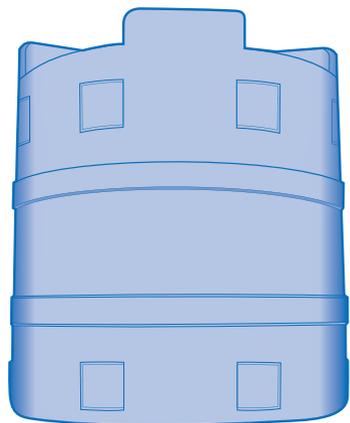
1. Você pode construir a tampa usando laje pré-moldada ou do tipo treliçada, comprada no tamanho da fossa.
2. Faça uma caixinha ao redor das paredes externas.
3. Monte a laje pré-moldada, deixando os canos previamente instalados (coloque os ferros) e espalhe o concreto.



4. Coloque o tubo DN 100mm sobre os dois tês da fossa-filtro.
5. Corte os canos da abertura de limpeza deixando espaço para encaixar o tampão tipo "CAP".

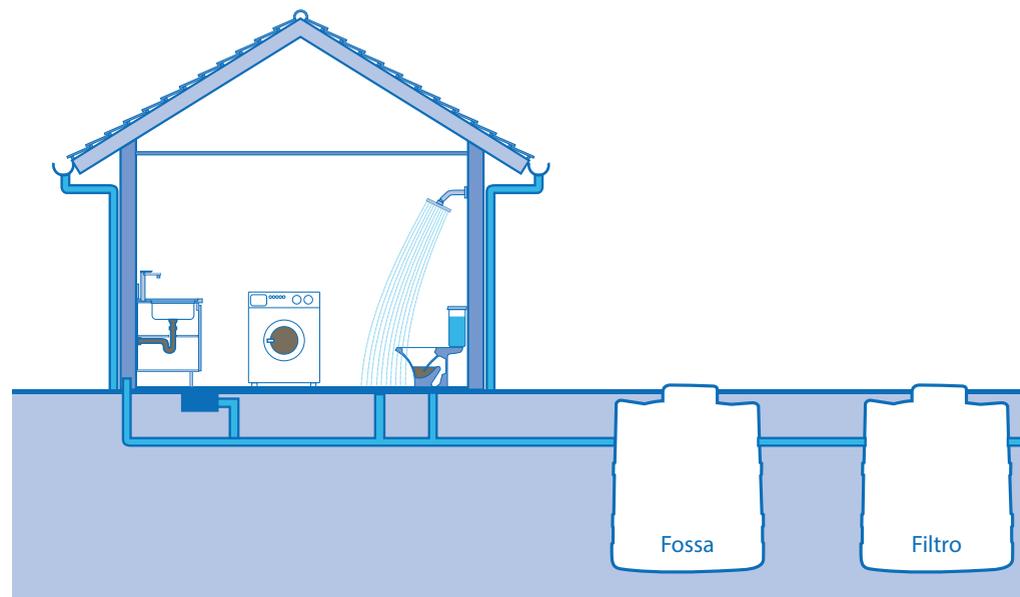
SISTEMA INDIVIDUAL DE FOSSA E FILTRO PRÉ-FABRICADA

As fossas sépticas pré-fabricadas são compostas de polietileno de alta densidade (PEAD), concreto, alvenaria armada ou fibra e devem ser impermeáveis de forma a garantir total estanqueidade e grande durabilidade. Lojas especializadas comercializam as fossas sépticas e os filtros pré-fabricados. O cuidado que o usuário deverá ter ao adquirir este produto é verificar o volume, nunca podendo ser inferior a 1m^3 (1000L).



As instalações das unidades de tratamento: dispor as unidades no buraco realizado no passo 1 e realizar as conexões dos sistemas.

IMPORTANTE: assim como na fossa construída no local, as pré-fabricadas também necessitam de um acesso fácil para realizar as manutenções periódicas, ou seja, remover o lodo acumulado na fossa e filtro.



UNIDADE DE AFASTAMENTO (SUMIDOURO)

O sumidouro é um buraco cavado no solo que recebe o esgoto tratado da fossa séptica/filtro biológico. As paredes do sumidouro devem ser de anéis de concreto com furos, de alvenaria, de tijolo furado ou tijolo comum com junta livre. Essas frestas servem para possibilitar a saída do esgoto e a infiltração no terreno. O fundo deve ter uma camada de pedra britada. Em terrenos arenosos, esta camada de pedra deve cobrir o fundo e as laterais do sumidouro.

Assim como a fossa séptica e o filtro, o sumidouro também deverá ser calculado de acordo com o número de pessoas na residência e o tipo de solo do local, conforme tabela a seguir (NBR 13969/97).

Para realizar o dimensionamento dos sumidouros será necessário analisar a capacidade de infiltração do solo no local.

ABSORÇÃO RELATIVA DO SOLO			
Tipos de Solo		Coefficiente de infiltração litros/m ² ao dia	Absorção relativa
Solo 1	Areia bem selecionada e limpa, variando a areia grossa com cascalho.	maior que 90	Rápida
Solo 2	Areia fina ou silte argiloso ou solo arenoso com humos e turfas variando a solos constituídos predominantemente de areia e silte.	60 a 90	Média
Solo 3	Argila arenosa e/ou siltosa, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom.	40 a 60	Vagarosa
Solo 4	Argila de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compacta variando a argila pouco siltosa e/ou arenosa.	20 a 40	Semi-Impermeável
Solo 5	Rocha, argila compacta de cor branca, cinza ou preta, variando a rocha alterada e argila medianamente compacta de cor avermelhada	20 a 40	Impermeável

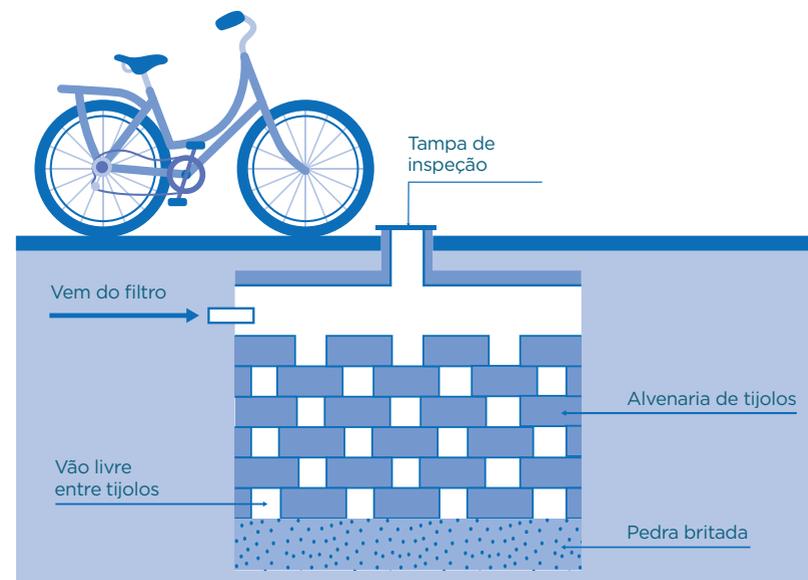
A tabela a seguir apresenta um dimensionamento com o tipo de solo e o número de pessoas na residência, bem como se será necessário um ou mais sumidouros para infiltrar todo o efluente no solo. Nos casos de solo com baixa permeabilidade (tipo 3, 4 e 5), recomenda-se a colocação de um tubo extravasor (“ladrão”) do sumidouro para a rede pluvial.

Número de pessoas no imóvel	Área de Infiltração (m²)	Vazão (l/dia)	Solo 1 (l/m².dia)	Número de Sumidouros	Profundidade do sumidouro com 1,5m de diâmetro
2	2,89	260	90	1	1,38
3	4,33	390	90	1	2,07
4	5,78	520	90	1	2,76
5	7,22	650	90	2	1,73
6	8,67	780	90	2	2,07
7	10,11	910	90	2	2,42
8	11,56	1040	90	2	2,76

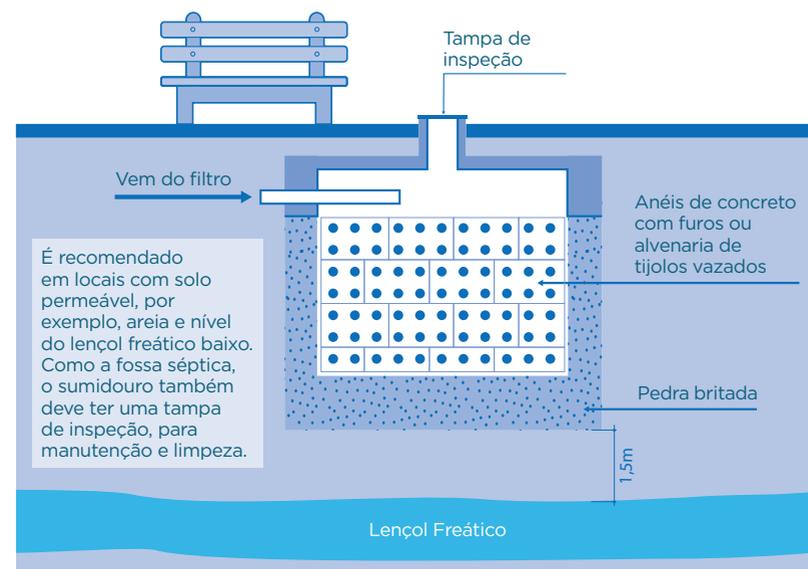
Número de pessoas no imóvel	Área de Infiltração (m²)	Vazão (l/dia)	Solo 2 (l/m².dia)	Número de Sumidouros	Profundidade do sumidouro com 1,5m de diâmetro
2	3,47	260	75	1	1,66
3	5,20	390	75	1	2,48
4	6,93	520	75	2	1,66
5	8,67	650	75	2	2,07
6	10,40	780	75	2	2,48
7	12,13	910	75	2	2,90
8	13,87	1040	75	3	2,21

Número de pessoas no imóvel	Área de Infiltração (m²)	Vazão (l/dia)	Solo 3 (l/m².dia)	Número de Sumidouros	Profundidade do sumidouro com 1,5m de diâmetro
2	5,20	260	50	1	2,48
3	7,80	390	50	2	1,86
4	10,40	520	50	2	2,48
5	13,00	650	50	3	2,07
6	15,60	780	50	3	2,48
7	18,20	910	50	3	2,90
8	20,80	1040	50	3	3,31

Exemplo de Sumidouro de Tijolo:



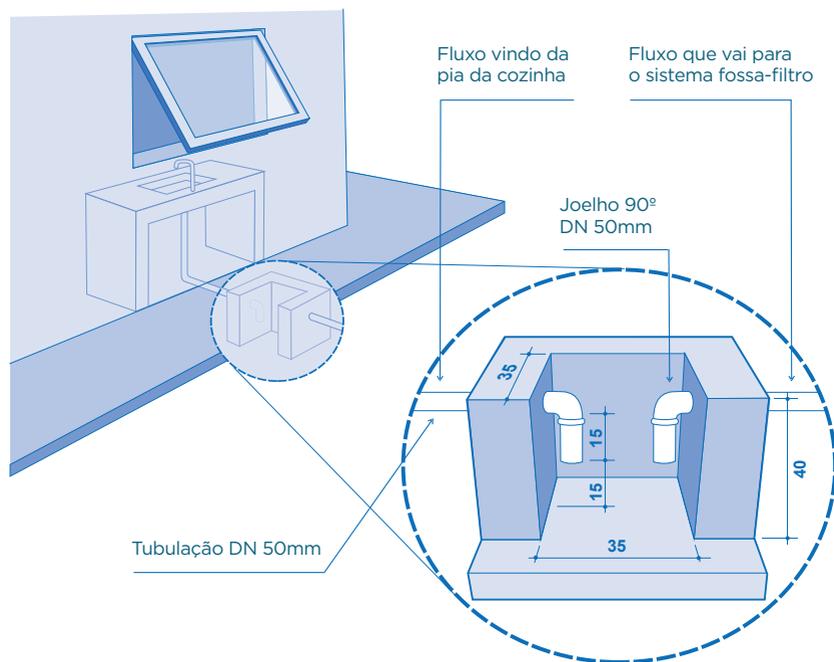
Exemplo de Sumidouro de Concreto:



CAIXA DE GORDURA

Evite jogar óleo, azeite e borra de café na pia da sua cozinha. A gordura entope as tubulações de esgoto e atrapalha o funcionamento do sistema fossa-filtro. Para amenizar esta situação, você deve instalar uma caixa de gordura na saída do esgoto da pia da cozinha. A caixa de gordura poderá ser de alvenaria ou PVC.

Exemplo de caixa de gordura de alvenaria:



Exemplo de caixa de gordura de PVC:

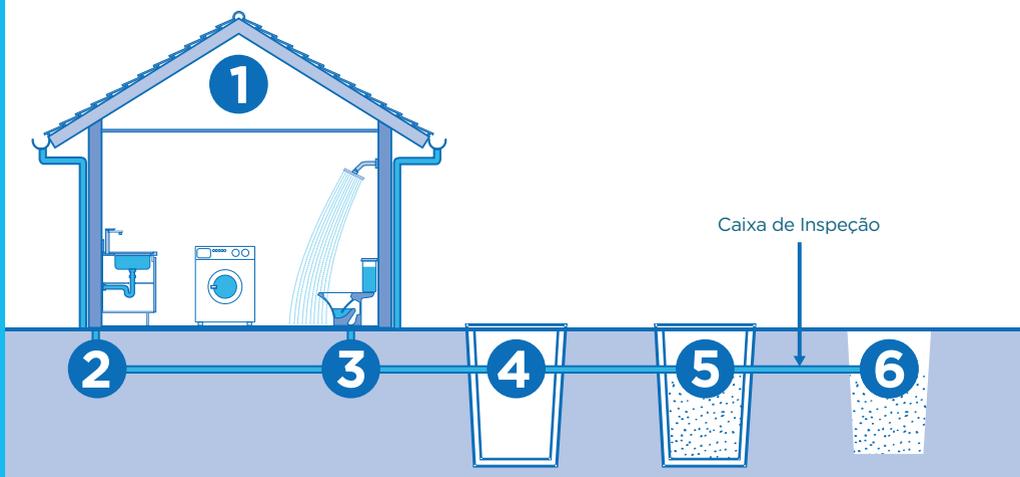


SISTEMA COMPLETO

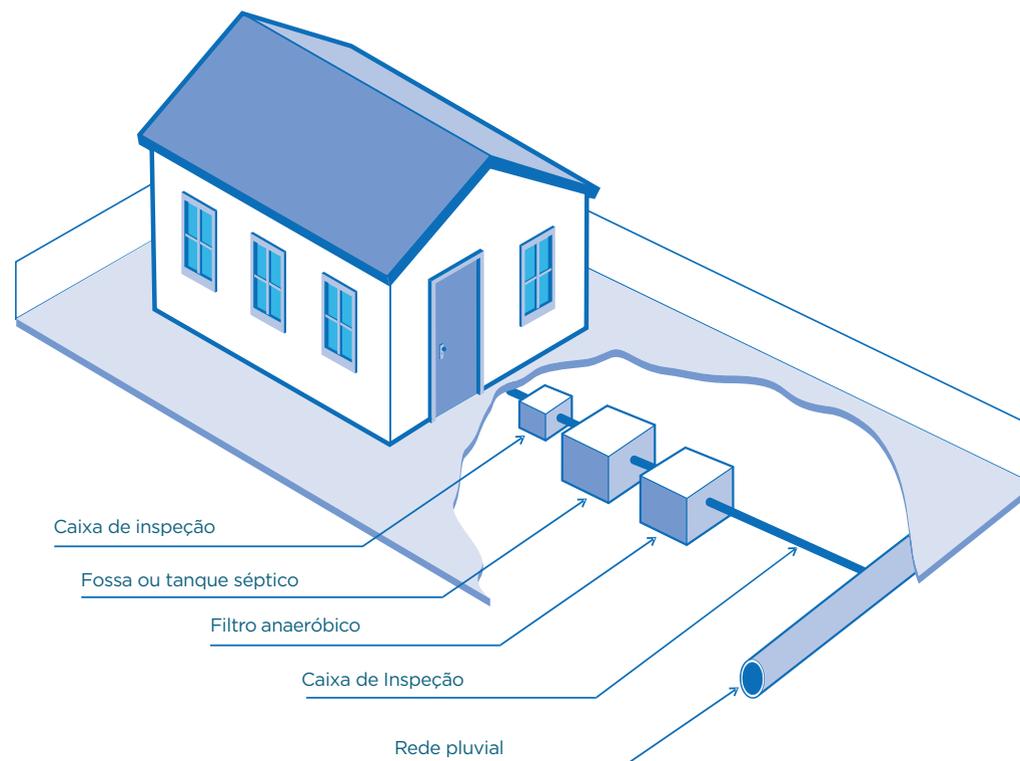
As soluções individuais devem ser compostas de fossa séptica, filtro e sumidouro ou fossa séptica, filtro e rede pluvial.

Exemplo de sistema fossa/filtro/sumidouro:

1. Imóvel
2. Caixa de Gordura
3. Caixa de Inspeção
4. Fossa Séptica
5. Filtro Anaeróbico
6. Sumidouro



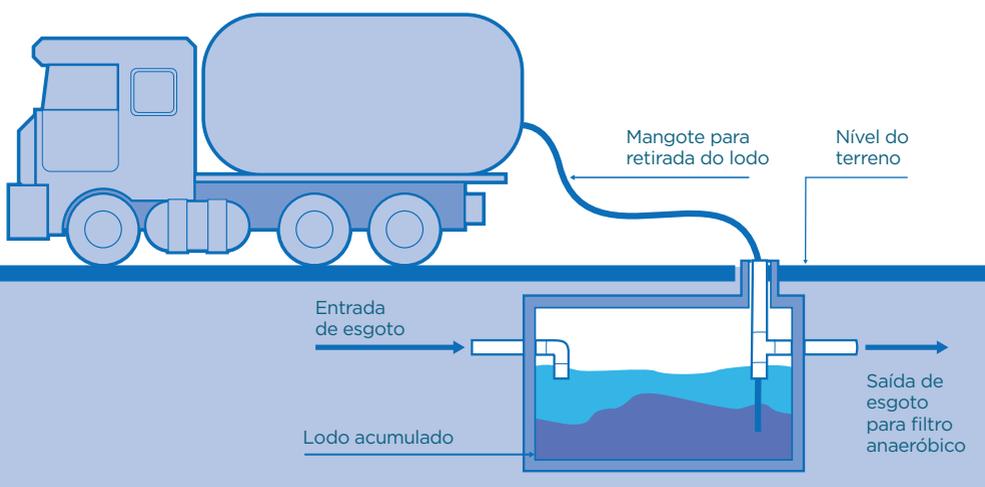
Exemplo de sistema fossa/filtro/rede pluvial:



LIMPEZA

A limpeza do sistema fossa-filtro deve ser feita de acordo com o dimensionado no projeto (1 a 5 anos). Como foram deixadas aberturas, será possível realizar manutenção e limpeza com o mangote do caminhão limpa-fossa através de sucção bombeada.

Assim você evita o mau cheiro, vazamentos e seu sistema de tratamento de esgoto sanitário estará funcionando corretamente.



Importância de realizar a limpeza periódica

Sem a limpeza periódica, o lodo se acumula, diminuindo o espaço no recipiente e arrastando sólidos para o filtro e sumidouro. Os sólidos arrastados até o sumidouro podem reduzir a sua capacidade de infiltração. Com isso, pode ocorrer mau cheiro, transbordamento e ineficiência de tratamento, contaminando o meio ambiente.

Faça a sua parte. Realizar a manutenção periódica do sistema individual é dever de cada indivíduo.

ATENÇÃO: Esta cartilha não dispensa o uso das NBR 7229/93 e 13969/97. Recomenda-se acompanhamento técnico na construção e projeto das soluções individuais. De acordo com a norma NBR 13969/97, existem outros arranjos de solução individual.



NOVAS FAÇANHAS

NO MEIO AMBIENTE
E INFRAESTRUTURA