

Obras Cíveis	1
Instalações Sanitárias	1.09
Filtros e Sumidouros	1.09.06

01. DEFINIÇÃO

Compreende a execução de filtros anaeróbios ou sumidouros como dispositivos auxiliares das Fossas Sépticas (Especificação ES-01.09.04), com a função de complementar o tratamento de seus efluentes.

Terminologia

Filtros Anaeróbios

São estações de tratamento primário de esgotos sanitários, geralmente com forma prismática, seção quadrada ou retangular, com fundo falso em concreto armado, cheios de pedra britada graduada, nos quais os efluentes procedentes das fossas sépticas são distribuídos de maneira a sofrerem maior oxidação e, conseqüentemente, maior ação bacteriana. Os efluentes dos filtros são, geralmente, conduzidos a um curso d'água. Isto torna obrigatória a inspeção periódica da qualidade desses efluentes e a manutenção dos filtros, através da troca do material filtrante (brita graduada).

Sumidouros

São poços de forma prismática ou cilíndrica, destinados a receber os efluentes das fossas sépticas e a permitir a sua infiltração subterrânea.

Considerando-se uma altura útil de 1,80m a área do fundo do filtro será obtida pela expressão :

$$A (m^2) = Vu / 1,8$$

02. MÉTODO EXECUTIVO

Filtros Anaeróbios

Dimensionamento dos Filtros Anaeróbios

O volume útil dos Filtros Anaeróbios pode ser obtido pela expressão :

$$Vu = 1,6 \times N \times C \times T, \text{ onde}$$

N = número de contribuintes

C = contribuição de despejos em litros/pessoa dia (Tabela 01)

T = período de detenção em dias (Tabela 02)

Obras Cíveis	1
Instalações Sanitárias	1.09
Filtros e Sumidouros	1.09.06

PRÉDIOS	UNIDADE	Contribuição p/ dia	
		ESGOTO "C"	LODO FRECO "Lf"
OCUPANTES PERMANENTES			
Hospitais	Litros/leito	250	1,00
Apartamentos	Litros/pessoa	200	1,00
Residências	Litros/pessoa	150	1,00
Escola-internatos	Litros/pessoa	150	1,00
Quartéis	Litros/pessoa	150	1,00
Casas populares rurais	Litros/pessoa	120	1,00
Hotéis (sem incluir cozinha e lavanderia)	Litros/pessoa	120	1,00
Alojamentos provisórios	Litros/pessoa	80	1,00
OCUPANTES TEMPORÁRIOS			
Fábrica em geral (só os despejos domésticos)	Litros/operário	70	0,30
Escolas-externatos	Litros/pessoa	50	0,20
Edifício público ou comercial	Litros/pessoa	50	0,20
Escritórios	Litros/pessoa	50	0,20
Restaurantes e similares	Litros/refeição	25	0,10
Cinemas, teatros e templos	Litros/lugar	2	0,02

Tabela 01. Contribuição Diária de Esgoto e Lodo Fresco

CONTRIBUIÇÃO em Litros / dia			PERÍODO DE RETENÇÃO "T"	
			Em horas	Em dias
Até		6000	24	1,00
6000	a	7000	21	0,88
7000	a	8000	19	0,80
8000	a	9000	18	0,75
9000	a	10000	17	0,70
10000	a	11000	16	0,66
11000	a	12000	15	0,62
12000	a	13000	14	0,58
13000	a	14000	13	0,54
Acima	a	14000	12	0,50

Tabela 02. Período de Retenção

Obras Cívicas	1
Instalações Sanitárias	1.09
Filtros e Sumidouros	1.09.06

Detalhes Construtivos dos Filtros Anaeróbios

Os Filtros Anaeróbios têm o seguinte projeto básico :

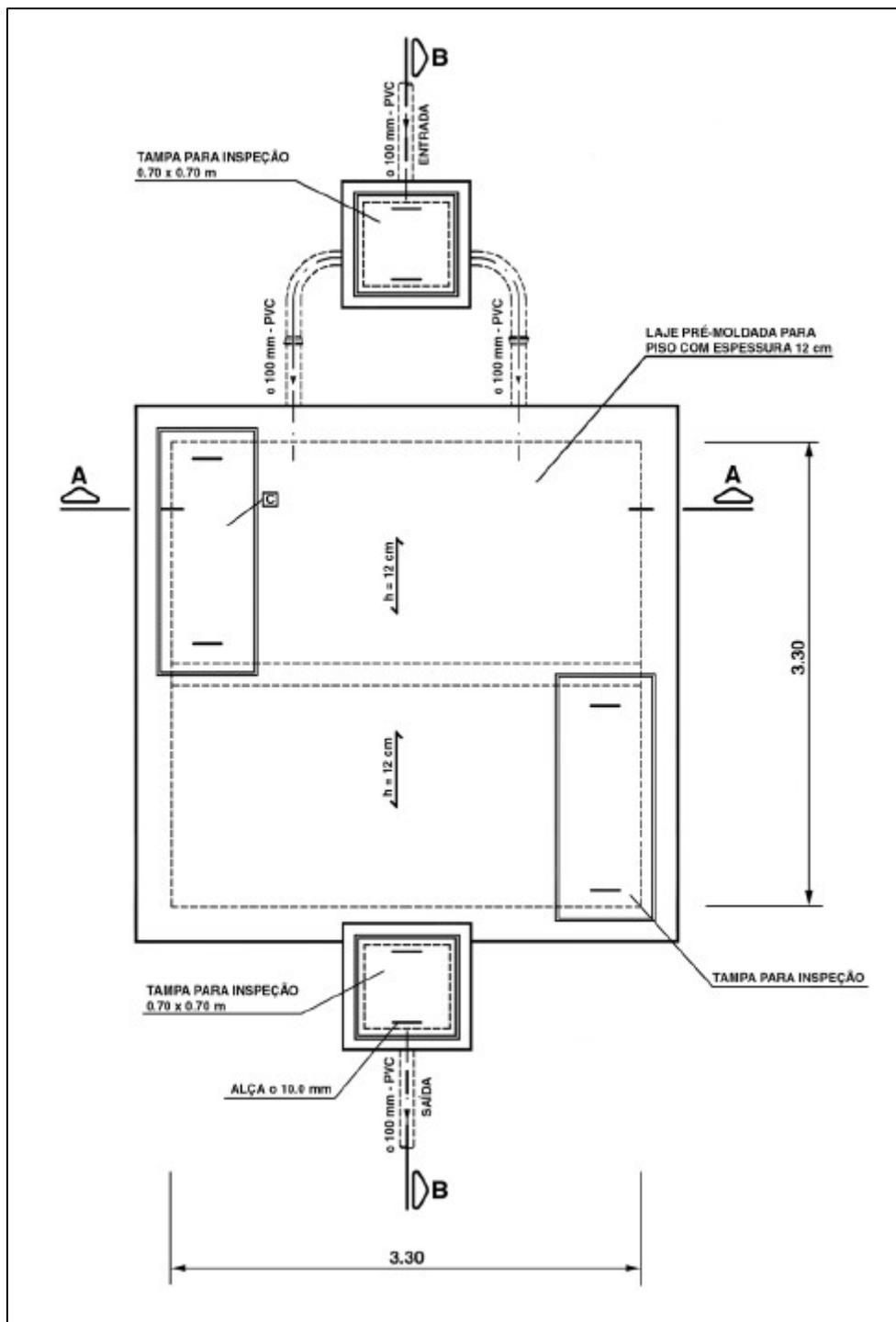


Figura 01. Filtro Anaeróbio padrão CEHOP para 50 casas – Vista Superior

Obras Cíveis	1
Instalações Sanitárias	1.09
Filtros e Sumidouros	1.09.06

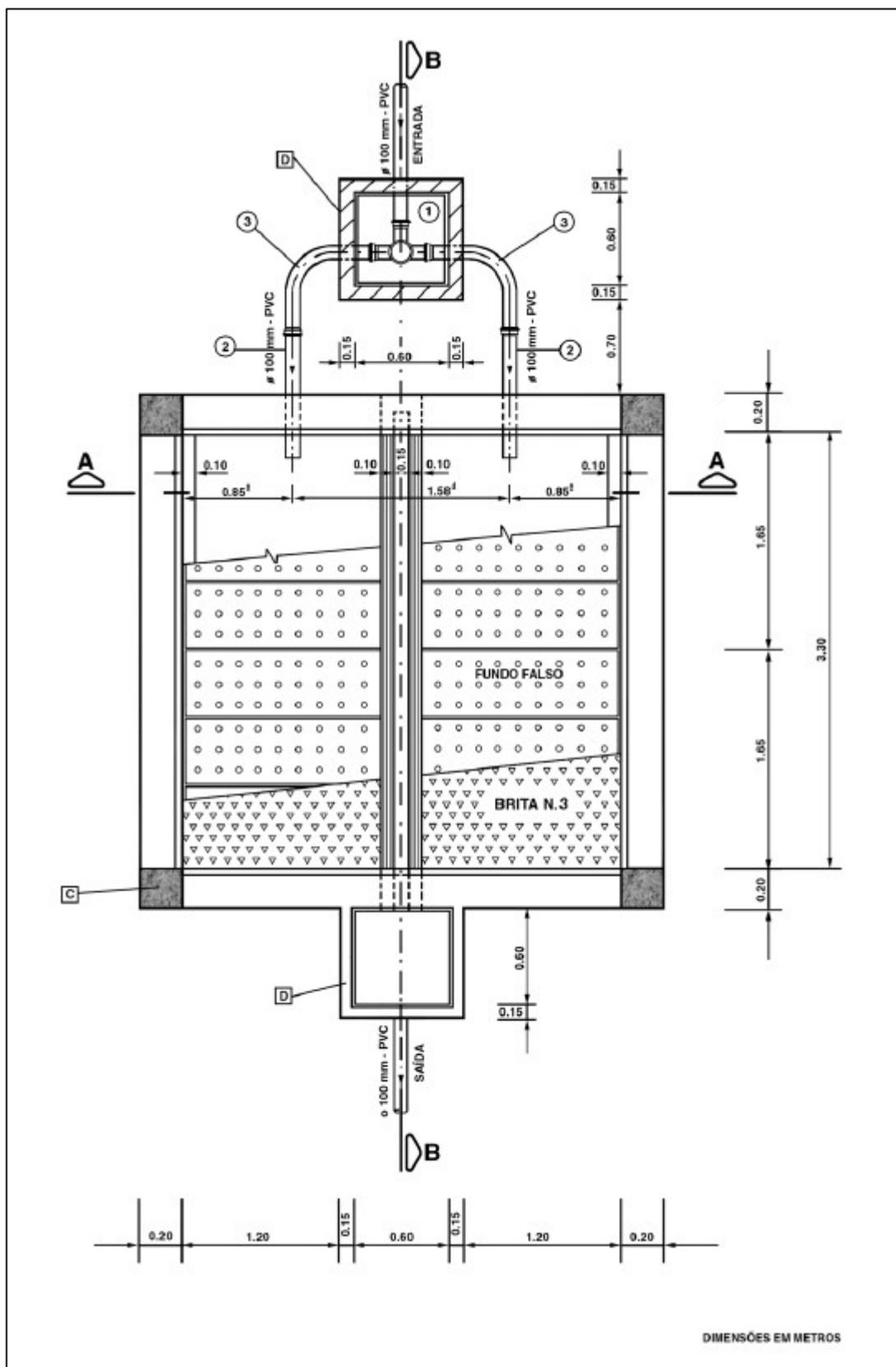


Figura 02. Filtro Anaeróbio padrão CEHOP para 50 casas – Planta

Obras Civas	1
Instalações Sanitárias	1.09
Filtros e Sumidouros	1.09.06

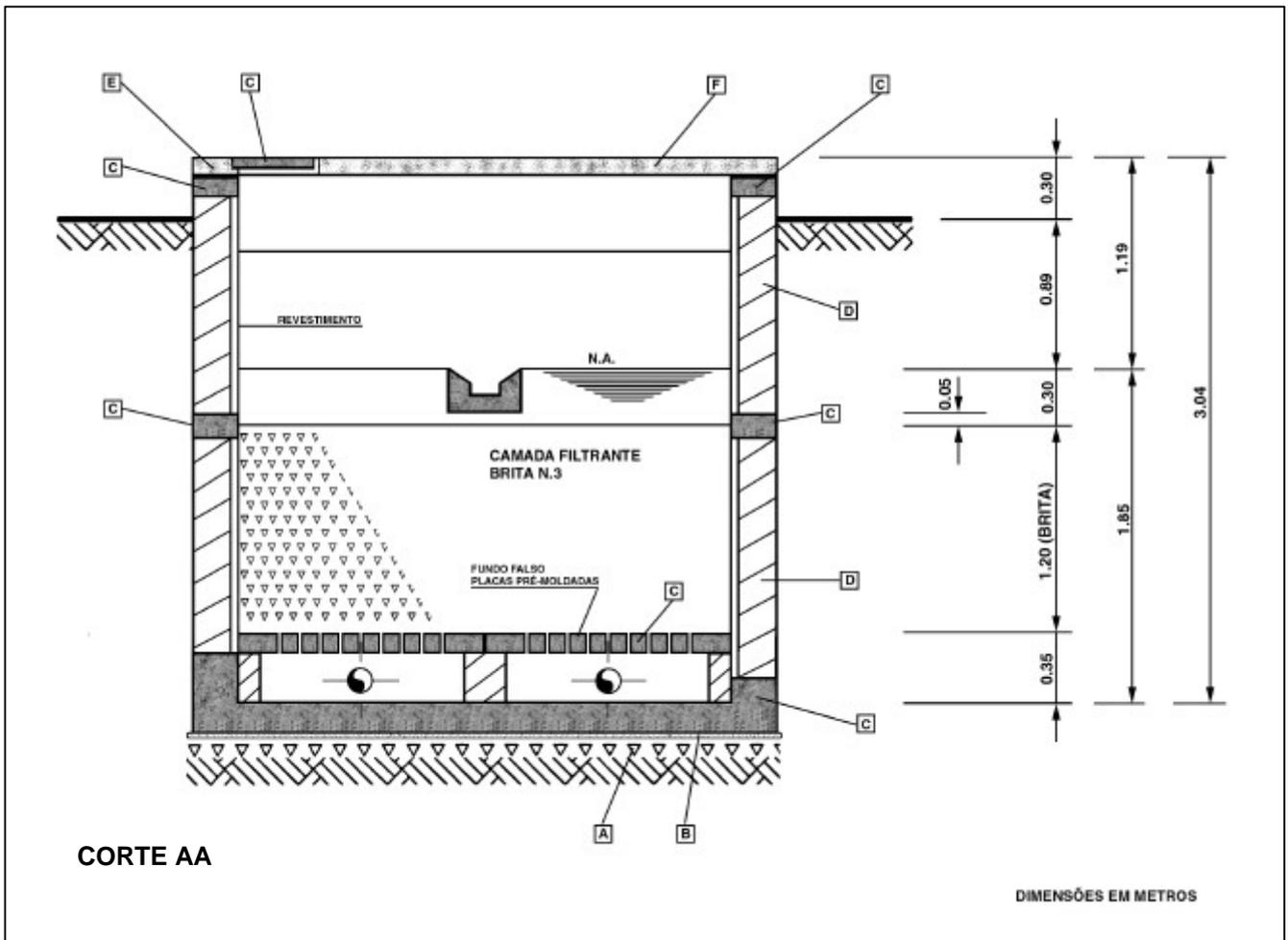


Figura 03. Filtro Anaeróbio padrão CEHOP para 50 casas – Corte AA

LEGENDA DAS FIGURAS 03 E 04

ITEM	DESCRIÇÃO
1	Tê PVC para esgoto sanitário Ø 100mm
2	Tubo PVC para esgotos sanitários Ø 100 mm
3	Curva 90° PVC para esgotos sanitários Ø 100 mm
4	Plug PVC para esgotos sanitários Ø 100 mm
A	Lastro de brita nº 2 ou 3, com espessura de 0,05m
B	Lastro de concreto magro com consumo mínimo de 150Kg/m ³ e espessura de 0,05m
C	Concreto estrutural 18,0MPa
D	alvenaria de tijolos maciços, assentes com argamassa traço T4 (1:5 de cimento e areia), revestida interna e externamente com argamassa no traço T1 (1:3 de cimento e areia)
E	Concreto simples com consumo mínimo de cimento de 210Kg/m ³
F	Laje pré-moldada para piso

Obras Cívicas	1
Instalações Sanitárias	1.09
Filtros e Sumidouros	1.09.06

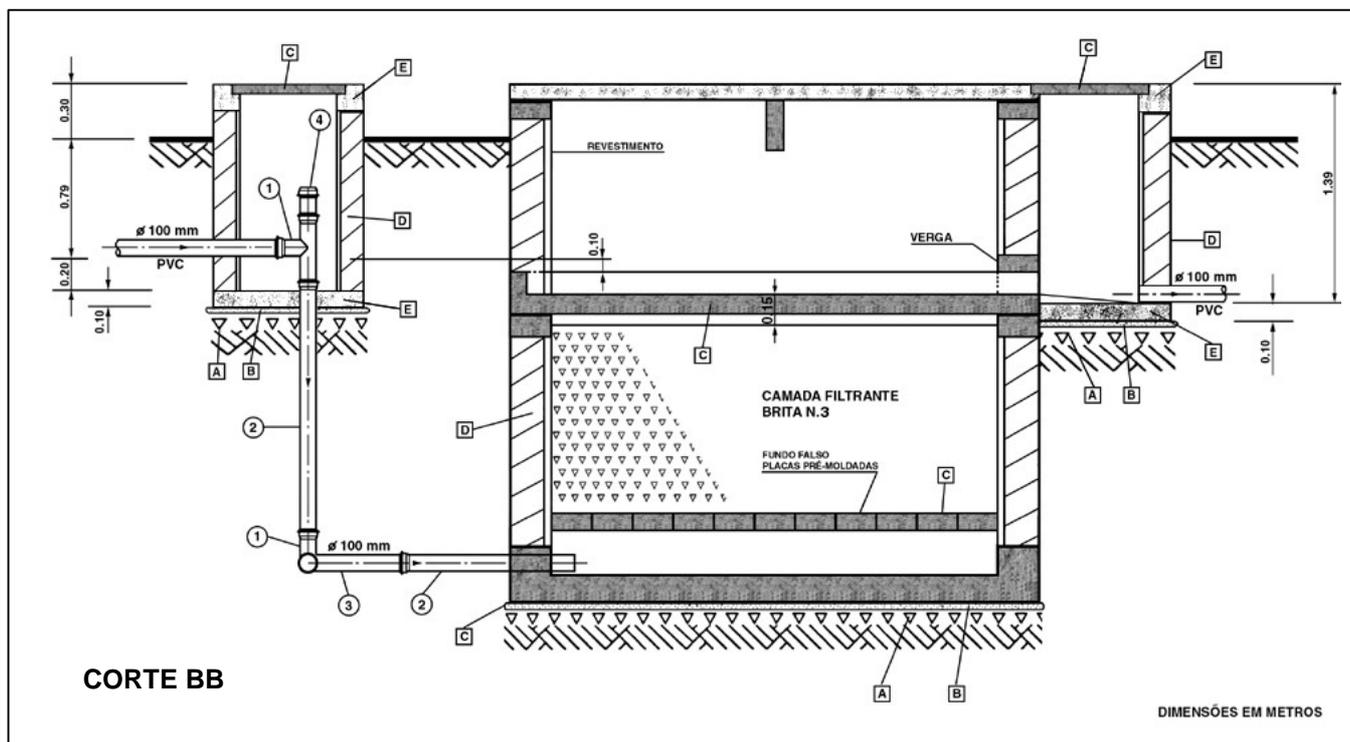


Figura 04. Filtro Anaeróbio padrão CEHOP para 50 casas – Corte BB

Observações importantes :

As placas de suporte do leito filtrante, deverão prever furação em toda sua área. Os furos deverão ter o diâmetro 'D' aproximadamente igual a 3,0 cm e o espaçamento entre seus eixos será igual a '3 x D'. Deverão ser convenientemente dimensionadas, sendo suas ferragens suficientemente protegidas contra a corrosão, face ao meio agressivo onde serão alojadas.

Preferencialmente, serão pré-moldadas e deverão possuir dimensões e peso que possibilitem sua remoção com facilidade.

Sumidouros

Dimensionamento dos Sumidouros

A área de infiltração pode ser obtida pela expressão :

$$A = V / C_i, \text{ onde}$$

V = volume de contribuição diário em l/dia = N x C, onde

N = número de contribuintes

C = contribuição unitária de esgotos, conforme Tabela 01.

C_i = coeficiente de infiltração do terreno.

Estabelecimento do Coeficiente de Infiltração do Terreno (C_i)

Para determinação do Coeficiente de Infiltração do Terreno (C_i) deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

☞ Deverão ser escolhidos seis pontos nas proximidades do local onde será disposto o efluente da fossa séptica.

☞ Será aberta uma vala cujo fundo deverá coincidir com o plano útil de absorção.

☞ Serão abertos buracos de seção quadrada de 30 cm de lado e 30 cm de profundidade; o fundo e os lados do buraco serão escarificados, de modo a tornar as superfícies ásperas; o material solto

Obras Cívicas	1
Instalações Sanitárias	1.09
Filtros e Sumidouros	1.09.06

do fundo será retirado e o espaço preenchido com 5,0 cm de brita 01 limpa;

Em seguida, os buracos serão mantido cheio com água, adicionando-se mais água, à medida que ela for se infiltrando no terreno. O processo será repetido até que o abaixamento do nível se torne o mais lento possível;

Os buracos serão novamente cheios com água;

Quando a água estiver a meia profundidade, será medido, em cada buraco, com um relógio e

uma escala graduada, o tempo gasto, em minutos, para um abaixamento de 1cm. Este tempo é, por definição, o tempo de infiltração ou de percolação.

De posse do tempo, será determinado o Coeficiente de Infiltração através da expressão ou do gráfico a seguir :

$$C_i = (490) / (t + 2,5)$$

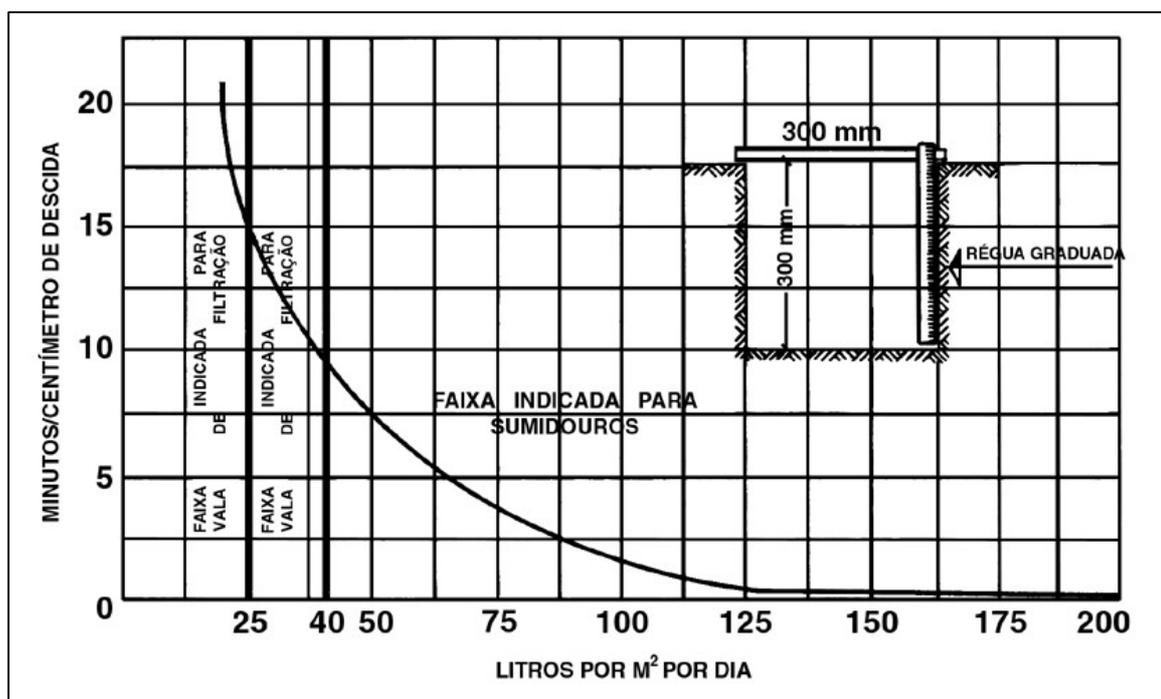


Figura 05. Gráfico para cálculo do coeficiente de percolação

Para sumidouros, deverá ser adotado, para efeito de cálculo, o menor Coeficiente de Infiltração.

O Coeficiente de Infiltração varia de acordo com o tipo de solo, tendo seus valores, normalmente, dentro das faixas abaixo :

TIPOS DE SOLOS	Coeficiente de Percolação (L / m ² / dia)	Absorção Relativa
Areia grossa ou cascalho	maior que 140	Rápida
Areia fina	140 – 70	Média
Argila arenosa	70 – 32	Vagarosa
Argila	32 – 21	Semi-impermeável
Argila compacta ou rocha	menor que 21	Impermeável

Tabela 03. Absorção Relativa do Solo

Obras Cívicas	1
Instalações Sanitárias	1.09
Filtros e Sumidouros	1.09.06

Detalhes construtivos dos Sumidouros

Os Sumidouros têm o seguinte projeto básico :

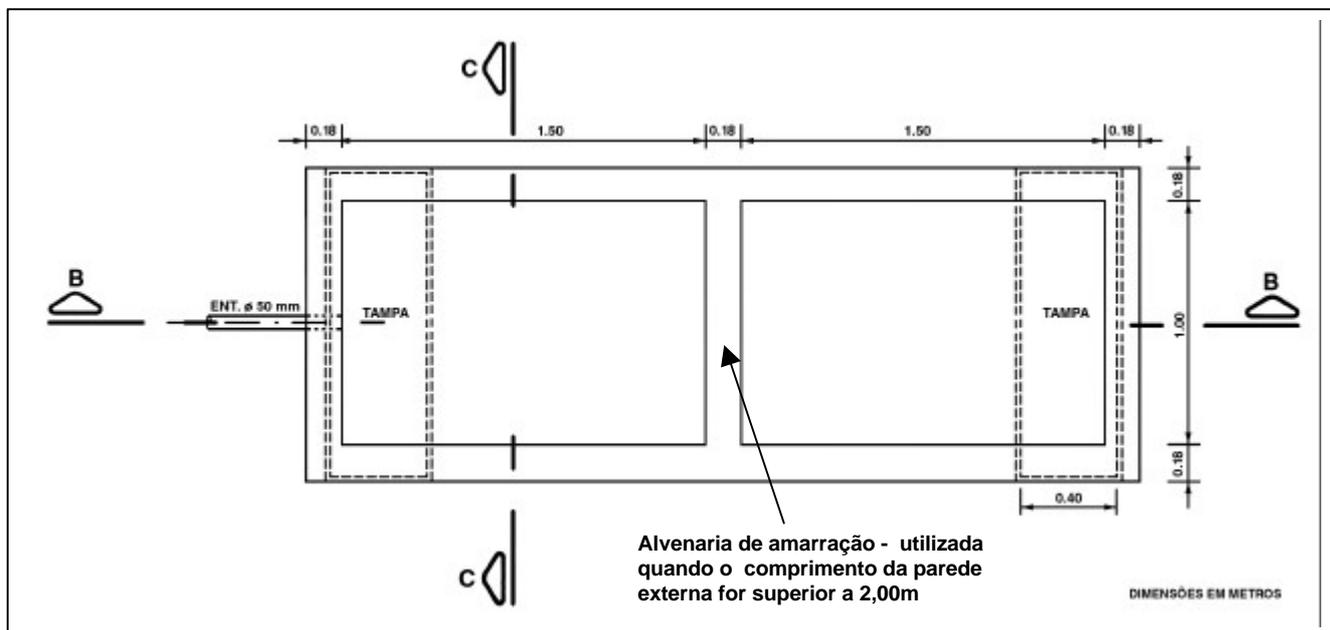


Figura 06. Sumidouro – Planta Baixa

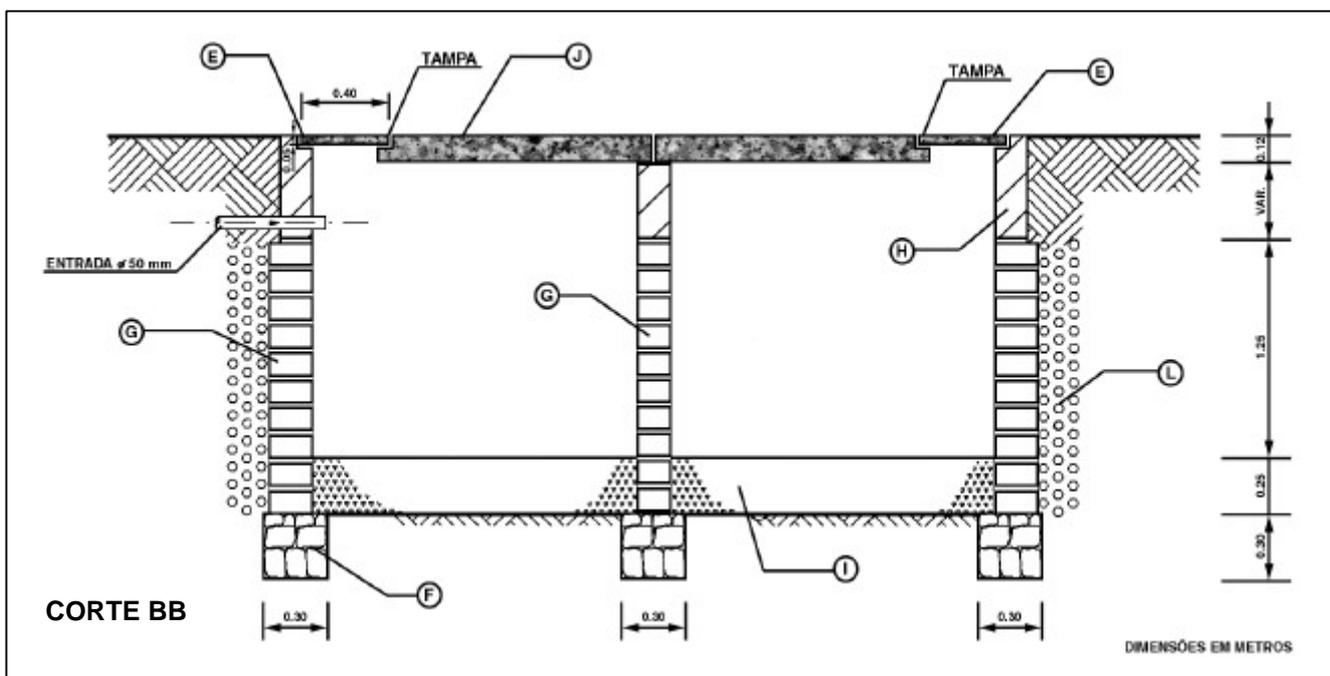


Figura 07. Sumidouro – Corte BB

Obras Civas	1
Instalações Sanitárias	1.09
Filtros e Sumidouros	1.09.06

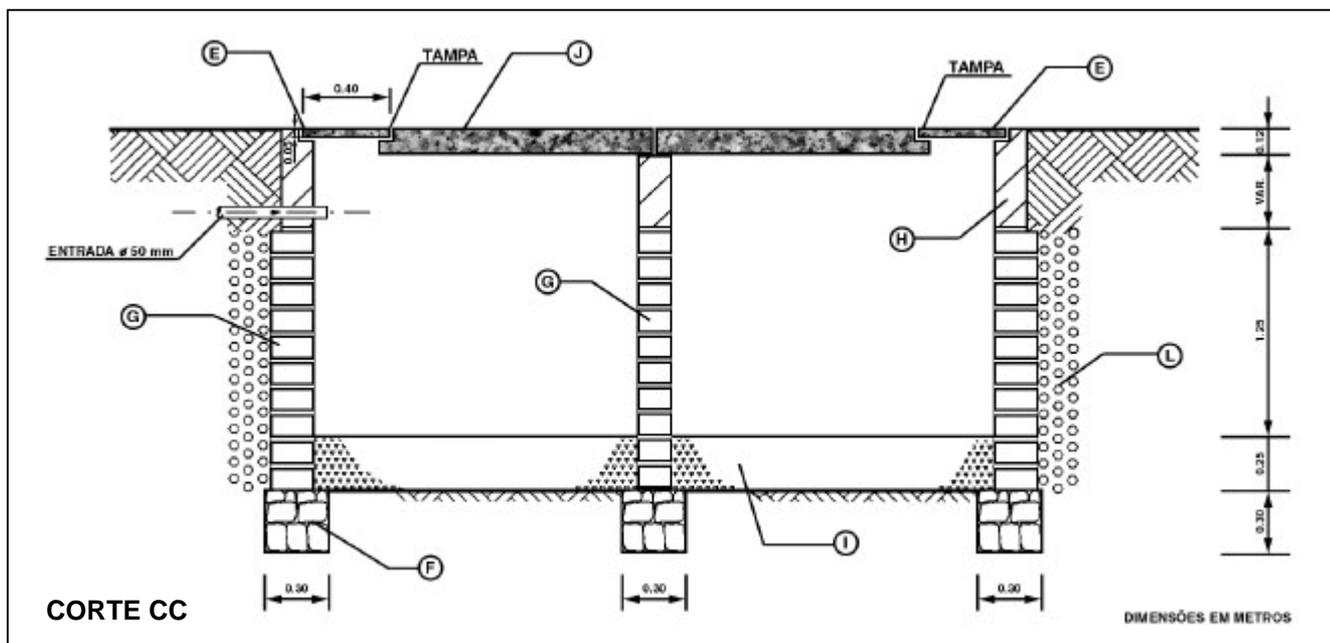


Figura 08. Sumidouro – Corte CC

LEGENDA DAS FIGURAS 07 E 08

ITEM	DESCRIÇÃO
A	Lastro de brita nº 2 ou 3, espessura = 5,0 cm
B	Lastro de concreto magro, espessura = 3,0 cm
C	Laje em concreto simples (consumo = 210 Kg/m ³)
D	Anéis em concreto pré-moldado
E	Tampa em concreto estrutural Fck = 15 MPa
F	Alvenaria de pedra calcárea assente com argamassa traço T4 (1:5 de cimento e areia)
G	Alvenaria de blocos cerâmicos 6 furos, com furos voltados para fora e assentes com argamassa traço T4 (1:5 de cimento e areia)
H	Alvenaria de tijolo cerâmico maciço, espessura 9,0cm, assente com argamassa traço T4 (1:5 de cimento e areia) e revestida internamente com argamassa traço T1 (1:3 de cimento e areia), sobre chapisco com argamassa traço T1
I	Camada de brita nº 3
J	Laje pré-moldada para piso, espessura = 12,0 cm
L	Camada de cascalho

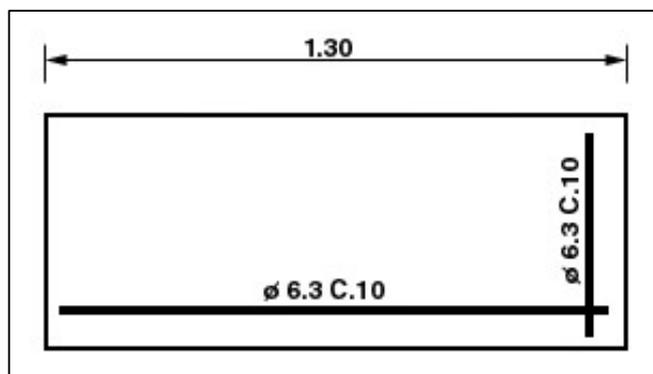


Figura 09. Sumidouro – Tampa

Obras Cíveis	1
Instalações Sanitárias	1.09
Filtros e Sumidouros	1.09.06

Considerações Gerais

- ✚ No estabelecimento das dimensões do sumidouro, a cota de fundo deverá ser mantida o mais afastada possível do lençol freático.
- ✚ Sempre que possível, o sumidouro deverá ser projetado em duas unidades, para permitir o uso alternado.
- ✚ Quando o volume de contribuição crescer acima de 4.000 litros, é recomendável dividir o sumidouro em dois, tendo o cuidado de afastá-los entre si, de uma distância maior que 3 vezes a sua maior dimensão, e nunca menor que 6 metros.
- ✚ Sumidouros Cilíndricos

Não deverão ter menos de 1,20 m de diâmetro e mais de 3,00 m de profundidade, para simplificar sua construção.

É recomendável que o diâmetro interno dos sumidouros com paredes executadas em blocos de concreto não seja inferior a 1,50 m, para facilitar o assentamento.

✚ Tubulação

A tubulação que liga a fossa séptica ao sumidouro deverá ter um caimento de 2%, no mínimo, ou seja, 2 cm por metro de tubulação.

A tubulação deverá ter, no mínimo, 10 cm de diâmetro, podendo ser de PVC ou cerâmica. Deverá ser assentada numa valeta com fundo bem compactado e nivelado. À medida que os tubos forem assentados, a valeta poderá ser reaterada.

03. CRITÉRIOS DE CONTROLE

Deverão ser observados as seguintes condições com relação à implantação dos sumidouros:

- ✚ A distância mínima permitida entre o sumidouro e qualquer manancial ou fonte de captação de água será de 30,0 m.
- ✚ Sua localização deverá ter fácil acesso.
- ✚ Não poderão comprometer a estabilidade de edificações adjacentes.
- ✚ Quando cilíndricos, deverão ter, no mínimo, 1,20 m de diâmetro e 2,00 m de profundidade.
- ✚ O fundo deverá ficar, no mínimo, 1,50 m acima do lençol freático.

04. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E PAGAMENTO

A medição será feita por unidade (un), pronta, com tampa, reaterada e interligada à fossa.

O pagamento será efetuado por preço unitário contratual e conforme medição aprovada pela Fiscalização.

05. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

FONTE	CÓDIGO	DESCRIÇÃO
ABNT	NBR 7229	Projeto construção e operação de sistemas de tanques sépticos
Fundação Nacional de Saúde		Manual de Saneamento – 1.994