

MEMORIAL DESCRITIVO PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – FOSSA SÉPTICA

Loteamento Residencial do Lago
Querência - MT


FERNANDO AUGUSTO NUNES DE OLIVEIRA

Sumário

1) IDENTIFICAÇÃO:	3
2) CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DO LOTEAMENTO – ESGOTOS SANITÁRIOS:.....	3
3) SOLUÇÃO PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO EMPREENDIMENTO.....	3
4) FOSSAS SÉPTICAS.....	5
5) SUMIDOUROS OU VALAS DE INFILTRAÇÃO	11
6) DETALHAMENTO DE FOSSAS SÉPTICAS E SUMIDOUROS	16
7) TRATAMENTO COMPLEMENTAR	16
8) Filtro anaeróbio de forma cilíndrica.....	18
ANEXOS I – ABNT NBR 13969/1997	20
ANEXO II – FOSSA TIPO I.....	24
ANEXO III – FOSSA TIPO II.....	25
ANEXO IV – ART.....	26

1) IDENTIFICAÇÃO:

Nome do Empreendimento: RESIDENCIAL DO LAGO

CNPJ nº: 53.123.039/0001-62

Nome Fantasia: Residencial do Lago Empreendimentos imobiliários LTDA.

Área Total: **24,34 hectares.**

Principal Atividade: Comercial, Loteamento.

Endereço: Lote de Chácara no Setor C - Município de Querência-MT.

2) CARACTERIZAÇÃO DA SITUAÇÃO DO LOTEAMENTO – ESGOTOS SANITÁRIOS:

A cidade de Querência, situada à 716 km da Capital do Estado, possui uma população urbana de 17.479 habitantes (IBGE 2019).

A cidade apresenta problemas habitacionais e de infraestrutura urbana, entre os quais se destacam, a falta de atendimento populacional do abastecimento de água potável e a falta de um sistema de esgotamento sanitário que atenda toda a população.

Dessa forma o Loteamento Residencial do Lago vem apresentando soluções para o atendimento de toda a população com abastecimento de água e esgotamento sanitário atendendo às solicitações do Departamento de Água e Esgoto (DAE), além de drenagem urbana e pavimentação, evitando problemas com alagamentos e proporcionando conforto aos futuros moradores do loteamento.

O esgotamento sanitário, tendo em vista a situação atual da empresa prestadora de serviços e da sua decisão emitida em avaliação de viabilidade técnica operacional, apresenta como solução a utilização de sistemas individuais por meio fossas sépticas seguidas de sumidouros ou mesmo valas de infiltração.

3) SOLUÇÃO PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO EMPREENDIMENTO

O presente Memorial Descritivo documenta a Solução Individual por meio de Fossas Sépticas seguidas de Sumidouros ou Valas de Infiltração para atender o Loteamento Residencial do Lago de propriedade da empresa Residencial do Lago Empreendimentos imobiliários LTDA, inscrita no CNPJ nº 53.123.039/0001-62, com sede na AV das Torres 273 Quadra 14 Lote 07 Sala 04 parte A, Bairro Parque das Torres – QUERÊNCIA-MT CEP 78643-000

No empreendimento, deverá ser utilizada fossa séptica seguida de complemento de tratamento antes da disposição no solo, nos locais em que há maior possibilidade de contaminação do aquífero subterrâneo.

Caberá ao empreendedor, no momento da venda do lote, fornecer ao comprador o modelo fossa séptica a ser utilizado no lote, tendo em vista as restrições ambientais definidas para o empreendimento.

Para as áreas em que se faz necessária a implantação de solução individual por meio de fossas sépticas com sumidouros ou valas de infiltração os estudos adiante seguirem a NBR 7.229/93 e para as áreas em que se faz necessária a implantação de tratamento complementar, seguiu-se a NBR 7.229/93 e a NBR 13.969/97.

É importante destacar que para 100% das fossas a serem implantadas no loteamento deverão conter fossas sépticas seguidas de sumidouro ou valas de infiltração e para as áreas onde há necessidade de tratamento complementar deverão ser implantados, antes do sumidouro/valas de infiltração, tratamento complementar conforme descrito adiante.

O empreendimento visa a construção de um loteamento, na parte oeste da área urbana da sede municipal as margens da rodovia MT-109. O empreendimento será instalado em um terreno de 24,34 hectares, na cidade de Querência - MT.

O empreendimento conta com um total de 570 lotes e quando da ocupação plena deverá apresentar uma população de saturação de 2.280 habitantes, com uma média de 4 habitantes/lote.

4) FOSSAS SÉPTICAS

Este memorial descritivo se destina a fornecer informações sobre a construção e dimensionamento do sistema individual de tratamento de esgotos, especialmente voltados para uso doméstico e comercial em que as características dos esgotos produzidos sejam similares aos de uso doméstico.

As fossas sépticas são unidades de tratamento primário nos esgotos domésticos, nas quais são feitas a separação e transformação de matéria sólida contida no esgoto. Nessas fossas, os esgotos sofrem a ação das bactérias e, durante o processo, a parte sólida (lodo) é depositada no fundo da fossa, enquanto que na superfície forma-se uma camada de espuma, constituída de substâncias insolúveis mais leves. A fase líquida segue para o sumidouro ou para as valas de infiltração e os sólidos ficam retidos no fundo da fossa.

A localização das fossas sépticas e sumidouros devem atender as seguintes condições:

- a) Afastamento mínimo de 15 metros de poços de abastecimento de água e de corpos de água de qualquer natureza.
- b) Possibilidade de fácil ligação ao futuro coletor público, sendo recomendado que a sua locação seja efetuada na entrada dos lotes;
- c) Facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção periódica do lodo;
- d) O sistema deve ser construído com afastamento mínimo de 1,5 metros de construções, limites de terreno e ramal predial de água;
- e) Deverá obedecer ao afastamento mínimo de 3,0 metros de árvores e de qualquer ponto da Rede Pública de Abastecimento de Água.
- f) É vedado o lançamento das águas pluviais na fossa séptica;

A fossa deve ter volume que permita a lenta passagem dos líquidos e a acumulação do volume de lodo. As fossas sépticas deverão ser construídas em concreto, alvenaria ou outro material que atenda as condições de segurança, durabilidade e resistência.

Existem modelos pré-moldados que podem ser comprados em lojas de materiais de construção. É importante que possuam retentores de espuma na entrada e na saída. O volume da fossa deve ser adotado em função do número de pessoas que irão utilizá-la.

As fossas sépticas podem ser retangulares ou circulares, sendo recomendável que essas fossas atendam às seguintes características:

- a) O volume de fossa séptica não deve ser inferior a 1.250 litros;
- b) A face inferior da laje de cobertura deve ter 30 cm de altura em relação ao nível da água no interior da fossa séptica (volume destinado à espuma).
- c) O esgoto das pias de cozinha deve passar por caixa de gordura antes de entrar na fossa séptica ou sumidouro.
- d) A fossa séptica deve ter pelo menos uma tampa para inspeção e limpeza. Essa tampa deve ficar próxima à entrada.
- e) Para ventilar a fossa séptica, utiliza-se a própria tubulação de entrada e o sistema de ventilação da instalação predial.

FOSSA SÉPTICA RETANGULAR

Largura mínima = 0,70m;

Profundidade máxima = 2,50m;

Profundidade mínima = 1,10m;

Comprimento máximo é de 4 vezes a medida da largura;

Comprimento mínimo é de 2 vezes a medida da largura;

Largura não poderá ser maior que 2 vezes a profundidade.

FOSSA SÉPTICA CIRCULAR

Diâmetro mínimo = 1,00m

Diâmetro máximo não poderá ser maior que 2 vezes a profundidade

Profundidade máxima = 2,50m

Profundidade mínima = 1,10m

Recomenda-se acompanhamento técnico na construção das fossas, especialmente na moldagem das tampas, pois quanto maior o tamanho, maiores

serão os riscos de acidentes com desabamentos.

Com o objetivo de aumentar a segurança, nunca deixar de colocar ferragem adequada no momento da concretagem da tampa.

FOSSA SÉPTICA BEM PROJETADA REDUZ

Coliformes (germes patogênicos, outros bacilos e vírus) 50 A 70%

Graxas e gorduras 70 a 85%

Sólidos em suspensão 50 a 80%

As dimensões de uma fossa séptica variam em função do número de pessoas que será atendido pela unidade de tratamento. Seguindo as recomendações contidas na NBR 7.229, e um per capita de consumo de até 200 L/hab/dia, os volumes úteis mínimos para as fossas sépticas retangulares e circulares são apresentadas a seguir.

Quadro 2 – Fossas Sépticas Retangulares.

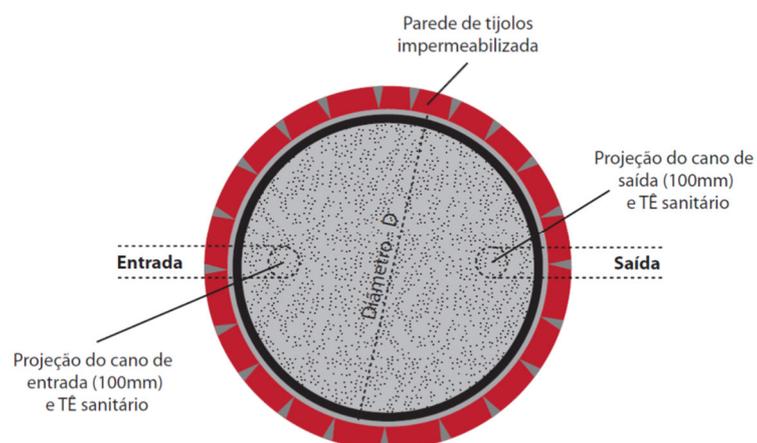
Fossa Séptica				
Número de Pessoas	Dimensões Internas (m)			Capacidade em Litros
	Comprimento	Largura	Altura útil	
Até 07	1,60	0,80	1,50	1,535
Até 09	1,80	0,90	1,50	1,945
Até 12	2,10	1,05	1,50	2,645
Até 15	2,35	1,15	1,50	3,240
Até 20	3,00	1,20	1,50	4,320

Quadro 3 – Fossas Sépticas Circulares.

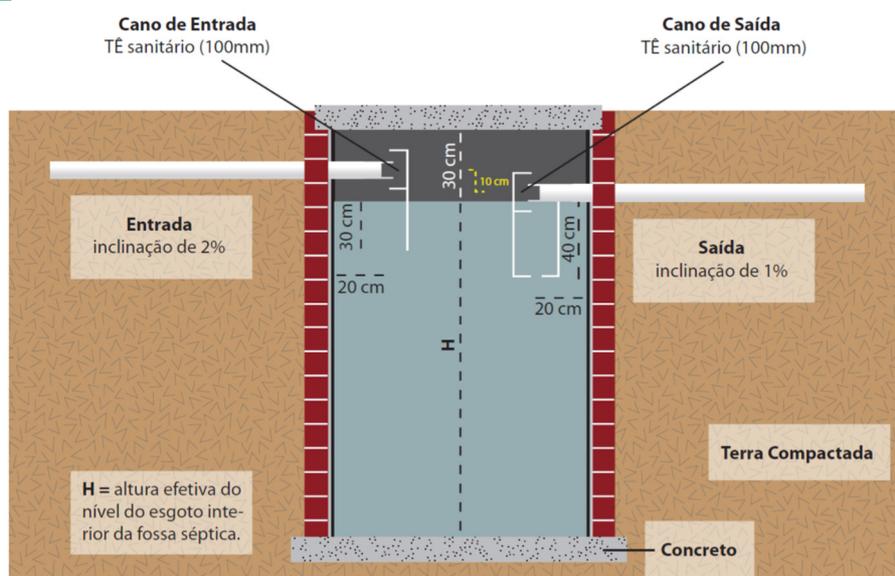
Fossa Séptica			
Número de Pessoas	Dimensões Internas (m)		Capacidade em Litros
	Diâmetro	Altura útil	
Até 07	1,00	2,00	1,571
Até 07	1,10	1,65	1,568
Até 09	1,20	1,80	2,036
Até 12	1,50	1,50	2,651
Até 15	1,50	1,85	3,269
Até 20	1,50	2,50	4,418

A seguir apresentam-se esquemas ilustrativos para execução de fossas sépticas.

PLANTA BAIXA DE UMA FOSSA SÉPTICA REDONDA



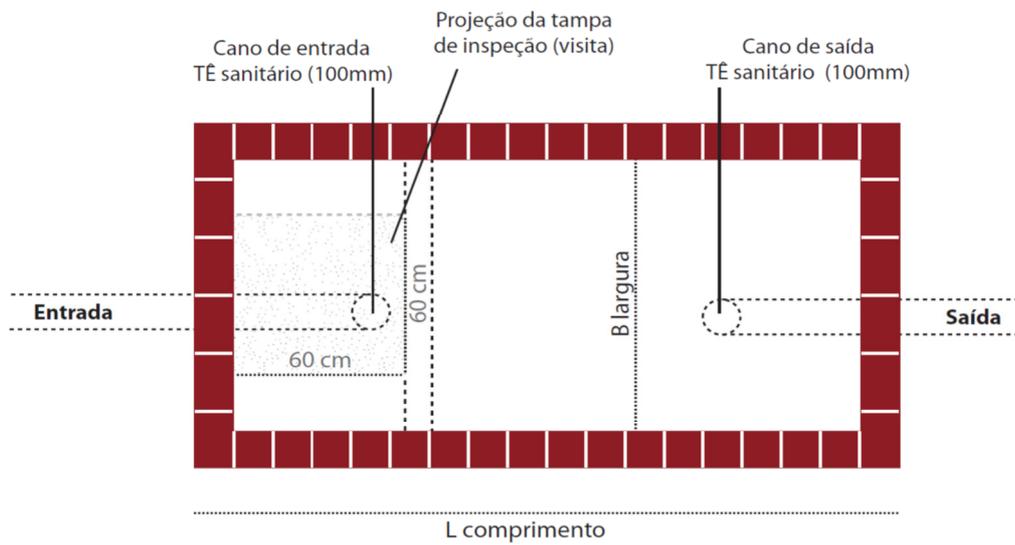
CORTE EXPLICATIVO DE UMA FOSSA SÉPTICA



H = altura efetiva do nível do esgoto no interior da fossa séptica.
Obs.: medidas em metros

Figura 1 – Fossa Séptica Circular

PLANTA BAIXA DE UMA FOSSA RETANGULAR



PLANTA BAIXA DE UMA FOSSA RETANGULAR

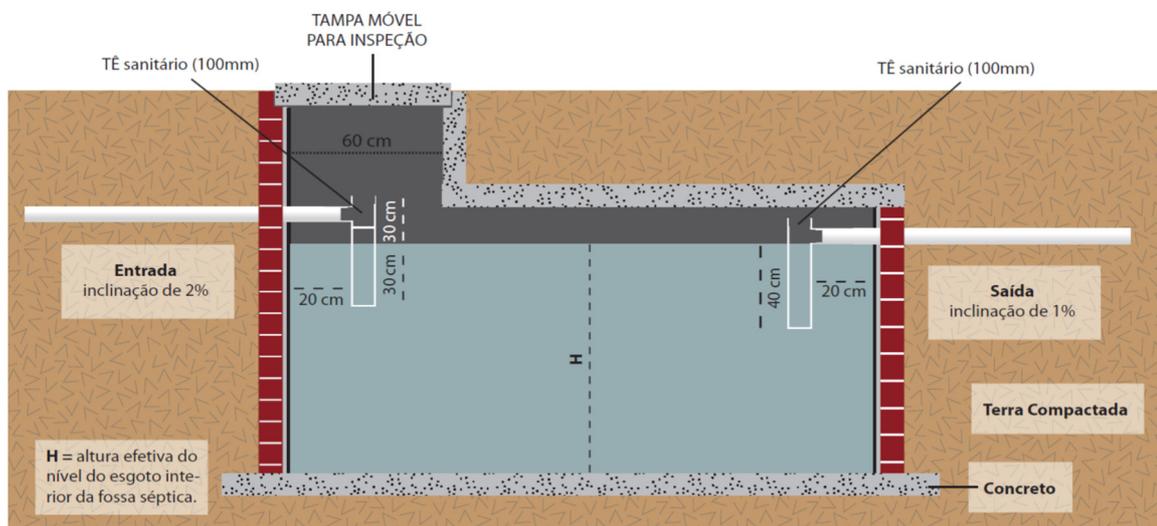


Figura 2 – Fossa Séptica Retangular

5) **SUMIDOUROS OU VALAS DE INFILTRAÇÃO**

Após passar pela fossa, o efluente líquido, isento de materiais sedimentáveis e flutuantes (retidos na fossa) deve ser disposto de alguma forma no meio ambiente.

Entre os processos eficientes e econômicos de disposição do efluente líquido das fossas estão:

- diluição (corpo d'água receptor)
- sumidouro
- valas de infiltração
- vala de infiltração e filtro de areia

Para escolha do processo mais adequado devem ser considerados:

- Natureza e utilização do solo;
- Profundidade do lençol freático;
- Grau de permeabilidade do solo;
- Utilização e localização da fonte de água de subsolo, utilizada para consumo humano;
- Volume e taxa de renovação das águas de superfície;

OBS: No loteamento Residencial do Lago, as formas de disposição do esgoto adotadas são: sumidouro ou valas de infiltração. Sendo, esta última, deverá ser empregada somente em casos em que haja lençol freático muito superficial (inferior a 3 metros de profundidade).

O sumidouro tem a função de permitir a infiltração da parte líquida dos esgotos no solo. Para tanto, as paredes devem ser vazadas e o fundo permeável. O tamanho do sumidouro vai depender do número de pessoas que utilizam o sistema e da capacidade de infiltração do terreno. Terrenos arenosos têm boa capacidade de infiltração e o sumidouro tende a ser pequeno. Terrenos argilosos ao contrário necessitam de sumidouros grandes.

Os sumidouros podem ser construídos em alvenaria de tijolo comum, furado ou anéis de concreto. Para o uso do tijolo comum, estes devem ser colocados

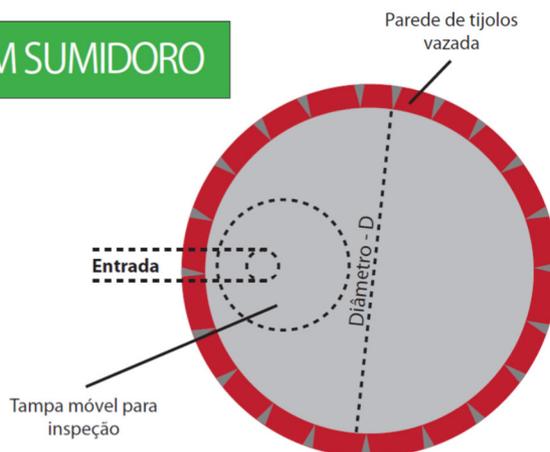
afastados entre si, com argamassa só na horizontal. Existem no mercado anéis de concreto furados, que facilitam a construção de sumidouros. A laje de cobertura deve ser de concreto armado dotado de abertura de inspeção. As paredes não devem ser revestidas e o fundo será na própria terra batida, tendo apenas uma camada de brita n.º 04 variando entre 50 e 70 centímetros de altura.

Em locais onde o lençol freático atinge no período chuvoso o seu nível máximo, próximo a superfície do terreno, torna-se inviável a execução de sumidouro. Nestes casos, é indicado o sistema de valas de infiltração.

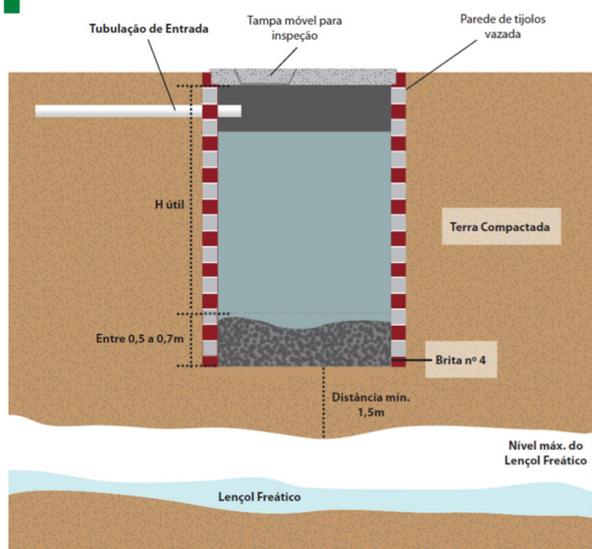
Recomenda-se para Valas de Infiltração:

Largura da vala.....	0,50m
Profundidade da vala.....	0,50m a 0,60m
Declividade (l)	0,25% ≥ ≤ 0,5%
Afastamento mínimo entre os tubos.....	1,0m
Comprimento máximo das valas	30,0m

PLANTA BAIXA DE UM SUMIDORO



CORTE EXPLICATIVO DE UM SUMIDORO



Em locais onde o lençol freático atinge no período chuvoso o seu nível máximo, próximo a superfície do terreno, torna-se inviável a execução de sumidouro. Nestes casos, é indicado o sistema de valas de infiltração.

Figura 3 – Sumidouro Circular

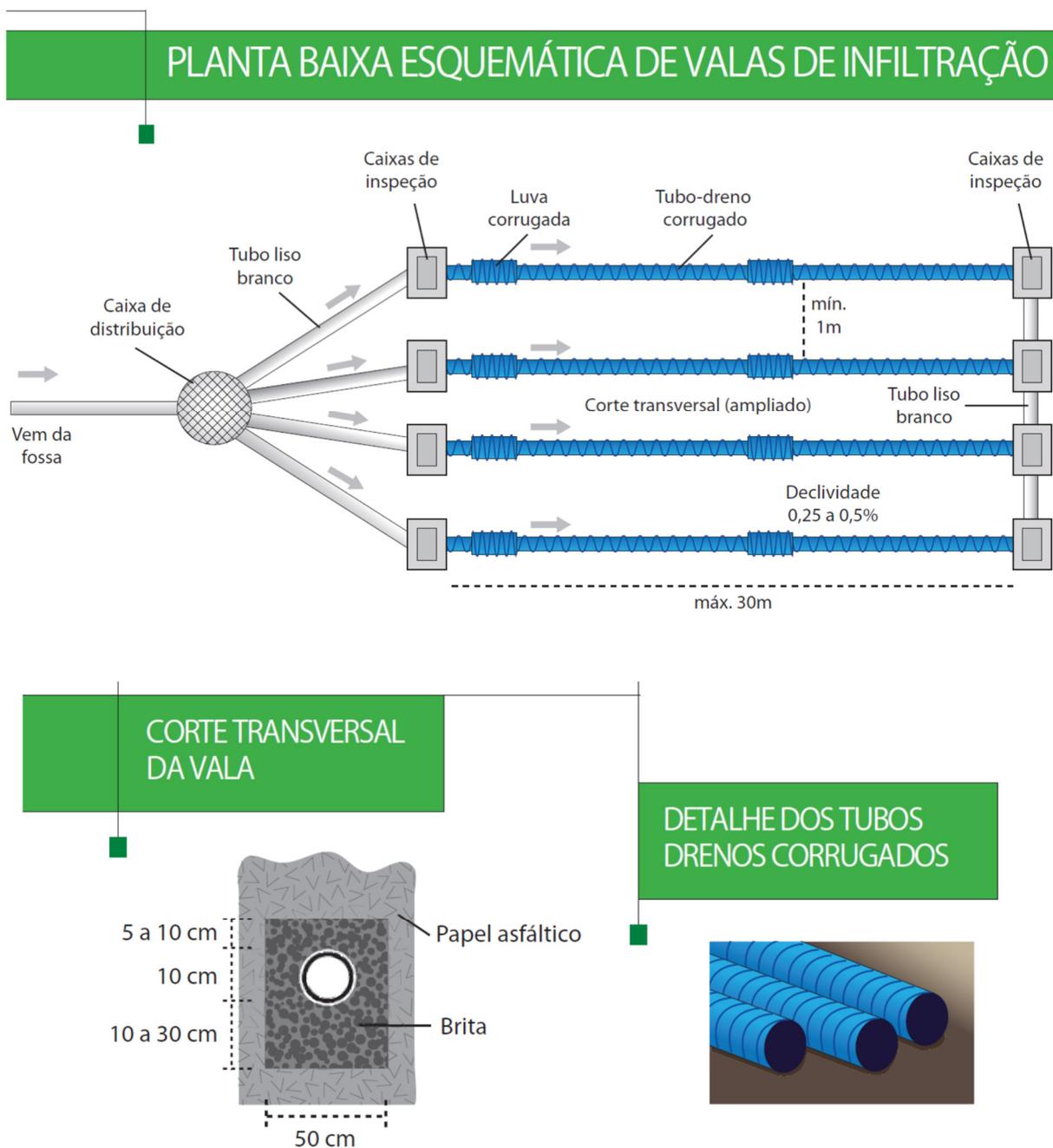


Figura 4 – Valas de Infiltração

Para o dimensionamento dos sumidouros ou valas de infiltração tem-se a necessidade de se definir o tipo de solo, sua capacidade de infiltração e posteriormente definir a área de absorção.



Figura 5 – Valas de Infiltração - Ilustração.

Determinação da Área de Absorção do solo:

A área de infiltração necessária deve ser calculada pela seguinte fórmula:

$$A = V / C1$$

Em que:

A= área de infiltração necessária, em m², para sumidouro ou vala de infiltração.

V= volume de contribuição diária, em L/dia, que resulta da multiplicação do número de contribuintes (N) pela contribuição unitária de esgotos (C).

C1= coeficiente de infiltração (L/m² x dia) obtido no gráfico para determinação do coeficiente de infiltração.

6) DETALHAMENTO DE FOSSAS SÉPTICAS E SUMIDOUROS

Seguindo as recomendações da NBR 7229 e utilizando as características médias dos solos encontrados na área do loteamento Residencial do Lago, foram elaborados 2 dimensionamentos de fossas sépticas com duas formas de disposição no solo:

- a) Fossas sépticas retangulares com sumidouros;
- b) Fossas sépticas circulares com sumidouros;
- c) Fossas sépticas retangulares com valas de infiltração;
- d) Fossas sépticas circulares com valas de infiltração;

Os resultados desses dimensionamentos estão apresentados nos desenhos a seguir:

7) TRATAMENTO COMPLEMENTAR

Conforme consta dos estudos ambientais e descritos anteriormente, em algumas áreas do loteamento tem-se risco significativo de poluição do aquífero subterrâneo e para esses locais, para se garantir a utilização adequada de sistemas individuais de tratamento e disposição de esgotos domésticos, foram avaliados processos de tratamento complementar seguindo a NBR 13969/97.

A referida norma foi elaborada para oferecer aos usuários do sistema local de tratamento de esgotos, que tem tanque séptico como unidade de tratamento primária, alternativas técnicas consideradas viáveis para proceder ao tratamento complementar e disposição final do efluente deste.

Essas alternativas foram avaliadas e propostas em decorrência das necessidades de saneamento básico efetivo de áreas não abrangidas por sistema de rede coletora e tratamento de esgotos de porte, da proteção do meio ambiente e do manancial hídrico. Assim, a NBR 13.969/97 oferece opções coerentes com essas necessidades.

Dentre as alternativas constantes da referida NBR, optou-se pela adoção do filtro

anaeróbio como tratamento complementar.

O filtro anaeróbio é uma “unidade destinada ao tratamento complementar de esgoto, mediante afogamento do meio biológico filtrante” (NBR 13.969/97). Seguindo os padrões da classificação apresentada na referida Norma, pode-se dizer que o filtro anaeróbio representa um sistema de tratamento secundário e físico-biológico. É de grande utilidade em projetos que requerem um melhor grau de tratamento que o simples uso de tanque séptico seguido de sumidouros ou valas de infiltração. É um tanque de forma cilíndrica ou prismática (seção retangular ou quadrada), com fundo falso, leito filtrante de brita nº 4, destinado ao tratamento do efluente do tanque séptico, quando este exigir um tratamento adicional como mostra a figura 6.

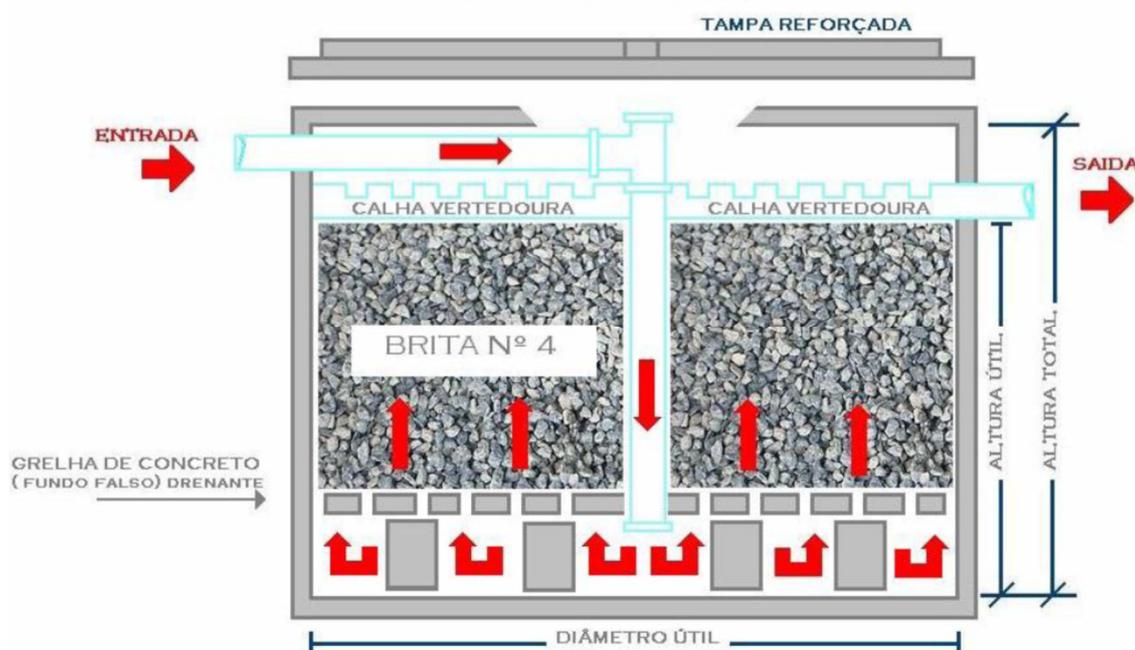


Figura 6 – Filtro anaeróbio com fundo falso

O efluente deste filtro será destinado a uma vala de infiltração ou a um sumidouro, ou outra solução tecnicamente indicada.

O Filtro Anaeróbio é caracterizado por um tanque preenchido por um material filtrante, geralmente pedra britada. Os microorganismos aderidos às paredes deste material filtrante formam o biofilme que, ao receberem os despejos

contendo matéria orgânica, iniciam o processo de digestão anaeróbia. Para tal, agem as bactérias anaeróbias.

O dimensionamento do filtro anaeróbio deve seguir as recomendações da NBR 13969 (1997).

A NBR 13969, (1997) considera como parâmetros para dimensionamento o número de pessoas a serem atendidas, a contribuição de despejos e o período de detenção de despejos. Os dois primeiros seguem o mesmo padrão do apresentado no Tanque Séptico, enquanto o período de detenção de despejos sofre alteração com relação à norma referente a Tanque Séptico a NBR 7229, (1993). Na NBR 13969, (1997) as faixas de temperatura – uma variável na determinação do tempo de detenção – são diferentes. Alguns dos valores sugeridos são:

- a) Até 1500 litros de contribuição diária e $15^{\circ}\text{C} \leq t \leq 25^{\circ}\text{C}$: período de detenção de 1,00 dia;
- b) De 1501 a 3000 litros de contribuição diária e $15^{\circ}\text{C} \leq t \leq 25^{\circ}$: período de detenção de 0,92 dias;

O filtro anaeróbio, quando precedido de tanque séptico, possui provável remoção de $\text{DBO}_{5,20}$ situada entre 40 e 75% segundo a NBR 13969/97. Os valores aqui mencionados referem-se a unidades dimensionadas de acordo com a normalização brasileira vigente, e variam conforme as condições de operação, como temperatura, manutenção, entre outros.

8) Filtro anaeróbio de forma cilíndrica

a) Cálculo do volume útil (V)

Calculado pela equação $V = 1,6 \text{ NCT}$, sendo:

V = volume útil do leito filtrante, em litros;

N = número de pessoas contribuintes;

C = contribuição de despejos em litros/pessoa/dia;

T = tempo de detenção em dias;

NOTA - O volume útil mínimo do leito filtrante deve ser de 1 000 L.

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

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

Construção do fundo falso: no caso de haver dificuldades de construção de fundo falso, todo o volume do leito pode ser preenchido por meio filtrante. Nesse caso, o esgoto afluente deve ser introduzido até o fundo, a partir do qual é distribuído sobre todo o fundo do filtro através de tubos perfurados, conforme figuras indicadas a seguir.

Querência, 24 de junho de 2022

Fernando Augusto Nunes de Oliveira
Engenheiro Civil - CREA - DF N°1082/D

ANEXOS I – ABNT NBR 13969/1997

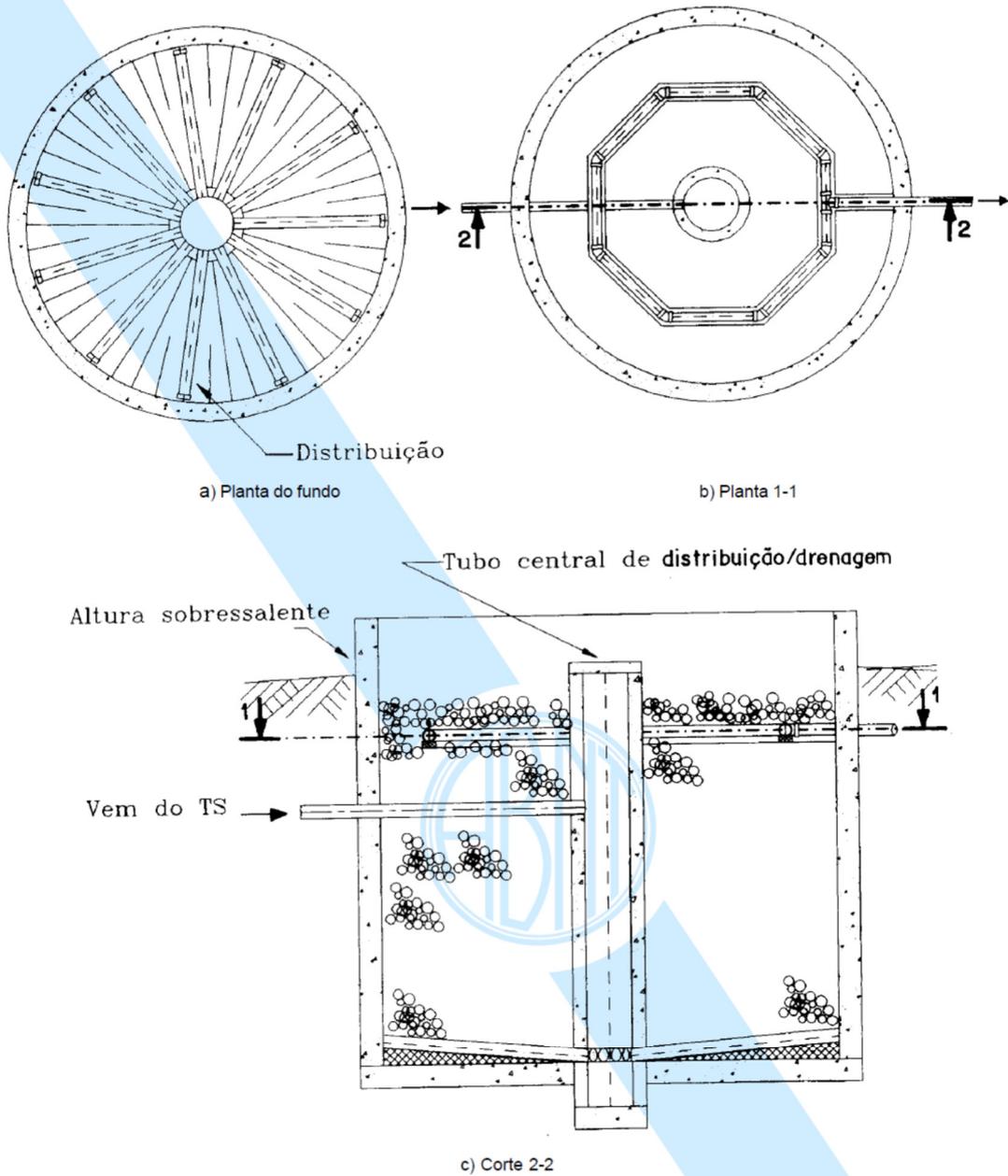


Figura B.3 - Filtro anaeróbio tipo circular totalmente enchido de britas (sem laje de concreto)

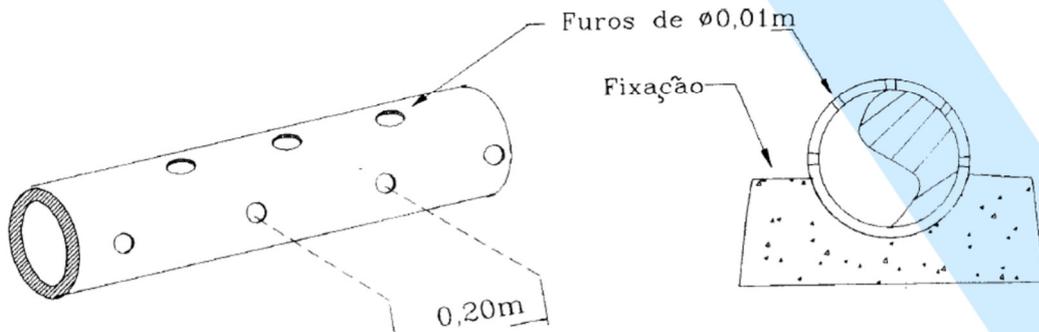


Figura B.4 - Detalhe do tubo de distribuição de esgoto

Figura 7 – Filtro anaeróbio – Sem Fundo Falso

A altura total do filtro anaeróbio, em metros, Figura 8, é obtida pela equação:

$H = h + h_1 + h_2$, onde:

H é a altura total interna do filtro anaeróbio;

h é a altura total do leito filtrante;

h_1 é a altura da calha coletora;

h_2 é a altura sobressalente (variável).

Para os sumidouros sem fundo falso a altura total do leito filtrante não deve ser superior a 1,20 m.

Para a situação de um lote com até 6 pessoas e considerando o per capita de produção de esgotos igual a 160 l/hab/dia, o tempo de detenção de 0,92 dias, deve-se utilizar as seguintes dimensões para o filtro, considerando a seção circular:

Altura útil - 1,20 m

Diâmetro – 1,20 m

Altura total – Variável, depende da cota de saída da fossa séptica, mas recomenda-se que a altura variável não seja superior a 0,70 m, para viabilizar a interligação do sistema de tratamento individual a uma possível rede coletora.

Assim, a altura máxima do filtro não deve exceder a 1,9 m.

A perda de carga hidráulica a ser prevista entre o nível mínimo no tanque séptico e o nível máximo no filtro anaeróbio é de 0,10 m.

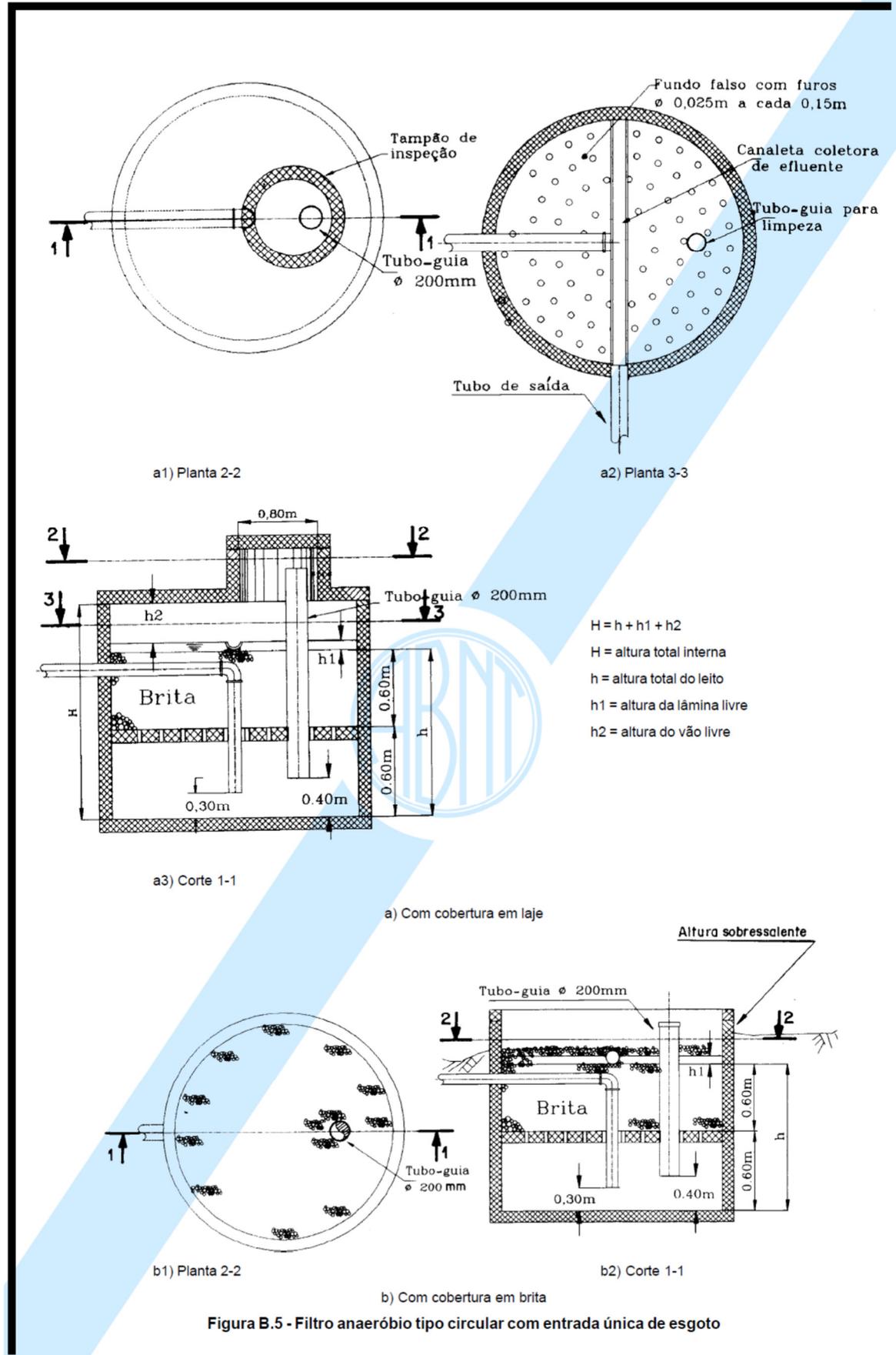


Figura B.5 - Filtro anaeróbio tipo circular com entrada única de esgoto

Figura 8 – Filtro anaeróbio – Altura total

ANEXO II – FOSSA TIPO I

ANEXO III – FOSSA TIPO II

ANEXO IV – ART