

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO SÉPTICO COM FILTRO ANAERÓBIO E SUMIDOURO

Interessado: **AGROPASTORIL GB LTDA**

Empreendimento: **RESIDENCIAL HARAS LARISSA**

Municípios: **MONTE MOR E SUMARÉ - SP.**



MEMORIAL DESCRITIVO DE ESTAÇÃO DE TRATAMENTO SÉPTICO COM FILTRO ANAERÓBIO E SUMIDOURO

1 – TIPO DE TRATAMENTO

Para o presente loteamento, foi adotada a ESTAÇÃO SÉPTICA DE CÂMARA ÚNICA com FILTRO ANAERÓBIO e SUMIDOURO, individual para cada lote, a ser construída de acordo com o dimensionamento do projeto e por este memorial descritivo, em observância a NBR nº 7.229/93 e a NBR nº 13.969/97.

1.1 – USO DA ESTAÇÃO

1.2 – Não devem ser lançadas águas pluviais à estação séptica.

1.3 - Os despejos que apresentarem condições prejudiciais ao bom funcionamento da estação séptica ou elevado índice de contaminação serão objetos de estudo especial a ser submetido à autoridade competente, enquanto não houver norma especial sobre o assunto.

2 – DISPOSIÇÃO DO EFLUENTE

2.1 – Para o presente loteamento o efluente vai ser disposto através de **filtro anaeróbico e sumidouro** construído individualmente para cada lote.

O sistema será individual para cada lote, implantado, operado e mantido pelos adquirentes dos lotes conforme constará do Contrato Padrão, cabendo ao empreendedor o fornecimento do projeto construtivo e memorial descritivo do referido sistema. A remoção do resíduo sólido gerado só poderá ser efetuada por empresa credenciada/autorizada pela CETESB.

3 – PROJETO PARA OS LOTES

3.1 – Para os Lotes Rurais

- CONTRIBUIÇÃO

No cálculo da contribuição de despejo, foram considerados os seguintes dados:

- a) número de lote: **01**
- b) números de pessoas a serem atendidas: **50(cinquenta)**
- c) cota percapta : **300 l/ hab/dia**, conforme projeto da rede de abastecimento de água.
- d) contribuição de despejos: **240 litros**
- e) coeficiente de retorno: **0,80 ou 80%**

– Período de contribuição de despejos:

Como o loteamento tem sua destinação a uso residencial/lazer, foi adotado o período de **24 h.**

– **Contribuição do lote fresco**

Na ausência de dados locais, foi adotado o valor mínimo constante da tabela da NBR 13.969/97, que para o presente caso é de: $T = 1$.

– **Período de armazenamento de lote digerido:**

Para o efeito de cálculo foi adotado o período de **10(dez) meses** ou **300 dias**.

– **Forma**

A forma da estação séptica adotada para o presente projeto de loteamento foi à **cilíndrica de câmara única**.

– **Dimensionamento da estação séptica de câmara única**

– O volume útil é calculado pela fórmula:

$$V = 1.000 + N (C.T + K . Lf)$$

Onde:

V = volume útil, em litros

N = número de contribuintes: 50

C = contribuição de despejos (litros/pessoas/dia) $300,00 \times 0,80 : 240$

T = período de detenção em dias: 1,0

K = 65

Lf = contribuição de lotos frescos (litros/pessoas/dia): 1,0

Então temos:

$$V = 1.000 + 50 (240 \times 1 + 65 \times 1)$$

$$V = 16.250,00 \text{ litros} = 16,25 \text{ m}^3$$

– A dimensão da estação séptica cilíndrica é calculada pela seguinte fórmula:

$$V = \frac{\pi D^2 \times h}{4}$$

$$16,25 = \frac{3,14..... \times (D)^2 \times 2,50}{4}$$

$$D_{\text{calculado}} = 2,88 \text{ m} \text{ adotaremos } D_{\text{adotado}} = 2,90 \text{ m}$$

$$\text{Volume útil} = 16,51 \text{ m}^3$$

Logo, as dimensões são:

a) diâmetro interno = 2,90 m

b) profundidade útil = 2,50 m

– Tubo de entrada

A geratriz inferior do tubo de entrada dos esgotos deve estar no mínimo a 0,05 m acima da superfície livre do líquido, com diâmetro de 0,10 m.

– Dispositivo de entrada e saída

O dispositivo de entrada e saída adotado foi cortinas, sendo que a parte imersa de saída possui 0,10 m a mais que a entrada, ou seja, parte imersa de entrada = 0,30m, parte imersa de saída = 0,40m e a parte emersa de ambos é igual a 0,20m.

– Remoção de lodo digerido

A remoção do lodo digerido, foi projetado para ser feito através de bomba, para tanto, haverá a instalação de tubo fixo com diâmetro de DN 150 = 0,15m, ficando com a extremidade inferior situada a 0,20m do fundo e a superior a 0,10m abaixo da tampa de inspeção da fossa, por onde é introduzido o mangote de sucção da bomba.

– Tampão de inspeção

Para fins de inspeção e eventual remoção do lodo digerido, a fossa séptica terá 01 (um) tampão de inspeção com diâmetro igual : DN = 0,60m. hermeticamente fechado.

– Filtro Anaeróbio

- O filtro anaeróbio deve estar contido em um tanque de forma cilíndrica ou prismática de seção quadrada, com fundo falso perfurado de alvenaria de tijolos, assentes com juntas livres, ou de anéis (ou placas) pré-moldados de concreto convenientemente furados com diâmetro (espessura) de 0,03 m. com espaçamento entre os furos de 0,15 m.
- O leito filtrante deve ter a altura igual a 1,20 m. O material filtrante deve ter granulometria mais uniforme possível, podendo variar entre 0,04 m. e 0,07 m. ou ser adotado a pedra brita nº 4.
- A profundidade útil do filtro anaeróbio é de 1,50 m.
- A laje de cobertura do filtro deve ficar ao nível do terreno, ser de concreto armado dotado de abertura de inspeção com tampão de fechamento hermético com dimensão de 0,60 x 0,60m no mínimo.

Dimensionamento do filtro anaeróbico

- O filtro anaeróbico é dimensionado pelo seguinte fórmula:

a) Volume útil (V)

$$V = 1.60 \times NCT$$

Onde:

N = número de contribuintes: 50



HLP - Engenharia e Empreendimentos Ltda.

C = contribuição de despejos (l/ por pessoa x dia) 300,00 x 0,80= 240,00

T = período de detenção em dias: 1,0

$$V = 1,60 \times 50 \times 240,00 \times 1,0$$

$$V = 19.200,00 \text{ ou } 19,20 \text{ m}^3$$

b) Seção Horizontal (S)

$$S = \frac{V}{2,50}$$

Então temos:

$$S = \frac{19,20}{2,50}$$

$$S = 7,68 \text{ m}^2$$

Logo, o diâmetro do filtro será:

$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$D = \frac{\sqrt{7,68 \times 4}}{\pi}$$

$$D = 3,53 \text{ m, adotaremos } D = 3,60$$

Então:

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow S = \frac{3,14... \times 3,60^2}{4} = 10,17 \text{ m}^2$$

Logo, o volume útil será:

$$V = S \cdot 2,50 \Rightarrow V = 10,17 \times 2,50 = 25,43 \text{ m}^3$$

Dimensionamento dos Sumidouros

A superfície útil de absorção é a do fundo e das paredes laterais até o nível da entrada dos efluentes provenientes do filtro anaeróbio.

Determinação da área de infiltração

$$A_{\text{mínima}} = \frac{V}{C_1}$$

Onde:

V = volume de contribuição diária em l/dia

C₁ = coeficiente de infiltração

Onde:

$$V = 50 \times 300 \times 0,80 = 12.000 \text{ l/dia} = 12 \text{ m}^3/\text{dia}$$

C₁ = coeficiente de infiltração (m³/m² x dia) = 0,055 (adotado)

Portanto:

$$A_{\text{mínima}} = \frac{12}{0,055} = 218,19 \text{ m}^2$$

As dimensões do sumidouro será :

Largura : 5,60 m Comprimento: 16,00 m Altura Filtrante: 3,00 m

Logo, a **área de infiltração** será de **219,20 m²**

Obs.: Este sumidouro foi dimensionado com o coeficiente de infiltração de 0,055 m³/m².dia, em vista à uma camada filtrante envolvente no sumidouro, com solo argiloso com K= 567 mm/m.

3.2 – Para os demais Lotes

- CONTRIBUIÇÃO

No cálculo da contribuição de despejo, foram considerados os seguintes dados:

- f) número de lote: **01**
- g) números de pessoas a serem atendidas: **5(cinco)**
- h) cota percapta : **300 l/ hab/dia**, conforme projeto da rede de abastecimento de água.
- i) contribuição de despejos: **240 litros**
- j) coeficiente de retorno: **0,80 ou 80%**

– Período de contribuição de despejos:

Como o loteamento tem sua destinação a uso residencial/lazer, foi adotado o período de **24 h.**

– **Contribuição do lote fresco**

Na ausência de dados locais, foi adotado o valor mínimo constante da tabela da NBR 13.969/97, que para o presente caso é de: $T = 1$.

– **Período de armazenamento de lote digerido:**

Para o efeito de cálculo foi adotado o período de **10(dez) meses** ou **300 dias**.

– **Forma**

A forma da estação séptica adotada para o presente projeto de loteamento foi à **cilíndrica de câmara única**.

– **Dimensionamento da estação séptica de câmara única**

– O volume útil é calculado pela fórmula:

$$V = 1.000 + N (C.T + K . Lf)$$

Onde:

V = volume útil, em litros

N = número de contribuintes: 5

C = contribuição de despejos (litros/pessoas/dia) $300,00 \times 0,80 : 240$

T = período de retenção em dias: 1,0

K = 65

Lf = contribuição de lotos frescos (litros/pessoas/dia): 1,0

Então temos:

$$V = 1.000 + 5 (240 \times 1 + 65 \times 1)$$

$$V = 2.525,00 \text{ litros} = 2,53 \text{ m}^3$$

– A dimensão da estação séptica cilíndrica é calculada pela seguinte fórmula:

$$V = \frac{\pi D^2 \times h}{4}$$

$$2,53 = \frac{3,14..... \times (D)^2 \times 1,90}{4}$$

$$D_{\text{calculado}} = 1,30 \text{ m} \quad \text{adotaremos} \quad D_{\text{adotado}} = 1,40 \text{ m}$$

$$\text{Volume útil} = 2,92 \text{ m}^3$$

Logo, as dimensões são:

c) diâmetro interno = 1,40 m

d) profundidade útil = 1,90 m

– Tubo de entrada

A geratriz inferior do tubo de entrada dos esgotos deve estar no mínimo a 0,05 m acima da superfície livre do líquido, com diâmetro de 0,10 m.

– Dispositivo de entrada e saída

O dispositivo de entrada e saída adotado foi cortinas, sendo que a parte imersa de saída possui 0,10 m a mais que a entrada, ou seja, parte imersa de entrada = 0,30m, parte imersa de saída = 0,40m e a parte emersa de ambos é igual a 0,20m.

– Remoção de lodo digerido

A remoção do lodo digerido, foi projetado para ser feito através de bomba, para tanto, haverá a instalação de tubo fixo com diâmetro de DN 150 = 0,15m, ficando com a extremidade inferior situada a 0,20m do fundo e a superior a 0,10m abaixo da tampa de inspeção da fossa, por onde é introduzido o mangote de sucção da bomba.

– Tampão de inspeção

Para fins de inspeção e eventual remoção do lodo digerido, a fossa séptica terá 01 (um) tampão de inspeção com diâmetro igual : DN = 0,60m. hermeticamente fechado.

– Filtro Anaeróbio

- O filtro anaeróbio deve estar contido em um tanque de forma cilíndrica ou prismática de seção quadrada, com fundo falso perfurado de alvenaria de tijolos, assentes com juntas livres, ou de anéis (ou placas) pré-moldados de concreto convenientemente furados com diâmetro (espessura) de 0,03 m. com espaçamento entre os furos de 0,15 m.
- O leito filtrante deve ter a altura igual a 1,20 m. O material filtrante deve ter granulometria mais uniforme possível, podendo variar entre 0,04 m. e 0,07 m. ou ser adotado a pedra brita nº 4.
- A profundidade útil do filtro anaeróbio é de 1,50 m.
- A laje de cobertura do filtro deve ficar ao nível do terreno, ser de concreto armado dotado de abertura de inspeção com tampão de fechamento hermético com dimensão de 0,60 x 0,60m no mínimo.

Dimensionamento do filtro anaeróbico

- O filtro anaeróbico é dimensionado pelo seguinte fórmula:

a) Volume útil (V)

$$V = 1.60 \times NCT$$

Onde:

N = número de contribuintes: 5

C = contribuição de despejos (l/ por pessoa x dia) 300,00 x 0,80= 240,00

T = período de detenção em dias: 1,0



$$V = 1,60 \times 5 \times 240,00 \times 1,0$$

$$V = 1.920,00 \text{ ou } 1,92 \text{ m}^3$$

b) Seção Horizontal (S)

$$S = \frac{V}{1,20}$$

Então temos:

$$S = \frac{1,92}{1,20}$$

$$S = 1,60 \text{ m}^2$$

Logo, o diâmetro do filtro será:

$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$

$$D = \frac{\sqrt{1,60 \times 4}}{\pi}$$

$$D = 1,61 \text{ m, adotaremos } D = 1,70$$

Então:

$$S = \frac{\pi D^2}{4} \Rightarrow S = \frac{3,14... \times 1,70^2}{4} = 2,27 \text{ m}^2$$

Logo, o volume útil será:

$$V = S \cdot 1,20 \Rightarrow V = 2,27 \times 1,20 = 2,72 \text{ m}^3$$

Dimensionamento dos Sumidouros

A superfície útil de absorção é a do fundo e das paredes laterais até o nível da entrada dos efluentes provenientes do filtro anaeróbio.

Determinação da área de infiltração

$$A_{\text{mínima}} = \frac{V}{C_1}$$

Onde:

V = volume de contribuição diária em l/dia

C₁ = coeficiente de infiltração

Onde:

$$V = 5 \times 300 \times 0,80 = 1.200 \text{ l/dia} = 1,20 \text{ m}^3/\text{dia}$$

C₁ = coeficiente de infiltração (m³/m² x dia) = 0,055 (adotado)

Portanto:

$$A_{\text{mínima}} = \frac{1,20}{0,055} = 21,82 \text{ m}^2$$

As dimensões do sumidouro será :

Largura : 2,00 m Comprimento: 4,00 m Altura Filtrante: 1,20 m

Logo, a **área de infiltração** será de **22,40 m²**

Obs.: Este sumidouro foi dimensionado com o coeficiente de infiltração de 0,055 m³/m².dia, em vista à uma camada filtrante envolvente no sumidouro, com solo argiloso com K= 567 mm/m.

4- RECOMENDAÇÕES IMPORTANTES

4.1 – Material

A estação séptica, filtro anaeróbio e sumidouro, devem ser construídos ou fabricados com materiais que atendam às especificações e padronizações em vigor.

- As tubulações devem ser de material específico para a condução de esgoto.
- As pedras britadas, utilizadas no enchimento do filtro anaeróbias e sumidouro devem ser limpas e isentas de materiais estranhos.

4.2 – Execução

As localizações da estações sépticas, devem ser tal que atendam às seguintes restrições:

- a) afastamento mínimo de 1,50 m. de construções, limites de terreno, sumidouros, vala de infiltração e ramal predial, de 3,00 de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água e de 15,00 m de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza;



- b) possibilidade de fácil ligação do coletor predial ao coletor público;
- c) facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção periódica do lodo digerido;
- d) não comprometimento dos mananciais e da estabilidade de prédios e terrenos próximos;
- e) nas estações sépticas devem constar em lugar visível, as seguintes informações:
 - volume útil**
 - período de limpeza**

4.3 – INSPEÇÃO

A forma de operar e manter a estação séptica e os elementos de disposição do efluente deverá obedecer as seguintes normas:

- a) a cada período de 10 meses, ou no máximo 12 meses, é removido o lodo digerido. O lodo deve ser removido e disposto em aterro sanitário.
- b) Observada a redução da capacidade de filtração dos filtros, devem ser procedida a limpeza para recuperação da capacidade perdida;
- c) para evitar os inconvenientes, maus odores que ocorrem no início da operação da estação séptica, é recomendado à introdução de 50 a 100 litros de lodo proveniente de fossas antigas ou na ausência destas, a mesma quantidade de solo rico em húmus;
- d) quando a estação séptica em funcionamento produz maus odores é conveniente introduzir substância alcalinizante, por exemplo à cal.

PROPRIETÁRIA

THIAGO LAISNER PRATA
ENGENHEIRO CIVIL
CREA Nº 5061447301 SP
ART Nº 92221220090098208