

***MEMORIAL DE DESCRITIVO E CÁLCULO DO SISTEMA DE
TRATAMENTO DE ESGOTO.***

ANEXO A

**PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE
CÂMARA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE
CNPJ 03.507.548/0001-10**

Cuiabá/MT; 02 de fevereiro de 2019

ÍNDICE

1	INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO	3
1.1	Identificação do Proprietário	3
1.2	Identificação do Responsável Técnico	3
1.3	Identificação do imóvel	3
1.4	Dados da obra	3
2	DEFINIÇÃO DO PROCESSO DE TRATAMENTO	4
2.1	TANQUE SEPTICO	4
2.2	FILTRO ANAERÓBIO	5
2.3	CLORAÇÃO	6
3	DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	6
3.1	TANQUE SEPTICO	7
3.2	FILTRO ANAERÓBIO	9
3.3	CLORAÇÃO	10
4	CONCLUSÃO	13

1.0 INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO

1.1 Identificação do Proprietário:

NOME: PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE (CÂMARA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE)

END.: Av. Castelo Branco, - Centro Sul Várzea Grande - MT

1.2 Identificação do Responsável Técnico:

Eng^a Civil _____

CREA: _____

Fone: _____

Email: _____

1.3 Identificação do imóvel

Razão Social: PREFEITURA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE (CÂMARA MUNICIPAL DE VÁRZEA GRANDE)

Endereço: Av. Castelo Branco, - Centro Sul Várzea Grande - MT

Coordenadas do Empreendimento: Lat 15°39'55.0"S
Log 56°07'56.2"W

1.4 Dados da obra

Tipo de obra: Público

Área construída: 2.885,79m²

População estimado: 220 pessoas

Quantidade de vaso sanitário: 53 unidades -

2. DEFINIÇÃO DO PROCESSO DE TRATAMENTO.

2.1 TANQUE SÉPTICO

Os Tanques sépticos são utilizados nas moradias onde são desprovidos de coletor público de esgoto. São tanques enterrados, que recebem os esgotos (dejetos e águas servidas), retém a parte sólida e deflagram o processo biológico de purificação da parte líquida (efluente).

Os Tanques sépticos consistem em unidades de escoamento horizontal e contínuo que realizam a separação de sólidos leves e pesados, decompondo-se em anaeróbio. São unidades estanques simples, não mecanizadas de operação fácil e de custo baixo que realizam funções múltiplas.

No interior do Tanque séptico, forma-se uma camada de espuma constituída de gorduras e substâncias graxas, misturada a gases oriundos da decomposição anaeróbia (CH_4 , CO_2 , H_2S). É importante que a saída de dejetos seja dotada de defletores ou que a mesma seja feita no nível abaixo da superfície, evitando-se que a espuma saia juntamente com o efluente do tanque séptico.

O esgoto fica detido no tanque séptico por um período de tempo que varia de 12 a 24 horas, o qual promove uma remoção média de matéria orgânica (DBO5) da ordem de 70%.

A operação e manutenção deverão ser:

- A remoção do lodo deve ocorrer de forma rápida e sem contato do mesmo com o operador;
- Para limpeza do Tanque Séptico deve escolher dias e horas em que o mesmo não receba despejos;
- Abrir a tampa de inspeção e deixar ventilar bem, não acender fósforo ou cigarro, pois o gás acumulado no interior pode provocar explosão.

2.2 FILTRO ANAERÓBIO

São estações de tratamento em que consiste na degradação do esgoto sanitário, geralmente com forma prismáticas ou arredondadas, com fundo falso em concreto armado, cheios de pedra britada graduada, nos quais os efluentes procedentes da fossa séptica 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 ou infiltrados para o solo. Isto torna obrigatória a inspeção periódica da qualidade desses e a manutenção dos filtros.

Como solução para o pré-condicionamento do efluente dos tanques sépticos, foi recomendada processo de tratamento através dos filtros biológicos anaeróbios.

Este tratamento dá ao efluente líquido dos tanques sépticos de características compatíveis com os padrões de qualidade.

O polimento do efluente do Tanque Séptico é realizado em Biofiltro Anaeróbio submerso, cuja principal função é a remoção de compostos orgânicos e nitrogênio na forma solúvel, contribuindo para uma eficiência global de remoção de DBO5 superior a 70%.

O Biofiltro anaeróbio é um processo de tratamento apropriado para o efluente do Tanque séptico, por apresentar resíduos de carga orgânica relativamente baixa e concentração pequena de sólidos em suspensão, podendo ser encaminhado diretamente para o corpo receptor ou para infiltração no solo. O lodo de excesso produzido nos biofiltro é removido rotineiramente através de lavagens contracorrentes ao sentido do fluxo, sendo enviado para o Tanque séptico na entrada ou retirado por empresas especializadas com caminhões limpa-fossas.

A eficiência segundo a Norma da ABNT considera que os filtros anaeróbios são capazes de remover do efluente do tanque séptico de 70 a 90% da DBO. A eficiência dos filtros só poderá ser constatada 3 meses após o início da operação que é o tempo necessário para o bom funcionamento do mesmo.

O sistema de descarte possui uma única fonte de emissão de lodo que se concentra no Tanque Séptico. O lodo em excesso produzido no TS deve ser retirado a uma frequência média de 1 descarte a cada 12 meses e, o lodo descartado deverá ser disposto em leitos de secagem ou removido por empresas especializadas, caminhões limpa-fossas ou colocadas em centrífugas para

desidratação. O lodo desidratado poderá ainda ser submetido à estabilização e higienização com cal ou pasteurização.

2.3 CLORAÇÃO

O Clorador, ou Tanque de Desinfecção é um sistema de tratamento químico e terciário, com função de desinfecção do efluente das outras unidades. O princípio de funcionamento como o próprio nome sugere, o Tanque de Desinfecção tem como finalidade exterminar total ou parcialmente as bactérias e os demais organismos patogênicos presentes no esgoto tratado. Uma substância desinfetante – no caso, o Cloro – atua diretamente nestes patogênicos, penetrando em suas células e reagindo com suas enzimas, resultando na morte dos organismos.

A eficiência da desinfecção está relacionada com o tempo e com a concentração que o reagente se encontra. Enquanto maior o tempo e maior a concentração, maior será a eliminação de organismos patogênicos.

A única manutenção a ser feita no tanque de desinfecção é a substituição ou reposição do elemento químico destinado a eliminar os organismos patogênicos.

3 DIMENSIONAMENTO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Será dimensionado um sistema de tratamento de efluentes para atender Edifício Público.

Coeficientes Adotados

Q- Vazão será l/s

P- População

q – Coeficiente per capita de água a ser distribuída será é de 50 l/hab.xdia.

K1 – Coeficiente do dia de maior consumo, o K1 considerado é igual a 1,2.

K2 – O Coeficiente da hora de maior consumo o K2 considerado é igual a 1,5.

C- Coeficiente de Retorno esgoto/água é igual a 0,8

Vazão de Projeto:

A vazão de dimensionamento do projeto foi determinada levando em consideração a estimativa de contribuição diária para ocupantes temporários (edifício comercial), adotando-se uma média 490 pessoas por dia.

$$Q = \frac{P \times q \times K1 \times K2 \times C}{86.400}$$

$$Q \text{ méd} = \frac{250 \times 50 \times 0,8}{86.400}$$

$$Q_{\text{méd}} = 0,12 \text{ l/s}$$

$$Q \text{ máx} = Q_{\text{méd}} \times k1$$

$$Q \text{ máx} = 0,12 \text{ l/s} \times 1,2$$

$$Q \text{ máx} = 0,14 \text{ l/s}$$

$$Q_{\text{máx hora}} = Q \text{ máx} \times k2 \times k1$$

$$Q_{\text{máx hora}} = 0,14 \text{ l/s} \times 1,5 \times 1,2$$

$$Q_{\text{máx hora}} = 0,25 \text{ l/s}$$

3.1 Tanque Séptico de câmara única

$$V = 1000 + N(C \times T + K \times Lf)$$

Onde:

V = volume útil em litros

N = número de contribuintes (habitantes) = 466

C = contribuição de despejos em litros/habitantes/dia = 50 L/d

Lf = contribuição unitária de lodo fresco = 0,2 L/d

T = período de detenção em dia = 0,5 dia

K = P/ temperatura maior que 20° C. e intervalo de limpeza de 01 ano igual = 57

$$V = 1000 + 250 (50 \times 0,5 + 57 \times 0,2)$$

$$V = 10.100,00 \text{ litros}$$

$$\text{Adotou-se } V = 10,10 \text{ m}^3$$

Cálculo da Área do Tanque

Assumindo que o tanque terá profundidade de 1,80 m e que o mesmo será retangular, temos:

Área do Tanque:

$$A = V/H \quad A = 10,10/1,80 \quad \boxed{A = 5,61 \text{ m}^2}$$

Como: $A = 2b^2$

$$5,61 = 2b^2$$

$$B = \sqrt{5,61/2}$$

$$\boxed{B = 1,67}, \text{ Consideramos } B = 1,70 \text{ m}$$

Portanto: $L = 3,40$

DIMENSÕES ADOTADAS :

Profundidade útil adotada (h) = **1,80 m**

Comprimento (L) = **3,40 m**

Largura (b) = **1,70 m**

Volume: **10,40 m³**

3.1.1 Produção de Lodo por ano

O volume de lodo gerado em um ano é obtido conforme.

$$V_{\text{lodo}} = N \times K \times L_f$$

$$V_{\text{lodo}} = 250 \times 57 \times 0,2$$

$$\boxed{V_{\text{lodo}} = 2.850 \text{ l}}$$

Conforme memorial de Cálculo e NBR 7229/1993, o período de limpeza do sistema de tratamento será de 01(um) ano. Neste período a limpeza será feita através de caminhão limpa

fossa licenciado, o qual este fará a destinação final do lodo (descarte) em uma estação de Tratamento de Esgoto.

3.2 Filtro Biológico Anaeróbio

$$V = 1,60 \times N \times C \times T$$

Onde:

V= Volume útil (meio filtrante);

N= Nº de contribuintes (habitantes)= 250

C= Contribuição de despejo, em l/pessoa x dia= 50 L/d

T= Período de detenção, em dias= 0,5 dia

$$V = 1,60 \times 250 \times 50 \times 0,5$$

$$V = 10.000,00 \text{ litros}$$

$$V = 10,00 \text{ m}^3$$

O filtro anaeróbio terá sua dimensão retangular.

Área do Tanque:

$$A = V/H \quad A = 10,00/1,20 \quad A = 8,33 \text{ m}^2$$

Como: $A = 2b^2$

$$8,33 = 2b^2$$

$$B = \sqrt{8,33/2}$$

$$B = 2,04 \text{ m}, \text{ foi considerado } B = 2,65 \text{ m}$$

Portanto: $L = 3,20 \text{ m}$

DIMENSÕES ADOTADAS

Profundidade útil adotada (h) = 1,20 m

Comprimento (L) = 2,65 m

Largura (b) = 3,20 m

Volume: 10,10 m³

3.3 Cloração

É um sistema de tratamento químico e terciário, com função de desinfecção do efluente das outras unidades. O sistema de desinfecção será utilizado por pastilha de cloro com tempo de detenção de 0,6h.

3.3.1 Consumo de cloro

A dosagem do cloro será 6mg/l

Consumo = Dosagem X Q_{máx} hora x 86400

Consumo = 6.10⁻⁶ X 0,25 x 86400

Consumo = 0,13 kg/dia

3.4 Tanque de Contato com Chicanas

3.4.1 Dimensões do Tanque de Contato

Antes de dimensionamento o tanque de contato, deve ser verificado o volume útil do tanque, dessa forma: Adotando-se um sistema operacional com um tempo de detenção hidráulica de 40min (Td).

Cálculo do Volume

$$Q_{\text{méd}} = \frac{P \times q}{86.400}$$

$$Q_{\text{méd}} = \frac{250 \times 50}{86.400}$$

$$Q_{\text{méd}} = 0,14 \text{ l/s}$$

Q_{méd} = 8,40 l/min

$$V = Q \times T_d$$

$$V = 8,40 \times 40$$

$$V = 336 \text{ litros}$$

$$V = 0,34 \text{ m}^3$$

Adotaremos altura útil da lâmina de esgoto de $h = 0,50 \text{ m}$

$$H = 0,50 \quad L = 2b$$

Área

$$A = V/h$$

$$A = 0,34 \text{ m}^3 / 0,50 \text{ m}$$

$$A = 0,68 \text{ m}^2$$

Largura e Comprimento

$$A = 2b^2 \quad b = \sqrt{0,68/2} \quad b = 0,58 \text{ m}$$

$$\text{Adotemos, } b = 0,60 \text{ m}$$

$$L = A/b \quad L = 0,68/0,60 \quad L = 1,13 \text{ m}$$

$$\text{Adotemos, } L = 1,15 \text{ m}$$

$$\text{Volume: } 0,35 \text{ m}^3$$

Chicanas

A espessura (e) das paredes é de 0,10 metros.

O comprimento (c) do tanque é de 1,15 metros.

O espaço entre chicanas (a) é de 0,20 metros.

O nº de chicanas é obtido pela expressão:

$$M \cdot e + (M + 1) \cdot a = C$$

Dessa forma:

$$M \cdot 0,10 + (M + 1) \cdot 0,20 = 1,15$$

$$0,10 \cdot M + 0,20 \cdot M = 1,15 - 0,20$$

$$0,30M = 0,95$$

$$M = 3,17$$

Logo que o número de compartimento será:

$$M + 1 = n. \text{ chicanas}$$

$$M + 1 = 3$$

$$\mathbf{M = 3 \text{ compartimentos}}$$

Tempo de Detenção Hidráulica

O tempo de detenção é obtido: $T = V / Q$

Sendo: Q: Vazão

V: Volume útil

Com isso temos:

$$T = V/Q$$

$$T = 340 \text{ l} / 8,4 \text{ l/min}$$

$$\mathbf{T = 40 \text{ min}}$$

O tempo de detenção para a vazão correspondente de 40 min., que foi o valor adotado no início do dimensionamento.

3.5 Velocidade de Escoamento Horizontal

$$V = Q / a \times h$$

Onde: Q: Vazão (m^3/s)

a : Espaçamento entre chicanas

h: Altura da Lâmina Líquida

Portanto,

$$V = 100 \times 0,00014 / 0,20 \times 0,45$$

$$\mathbf{V = 0,16 \text{ cm/s}}$$

4. CONCLUSÃO

Para o dimensionamento do Sistema de Esgotamento Sanitário foi projetado e será executado conforme a NBR 7229/93 Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos, NBR 13969/93 Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação.

O sistema será feito considerando a necessidade de coletar, tratar e descartar de forma segura e ambientalmente correta nas águas pluviais, conforme e atendendo aos padrões de emissão estabelecidos na Resolução CONAMA nº 357/2005.

Cuiabá/MT; 20 de fevereiro de 2019.
