

PROJETO DE LICENCIAMENTO E REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL

“PROJETO DE SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO”

Município:
IRACEMÁPOLIS – SP

Proprietário (s):
PREFEITURA MUNICIPAL DE IRACEMÁPOLIS

Elaborado por:
ENG. AMB. BRUNO CÉSAR PASTORE
CREA N°. 5063104324
ART n°. 92221220141465083

Limeira
JULHO / 2015

SUMÁRIO

1. INFORMAÇÕES GERAIS
2. INFORMAÇÕES SOBRE O ESGOTO SANITÁRIO
 - 2.1. Características Físicas
 - 2.2. Características Químicas
 - 2.3. Características Biológicas
3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO
4. DIMENSIONAMENTO
 - 4.1. Tanque Séptico Circular
 - 4.2. Filtro Anaeróbio Circular
 - 4.3. Sumidouro
5. EFICIÊNCIA ESPERADA DO TRATAMENTO
6. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS
7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MEMORIAL DESCRITIVO

1. INFORMAÇÕES GERAIS

Nome do Empreendedor: PREFEITURA MUNICIPAL DE IRACEMÁPOLIS

C.N.P.J. 45.786.159/0001-11; INS. EST. 417.145.223.111; TEL. (19) 3456-9200

Endereço do Empreendimento: Av. Saudades n° 100, Zona rural, Iracemápolis/SP.

Localização: Bacia hidrografia do Ribeirão Piramirim – Iracemápolis, SP, afluente do Rio Piracicaba – UGRH 05

Coordenadas Geográficas: 22° 34' 28.28" S; 47° 31' 35.29" W. (WGS 84)

Coordenadas UTM: 23K 7.501.381,39 mS; 240.215,65 mL. (WGS 84)

Descrição do Empreendimento: Ampliação do Cemitério Municipal.

Nome do Representante Legal: Valmir Gonçalves de Almeida

CPF. 043.772.938-93; R.G. 35.058.441-2; TEL. (19) 3456-9200

Endereço: Rua Antônio Joaquim Fagundes n° 237, Centro, Iracemápolis/SP.

2. SANITÁRIO INFORMAÇÕES SOBRE O ESGOTO

Os resíduos gerados pelas atividades dos empreendimentos serão provenientes apenas do sistema sanitário, sendo portado, caracterizado como **ESGOTO DOMÉSTICO**. O esgoto doméstico compõe-se de restos alimentares ou dos próprios alimentos não transformados pela digestão, integrando-se as albuminas, as gorduras, os hidratos de carbono e as proteínas. Os sais e uma infinidade de microorganismos também estão presentes.

2.1. Características Físicas

As Principais características físicas ligadas aos esgotos domésticos são: matéria sólida, temperatura, odor, cor e turbidez e variação de vazão.

- a) *Matéria Sólida:* contém apenas 0,1% de sólidos;
- b) *Temperatura:* a temperatura do esgoto é, em geral, pouco superior à das águas de abastecimento. A velocidade de composição do esgoto é proporcional ao aumento da temperatura;
- c) *Odor:* os odores característicos do esgoto são causados pelos gases formados no processo de decomposição, assim o odor do mofo, típico do esgoto fresco é razoavelmente suportável, característica em virtude da presença de gás sulfídrico;
- d) *Cor e Turbidez:* A tonalidade acinzentada acompanhada de alguma turbidez é típica do esgoto fresco e a cor preta é típica do esgoto séptico.
- e) *Variação da Vazão:* calculada através do consumo médio diário de água de um indivíduo. Estima-se que para cada 100 litros de água consumida, são lançados aproximadamente 80 litros de esgoto na rede coletora, ou seja 80%.

2.2. Características Químicas

As principais características químicas dos esgotos domésticos são: matéria orgânica e matéria inorgânica.

- a) *Matéria Orgânica*: 70% dos sólidos no esgoto são origem orgânica, geralmente esses compostos orgânicos são uma combinação de carbono, hidrogênio e oxigênio, e algumas vezes com nitrogênio.

Os grupos de substâncias orgânicas nos esgotos são constituídos por: compostos de proteína (40 a 60%), carboidratos (25 a 50%), gorduras e óleos (10%) e uréia.

- b) *Matéria Inorgânica*: Nos esgotos é formada principalmente pela presença de areia e de substâncias minerais dissolvidas.

2.3. Características Biológicas

As principais características biológicas do esgoto doméstico são: microorganismos de águas residuais e indicadores de poluição.

- a) *Microorganismos de águas residuais*: Os principais organismos encontrados nos esgotos são: as bactérias, os fungos, os protozoários, os vírus e as algas. Os microorganismos eliminados nas fezes humanas são de diversos tipos, sendo que os coliformes (*Escherichia coli*, *Aerobacter aerogenes* e o *Aerobacter cloacae*) estão presentes em grande quantidade, podendo atingir um bilhão por grama de fezes.

3. DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO

Baseando-se nas normas da ABNT-NBR 7.229/1993 e 13.969/1997, o sistema de esgotamento sanitário do empreendimento será constituído de tratamento primário denominado **TANQUE SÉPTICO**, que terá a função de decantar, digerir e remover uma parcela da DBO

proveniente do sanitário. O esgoto ficará retido no tanque por um período racionalmente estabelecido, que pode variar de 12 a 24 horas, dependendo das contribuições afluentes. Na decantação, ocorrida simultaneamente à fase de retenção, processa-se uma sedimentação de 60 a 70% dos sólidos em suspensão contidos nos esgotos, formando-se o lodo. A parte dos sólidos não decantados, formados por óleos, graxas, gorduras e outros materiais misturados com gases serão retidos na superfície livre do líquido, no interior do tanque séptico, denominados de espuma. Tanto o lodo como a espuma são degradados por bactérias anaeróbias provocando uma destruição total ou parcial de organismos patogênicos. No processo da digestão, resultam gases, líquidos e acentuada redução de volume dos sólidos, sendo assim, adquirindo características estáveis.

Após o tratamento primário, o efluente será encaminhado para um tratamento secundário denominado de **FILTRO ANAERÓBIO**, sendo este apropriado para tratar o efluente oriundo do tanque séptico, por apresentar resíduos de carga orgânica relativamente baixa e pequena concentração de sólidos em suspensão. O filtro anaeróbio tem uma câmara preenchida por britas nº 4 ou nº 5, no qual reterão em sua superfície as bactérias anaeróbias (criando um campo de microorganismos), responsável pelo processo biológico, reduzindo Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

O resíduo líquido resultante do tratamento secundário será encaminhado para o **SUMIDOURO**, que tem função de poço absorvente, para disposição final do efluente tratado, no qual infiltram no solo pela área vertical (parede).

4. DIMENSIONAMENTO

4.1. Tanque Séptico Circular (ABNT – NBR nº 7.229/1993)

Valores calculados para o tanque séptico e adotados para o dimensionamento de acordo com as necessidades do empreendimento

Característica:	<i>Ocupantes temporários</i>
Unidade de contribuição:	<i>Fabrica em geral</i>
Contribuição da carga orgânica:	<i>25 g DBO_{5,20}/ dia</i>
Intervalo entre limpezas do tanque séptico:	<i>01 ano</i>
Numero de pessoas (N):	<i>20</i>
Contribuição de esgoto (C):	<i>70 L / hab x dia</i>
Tempo de detenção (T):	<i>1,00 dia / 24 horas</i>
Temperatura do mês mais frio (Adotado):	<i>entre 15° e 25° C</i>
Taxa de acumulação total de lodo (K):	<i>65</i>
Contribuição do lodo fresco (Lf):	<i>0,30 L / hab x dia</i>

- **Volume de Contribuição Diária (V_{cd})**

$$V_{cd} = N * C \quad (01)$$

V_{cd} = Volume útil, em litros;

N = Número de pessoas ou unidades de contribuição;

C = Contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (valor tabelado);

- **Volume Útil**

Equação 02 para tanque séptico de uma câmara:

$$V = 1000 + N(C.T + K.Lf) \quad (02)$$

N = Número de pessoas ou unidades de contribuição;

C = Contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (valor tabelado);

T = Período de detenção, em dias (valor tabelado);

K = Taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (valor tabelado);

Lf = Contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia ou em litro/unidade x dia (valor tabelado).

- **Resultados**

<u>VOLUME DE CONTRIBUIÇÃO DIÁRIA DE ESGOTO</u>	1.400 Litros
<u>VOLUME ÚTIL DO TANQUE SÉPTICO</u>	2.790 Litros
<u>CONTRIBUIÇÃO TOTAL DE CARGA ORGÂNICA</u>	500 g DBO_{5,20}

Profundidade útil mínima e máxima por faixa de volume de acordo com a ABNT-NBR 7.229/1993.

Para tanques sépticos até 6,0 m³:

- Profundidade Útil Mínima:	1,20 m
- Profundidade Útil Máxima:	2,20 m
- Diâmetro Mínimo:	1,10 m

- **Dimensões adotadas para o tanque séptico:**

- Quantidade de tanques sépticos:	01
- Profundidade útil:	1,80 m
- Diâmetro:	1,50 m
- Altura total interna:	2,10 m
- Volume:	3.180 L*

* **Volume de segurança – 14,00%**

4.2. Filtro Anaeróbio Circular (ABNT-NBR nº 13.969/1997)

As equações 03 e 04 para o cálculo do volume útil e a área da seção horizontal

$$V = 1,60.N.C.T \quad (03)$$

V = Volume útil do leito filtrante, em litros;

N = Número de pessoas ou unidades de contribuição;

C = Contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (valor tabelado).

T = Período de detenção, em dias (valor tabelado);

$$S = \frac{V}{H} \quad (04)$$

V = Volume útil calculado em m³;

S = Área da seção horizontal em m²;

H = Altura total do filtro anaeróbio em m;

Valores calculados para o filtro anaeróbio e adotados para o dimensionamento de acordo com as necessidades do empreendimento.

Numero de pessoas (N):	20
Contribuição de esgoto (C):	70 L / hab.dia
Tempo de detenção (T):	1,00 dia / 24 horas
Temperatura média do mês mais frio (Adotado):	entre 15° e 25° C

VOLUME ÚTIL DO FILTRO ANAERÓBIO **2.240 Litros**

Altura mínima do leito segundo a norma ABNT-NBR 13.969/1997	1,20 m
Volume útil mínimo segundo a norma ABNT-NBR 13.969/1997	1000 L
Diâmetro mínimo segundo a norma ABNT-NBR 13.969/1997	1,10 m
Altura total interna mínima segundo a norma ABNT-NBR 13.969/1997	1,80 m

Altura máxima do fundo falso, segundo a norma ABNT-NBR 13.969/1997, deve ser limitada a 0,60 m, já incluindo a espessura da laje

• **Dimensões adotadas filtro anaeróbio:**

- Quantidade de filtros anaeróbios:	01
- Profundidade útil do filtro Anaeróbio:	1,20 m
- Altura total interna:	1,80 m
- Diâmetro:	1,60 m
- Volume:	2.423 L
- Área de fundo de cada filtro anaeróbio	2,01 m ²

- O diâmetro mínimo dos furos é de 0,015 m, com distância máxima na horizontal e vertical entre furos de 0,20 m.

4.3. Sumidouro (ABNT-NBR nº 13.969/1997)

A área de infiltração necessária em m² para o sumidouro é calculada pela Equação 05

$$A_i = \frac{V_e}{C_i} \quad (05)$$

A_i = Área de infiltração em m² (superfície lateral);

V_e = Volume de contribuição diária em litros/dia, que resulta da multiplicação do número de contribuintes (N) pela contribuição unitária de esgotos (C), conforme tabelado;

C_i = Coeficiente de infiltração ou percolação (litros/m² x dia) obtido através.

As Equações 06 e 07 calculam respectivamente a profundidade do sumidouro cilíndrico e a área circular necessária:

$$h = \frac{A_i}{\pi \cdot D} \quad (06)$$

$$A = \pi \cdot D \cdot h \quad (07)$$

h = Profundidade necessária em metros;

A = Área necessária em m²;

π = Constante 3,14;

D = Diâmetro adotado.

Coefficiente de Infiltração (Ci)

Para a determinação do coeficiente de infiltração foi realizado o teste de absorção do solo, com finalidade de fornecer o coeficiente de percolação do solo, o qual é indispensável para o dimensionamento de fossas absorventes e campos de absorção.

- Execução do teste

- Cavou-se três buracos 30 cm x 30 cm cuja profundidade foi a do fundo da vala;
- Colocou-se cerca de 5 cm de brita miúda (nº 2) no fundo do buraco;
- Encheu-se o buraco com água e esperou que até que fosse absorvida, repetiu a operação por varias vezes, até que o abaixamento do nível da água se tornasse o mais lento possível;
- Mediu-se com um relógio e uma escala graduada em cm, o tempo gasto, em minutos, para um abaixamento de 1 cm. Este tempo (t) é, por definição, o tempo de percolação (tempo medido à profundidade média);
- De posse do tempo (t), pode-se determinar o coeficiente de percolação através da Equação 08, conforme a metodologia especificada no Anexo “A” da ABNT-NBR nº 13.969/1997.

$$C_i = \frac{490}{t + 2,5} \quad (08)$$

t = Tempo em minutos

Taxa máxima de aplicação diária (adotado):	0,053 m ³ /m ² x dia
Taxa de percolação do solo (K) (ensaio):	550,00 min/m*
Classificação do tipo de solo:	Argila franco e/ou siltosa

- para garantir a proteção do aquífero no solo, deve ser prevista uma camada de solo de revestimento com espessura mínima de 0,30 m envolvente do sumidouro com solo, quando K < 500 min/m.

Determinação do Nível da Água e Reconhecimento do Tipo de Solo

Na investigação do subsolo para fins de disposição final de efluentes doméstico nas instalações da Usina de Reciclagem de Entulho, localizada no bairro do Geada em Limeira – SP. A metodologia adotada foi realizada conforme a ABNT-NBR 13969/1997. O tipo de sondagem empregada foi a de “*simples reconhecimento*”, no qual constitui de uma perfuração do terreno acompanhada da extração de amostras dos solos para sua identificação.

A perfuração foi feita por meio de um trado-holandês até atingir a cota 592,50m. Foi empregado também, devido à instabilidade das paredes do furo, um tubo de revestimento de 2 ½” de diâmetro.

Na realização da sondagem as amostras foram colhidas por meio da cravação dinâmica de amostradores, com dimensões padronizadas. As amostras foram colhidas a cada metro de profundidade, cuja foram posteriormente identificadas e classificadas conforme a ABNT-NBR 7250/1982. Foram amostrados 03 pontos, o primeiro localizado próximo ao local onde se deseja instalar a fossa séptica, o segundo a jusante do mesmo alinhamento com distância de 20,00 metros do 1ª ponto, e o 3ª ponto a montante localizado a noroeste do 1ª ponto a uma distancia de 20,00 metros.

A referência de nível é a cota 600 metros, sendo esta a maior cota topográfica do terreno, com referência a cota do marco zero localizado no centro da cidade de Limeira, conforme o levantamento topográfico anexo. Conforme a planilha de campo anexa, o solo apresentou a característica de Nitossolo Vermelho Distrófico latossólico, A moderado, textura muito argilosa cascalhenta, pouco pedregosa, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo suave ondulado a ondulado.

As unidades de Nitossolo Vermelho Distrófico latossólico, representam solos minerais com horizonte B nítico, textura argilosa ou muito argilosa (teores de argila maiores que

350 g/kg de solo a partir do horizonte A), estruturas de blocos subangulares e angulares, ou prismática, de grau moderado ou forte, não hidromórficos bem desenvolvidos, bem drenados e ácidos. São solos na sua maioria de fertilidade média, usualmente profundos que apresentam seqüência de horizontes do tipo A, B e C, cuja espessura não excede a 250 cm. Estão situados em áreas de relevo predominantemente suave ondulado e ondulado.

À medida que o trado manual padrão avançava o solo não houve variação de coloração significativa no solo, se caracterizando como bruno avermelhado, predominando a proporção de argila e silte. Portanto, o solo permaneceu homogêneo, com característica predominante de argila siltosa vermelha, em que os teores de Fe_2O_3 são superiores a 18%. A perfuração através do trado manual padrão pode ser efetuada até a cota de 592,5 m, cujo ensaio teve de ser interrompida devida impenetrabilidade do trado no solo.

Através do teste de percolação do solo e a sondagem de simples reconhecimento, pode-se obter o coeficiente K de permeabilidade do solo, e constata-se que esta taxa é maior que 500 min/m, portanto, conclui-se que NÃO É NECESSARIO, na instalação do sumidouro ou valas de infiltração, a troca de solo em uma faixa maior que 0,50 m no entorno, cujo coeficiente de permeabilidade seja maior que 500 min/m, conforme preconiza a norma. O lençol freático está fluindo abaixo da cota 606,40 m, conforme o ensaio no local. Tendo como base o levantamento topográfico 1:50.000 do IBGE, o nível do lençol freático deve estar próximo a cota 550,00m.

A) DESCRIÇÃO GERAL

DATA – 10/07/2014

CLASSIFICAÇÃO ANTERIOR – Latossolo Vermelho Escuro + Latossolo Roxo Distrófico, A moderado, textura muito argilosa cascalhenta, pouco pedregosa, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo suave ondulado a ondulado.

CLASSIFICAÇÃO SiBCS – Latossolo Vermelho Distrófico latossólico, A moderado, textura muito argilosa cascalhenta, pouco pedregosa, fase floresta tropical subcaducifólia, relevo suave ondulado a ondulado.

UNIDADE DE MAPEAMENTO – NVd

LOCALIZAÇÃO – Rua Coronel José Levi - Sítio Três Marias Km 3, Iracemápolis-SP

COORDENADAS GEOGRÁFICAS: 22° 36' 02.19" S; 47° 31' 34.94" W. (WGS 84)

SITUAÇÃO E DECLIVIDADE – descrito e coletado em trincheira aberta, em terço médio da encosta com 23% de declive, sob cultura de Cana de Açúcar.

ALTITUDE – 570 metros

LITOLOGIA – Folhelhos Siltitos e arenitos com camadas milimétricas de calcário ou sílex, marrom-arroxeados na base e cinza a esverdeados no topo sobre derrames basálticos.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA – formação Tatuí associado à formação Iratí e Serra Geral.

FORMAÇÃO FLORESTAL – Floresta Estacional Semidecídua.

CRONOLOGIA – Paleozóico Permiano.

MATERIAL ORIGINÁRIO – Produto de alteração das rochas supracitadas.

PEDREGOSIDADE – pouco pedregosa.

ROCHOSIDADE – não rochosa.

RELEVO LOCAL – Suave Ondulado.

RELEVO REGIONAL – Suave Ondulado a Ondulado.

EROSÃO – Laminar.

DRENAGEM – Acentuadamente Drenado.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA – Cana de Açúcar, Mata Ciliares e Gramíneas.

USO ATUAL – Cana de Açúcar.

CLIMA – Cwa da classificação de Köppen.

DESCRITO E COLETADO POR: B. C. Pastore.

B) DESCRIÇÃO MORFOLÓGICA

Ap - 0-20 cm; bruno avermelhado (2,5YR 4/3, seco) e bruno avermelhado escuro (2,5 YR 3/3, úmido); argilosa; pequena a média blocos angulares e subangulares; dura, friável, plástica e pegajoso, pouca cerosidade; transição plana e clara. Raízes grandes, médias e finas abundantes.

A/Bck - 20-40 cm; bruno avermelhado escuro (2,5YR 3/4, úmido); argilosa; pequena a média blocos angulares e subangulares; dura, friável, plástica e pegajoso, pouca cerosidade; transição plana e gradual. Raízes grandes, médias e finas abundantes.

Bwck1 - 40-115 cm; vermelho escuro (2,5YR 3/6, úmido) muito argilosa; pequena a média, blocos angulares e subangulares; dura, firme, plástica e pegajoso, moderada cerosidade; transição plana e difusa. Raízes médias e finas raras.

Bwck2 - 115-180+ cm; Vermelho (2,5YR 4/6, úmido), muito argilosa, pequena a média, blocos angulares e subangulares; dura, firme, plástica e pegajoso, moderada cerosidade; transição plana e difusa. Ausência de raízes.

Bwck3 – 1,80-2,60+ cm; Vermelho (10R 4/8, úmido), muito argilosa, pequena a média, blocos angulares e subangulares; dura, firme, plástica e pegajoso, moderada cerosidade; transição plana e difusa. Ausência de raízes.

Valores calculados para o sumidouro e adotados para o dimensionamento de acordo com as necessidades do empreendimento

Taxa de percolação do solo (K) (ensaio):	750,00 min/m*
Volume de efluente por dia (V _e):	1,40 m ³ /dia
Coefficiente de Infiltração adotado (C _i):	0,037 m ³ /m ² .dia

<u>ÁREA ÚTIL TOTAL NECESSÁRIA PARA INFILTRAÇÃO</u>	36,93 m²
<u>PROFUNDIDADE ÚTIL NA FORMA CILÍNDRICA</u>	2,20 m/unid

Segundo a norma ABNT-NBR 13.969/1997, o menor diâmetro interno é de **0,30 m**, e distância vertical do lençol freático estabelecida é de **1,50 m**.

- **Dimensões adotadas sumidouro:**

Quantidade de sumidouros:	03 alternando a cada 4 meses
Diâmetro:	1,80 m
Profundidade útil interna:	2,20 m
Profundidade total interna:	3,00 m
Profundidade da camada de Brita nº 3:	0,50 m
Área de infiltração da lateral do sumidouro:	12,44 m ²
Área de infiltração do fundo do sumidouro:	2,55 m ²
Área de infiltração total:	14,98 m ²
Profundidade do lençol freático:	>9,60 m

5. EFICIÊNCIA ESPERADA DO TRATAMENTO

- **Tanque Séptico**

A eficiência do tanque séptico é expressa em função dos parâmetros comumente adotados nos diversos processos de tratamento. Os mais utilizados para esgotos domésticos são: Sólido em Suspensão e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO).

- a) *Sólidos em Suspensão*: O tanque séptico, operado racionalmente, poderá obter redução de sólidos suspensos em suspensão em torno de 60%.
- b) *Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO)*: A remoção de DBO poderá ser da ordem de:
 - vazão entorno de 2.000 L/dia – 35% a 61%
 - vazão entorno de 1.000 L/dia – 49% a 61%
- c) *Influência de outras substâncias*: Sabão e detergentes não prejudicam o sistema, usados em proporções normais de uso. No entanto, sob nenhum propósito deverá ser lançado, nos tanques, solução de soda cáustica, que além de sua interferência em sua eficiência, provocará a colmatação dos solos argilosos.

- **Filtro Anaeróbio**

A ABNT considera que os filtros anaeróbios de fluxo ascendentes são capazes de remover do efluente do tanque séptico de 70% a 90% da DBO. No entanto, a eficiência dos filtros só poderá ser constatada três meses após o início da operação que é o tempo necessário para o bom funcionamento do mesmo.

- **Sumidouro**

A ABNT considera que os sumidouros e valas de infiltração são capazes de remover do efluente do filtro anaeróbio de 75% a 95% da DBO.

- Estimativas de Remoção de DBO_{5,20}

Contribuição da carga orgânica:	<i>175,0 g DBO_{5,20}/ dia</i>
Efluente Tanque Séptico:	<i>87,0 a 85,75 g DBO_{5,20}/ dia</i>
Efluente Filtro Anaeróbio:	<i>26,0 a 8,60 g DBO_{5,20}/ dia</i>
Sumidouro	<i>6,50 a 0,40 g DBO_{5,20}/ dia</i>

6. CONSIDERAÇÕES TÉCNICAS – OPERAÇÃO, MANUTENÇÃO E CONSERVAÇÃO

- *Tanque Séptico*

- ❖ Para que ocorra um bom funcionamento, o tanque séptico, antes de entrar em operação, deve ser preenchido com água a fim de detectar possíveis vazamentos;
- ❖ A remoção do lodo deve ocorrer de forma rápida e sem contato do mesmo com o operador. Para isso recomenda-se a introdução de um mangote, pela tampa de inspeção, para sucção por bombas;
- ❖ O tanque séptico quando abandonado deve ser preenchido com terra ou pedra;
- ❖ Para limpeza do tanque séptico, escolher dias e horas em que o mesmo não recebe despejos;
- ❖ Abrir a tampa de inspeção e deixar ventilar bem. Não acender fósforo, isqueiros ou cigarro, pois o gás acumulado no interior do tanque séptico é explosivo;
- ❖ Levar para o local, onde o tanque séptico está instalado, um carrinho sobre o qual está montada uma bomba de diafragma, para fluídos, de diâmetro e 75mm a 100mm na sucção, manual ou elétrica;

- ❖ Mangote será introduzido diretamente na caixa de inspeção ou tubo de limpeza quando existir;
 - ❖ Lodo retirado progressivamente do tanque séptico será encaminhado para um leito de secagem ou para um carro-tanque especial que dará o destino sanitariamente adequado;
 - ❖ Se o lodo do tanque séptico ficar endurecido, adicionar água e agitar com agitador apropriado;
 - ❖ Deixar cerca de 10% do lodo (ativado) para facilitar o reinício do processo, após a limpeza;
 - ❖ Ao fim do processo, fazer a higienização do local e equipamentos utilizados.
-
- *Filtro Anaeróbio*
 - ❖ Leito filtrante deve ser composto por britas (nº 4 ou nº 5). 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 0,60m, já incluindo a espessura da laje;
 - ❖ O volume útil mínimo do leito filtrante deve ser 1000 litros;
 - ❖ A carga hidrostática mínima é no filtro de 1kPa (0,10m), portanto, o nível da saída do efluente do filtro deve estar abaixo do nível de saída do tanque séptico;
 - ❖ Fundo falso deve ser aberturas de 2,5cm, a cada 15cm. O somatório da área dos furos deve corresponder a 5% da área de fundo falso;
 - ❖ A altura do filtro anaeróbio, em metros, 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, h₁ é a altura da calha coletora ou lamina livre e h₂ é a altura sobressalente ou do vão livre (variável).
 - ❖ Para limpeza do filtro deve ser utilizada uma bomba de recalque, introduzindo-se o mangote de sucção pelo tubo guia;
 - ❖ Quando a operação com bomba de recalque não for suficiente para a retirada do lodo, deve ser lançada água sobre a superfície do leito filtrante, drenando-o novamente. A lavagem completa do filtro não é recomendada, pois retarda o início da operação do filtro, neste caso, deixe uma pequena parcela do lodo diluído.

- *Sumidouro*

- ❖ O sumidouro deve ser inspecionado semestralmente;
- ❖ Havendo a redução da capacidade de absorção do sumidouro, novas unidades deverão ser construídas;
- ❖ O sumidouro quando abandonado deve ser preenchido com terra ou pedra;
- ❖ O sumidouro deve ser construído com paredes de alvenaria de tijolos, assentes com juntas livres, ou anéis (ou placas) pré-moldados de concreto, convenientemente furados;
- ❖ Devem ter no fundo, enchimento de cascalhos, coque ou brita nº 3 ou 4, com altura igual ou maior que 0,50m.
- ❖ As lajes de cobertura dos sumidouros devem ficar ao nível do terreno, construídas em concreto armado e dotadas de abertura de inspeção de fechamento hermético, cuja menor dimensão será de 0,60m;
- ❖ Na construção do sumidouro, manter a distância mínima de 1,50m entre o fundo do poço e o nível do lençol freático;
- ❖ Havendo necessidade de redução da altura útil do sumidouro em função da proximidade do nível do lençol freático, poderá reduzir a altura do mesmo, aumentando o número destes, a fim de atender a área vertical (parede), inicialmente calculada;
- ❖ Quando for necessária a construção de dois ou mais sumidouros, a distribuição do esgoto deverá ser feita através de caixa de distribuição;
- ❖ Os sumidouros devem ficar afastados entre si a uma distancia mínima de 1,50m.

7. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABNT-NBR 7.229/1993; Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.

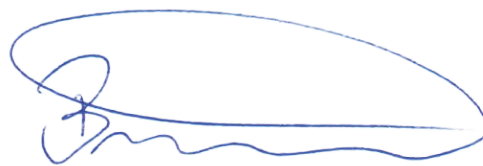
ABNT-NBR 13.969/1997; Tanques sépticos – Unidades e tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.

AZEVEDO NETTO, J. M.; **Manual de hidráulica** 8ª Ed. – São Paulo, SP; Ed. Edgard Blücher, 1998.

GARCEZ, L. N.; **Elementos de engenharia hidráulica e sanitária** 2ª Ed. – São Paulo, SP – Ed. Edgard Blücher, 1976.

FUNASA; **Manual de Saneamento**. 3ª Ed. rev. – Brasília, GO – Fundação Nacional de Saúde, 2006. 408 p.

Limeira, 30 de Julho de 2015.



RESPONSÁVEL TÉCNICO
Eng. Amb. Bruno César Pastore
CREA. 5063104324
ART. 92221220151055815