



MEMORIAL DESCRITIVO

Sistema Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio
– CBEA Pouso Alegre

JULHO DE 2022

Referências Cadastrais

Cliente: Prefeitura Municipal de Pouso Alegre

Localização: Pouso Alegre, MG

Título: Sistema Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio

Contato: José Carlos Costa

E-mail: josecarloscostacmg@gmail.com

Líder do Projeto: Aloísio Caetano Ferreira

Coordenador: Eng. Civil Flávia Cristina Barbosa

Projeto/centro de custo: 91/2020

Data do documento: 25/05/2021

Elaborador/Autor	Denis de Souza Silva	Engenheiro Hídrico
Verificador/aprovador	Aloísio Caetano Ferreira	Engenheiro Hídrico

Isenção de Responsabilidade:

Este documento é confidencial, destinando-se ao uso exclusivo do cliente, não podendo ser reproduzido por qualquer meio (impresso, eletrônico e afins) ainda que em parte, sem a prévia autorização escrita do cliente.



Equipe Técnica

Responsável Técnico

Denis de Souza Silva	Engenheiro Hídrico
Nº CREA: MG-127.216/D	Nº ART: 20210311121

Coordenação

Aloísio Caetano Ferreira	Engenheiro Hídrico
Nº CREA: MG 97.132/D	Nº ART: 20210311121

Elaboração

Nome	Função
Márcia Regina	Assistente Administrativa
Rafael Wasem	Auxiliar de Topografia
Antônio Galvão Jr	Design de Interiores
Abraão Ramos	Engenheiro Civil
Camila Andrade	Engenheira Civil
Daliani Pereira	Engenheira Civil
Felipe Guimarães	Engenheiro Civil
Flávia Barbosa	Engenheira Civil
Flaviane Maris de Paiva e Silva	Engenheira Civil
Jonas Guerreiro	Engenheiro Civil
Mara Lucy	Engenheira Civil
Pedro Henrique Justiniano	Engenheiro Civil
Thais Coimbra	Engenheira Civil
William Baradel	Engenheiro Civil
Giovanni Petrucci	Engenheiro Eletricista
Aloisio Caetano Ferreira	Engenheiro Hídrico
Denis Silva	Engenheiro Hídrico
Henrique Biasi	Engenheiro Hídrico
Igor Lopes	Engenheiro Hídrico
Geraldo Tiago Filho	Engenheiro Mecânico
German Lozano	Engenheiro Mecânico
Pedro Costa	Engenheiro Mecânico
Giulia Camerini	Estag. Biologia
Bianca Baruk Rosa	Estag. Engenharia Civil
Erica de Sousa	Estag. Engenharia Civil
Faycon Crister	Estag. Engenharia Civil
Letícia Noda	Estag. Engenharia Civil



 ndice

1.	INTRODU�O	2
2.	DESCRI�O	3
2.1.	Localiza�o	5
2.2.	Identifica�o dos ocupantes	5
3.	DIMENSIONAMENTO	6
3.1.	Fossa Séptica	6
3.1.1.	Volume �til	6
3.1.2.	Dimensões da Fossa Séptica	6
3.1.3.	Dispositivos de entrada e saída	7
3.2.	Filtro Anaeróbio	7
3.2.1.	Volume �til	7
3.2.2.	Tubula�es do Filtro Anaeróbio	8
3.2.3.	Fundo falso e meio filtrante	8
3.3.	Sumidouro	9
4.	MONTAGEM	11
4.1.	Escolha do Local de Instala�o	11
4.2.	Layout	11
4.3.	Materiais	12
4.4.	Prepara�o do terreno	12
4.5.	Constru�o	12
4.6.	Prepara�o do fundo falso	13
4.7.	Cobertura do filtro e fundo do sumidouro	13
4.8.	Montagem das Tubula�es	13
4.9.	Prepara�o e Coloca�o das Tampas	14
4.10.	Outras considera�es	14
4.10.1.	Caixa de gordura	14
4.10.2.	Transporte de materiais	14
4.11.	Finaliza�o	15
4.12.	Identifica�o	16
5.	MANUTEN�O	17
6.	REFERÊNCIAS	18



Lista de Tabelas

Tabela 1 - Variáveis consideradas no cálculo do volume útil – Fossa Séptica.....	6
Tabela 2 - Dimensões da Fossa Séptica	7
Tabela 3 - Variáveis consideradas no cálculo do volume útil – Filtro Anaeróbio.	8
Tabela 4 – Dimensões do Filtro Anaeróbio.	8
Tabela 5 - Variáveis consideradas no cálculo da área de infiltração – Sumidouro	10
Tabela 6 - Dimensões do Sumidouro.....	10
Tabela 7 - Lista de materiais para montagem do sistema.	12

Lista de Figuras

Figura 1 - Esquema exemplo de Fossa Séptica.....	3
Figura 2 – Esquema exemplo de Filtro Anaeróbio.....	4
Figura 3 – Esquema exemplo de Sumidouro.	4
Figura 4 - Localização do Empreendimento.....	5
Figura 5 - Dimensões da Fossa Séptica (cm).	7
Figura 6 - Dimensões do Filtro Anaeróbio (cm).....	9
Figura 7 - Dimensões do fundo falso.	9
Figura 8 – Dimensões do Sumidouro (cm).....	10
Figura 9 – Planta baixa do layout (cm).....	11
Figura 10 - Certificado do local sugerido para o descarte dos resíduos.....	15
Figura 11 - Referência para o cálculo da distância de transporte	15



Apresentação

O presente relatório descreve o processo de montagem e operação de um sistema de tratamento de esgoto doméstico composto por Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio a ser implantado no Centro de Bem-estar Animal de Pouso Alegre. A organização do documento e os procedimentos descritos se basearam na experiência da equipe da DAC Engenharia, nas normas NBR 7229 e NBR 13.969 e em outras referências da literatura técnica.



1. INTRODUÇÃO

O saneamento básico é o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais que visam, dentre outros fatores, a coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários residenciais (BRASIL, 2007). A importância de tratar o esgoto sanitário de maneira adequada está atrelada a fatores ambientais, sociais e econômicos, uma vez que seu manejo inadequado pode contaminar o solo e a água, causando doenças nos moradores e criações e gerando maiores gastos com a saúde pública.

O Sudeste possui um dos maiores índices de atendimento total de esgoto no Brasil, com 79,5%, porém a situação desse sistema ainda é precária, principalmente nas zonas rurais e assentamentos desprovidos de ligação com a rede coletora de esgoto do município (BRASIL, 2019).

Portanto, contribuindo para mudança desse panorama e para se fazer cumprir o princípio fundamental da universalização do acesso e efetiva prestação do serviço de saneamento, determinado pela Lei Nº 11.455/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, a implementação de alternativas para o tratamento do esgoto, principalmente nas áreas menos atendidas pelo sistema municipal, se faz fundamental.

Dentre as alternativas usadas para os fins mencionados estão o conjunto Fossa-Filtro que consiste em um sistema simples de dois compartimentos e que pode ser até executado em alvenaria. O primeiro compartimento, conhecido como Tanque Séptico ou Fossa Séptica, tem a função de separação de fases e início da decomposição da matéria orgânica, enquanto o segundo atua de forma complementar, fixando os microrganismos responsáveis pela decomposição e filtrando o efluente proveniente do Tanque Séptico.

Esse sistema é uma alternativa sustentável às chamadas Fossas Negras, onde os resíduos provindos das necessidades fisiológicas humanas são descartados em locais inadequados, como buracos escavados ou até mesmo ao ar livre, e o efluente gerado por elas é direcionado para um Sumidouro ou Vala de Infiltração, contaminando solos e o lençol de subsuperfície.



2. DESCRIÇÃO

O sistema Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio pode receber todo esgoto doméstico, águas negras e águas cinzas, com exceção das águas pluviais, de piscinas e de lavagem de reservatórios, já que esse excesso de água pode interferir negativamente no tratamento. Além disso, é importante que as águas que venham a receber contribuições significativas de gordura, como as provindas da pia da cozinha, passem primeiro por uma caixa de gordura, enquanto aquelas provindas de outras dependências, como vaso sanitário, podem seguir diretamente para a fossa.

O efluente doméstico entra pela parte superior da Fossa Séptica (Figura 1) e fica retido em seu interior por um período que varia entre 12 e 72 horas. Durante este período as partículas em suspensão se sedimentam formando o lodo no fundo da fossa e os sólidos não sedimentáveis como óleos e gorduras formam a espuma que fica na superfície da fossa. O lodo formado no fundo possui micro-organismos responsáveis pela degradação da matéria orgânica e atua na retenção e remoção de bactérias patogênicas (Paulo, Galbiati e Filho, 2018). Portanto, as dimensões do Tanque Séptico devem considerar a quantidade de esgoto gerado e o tempo de detenção necessário para que haja degradação da matéria.

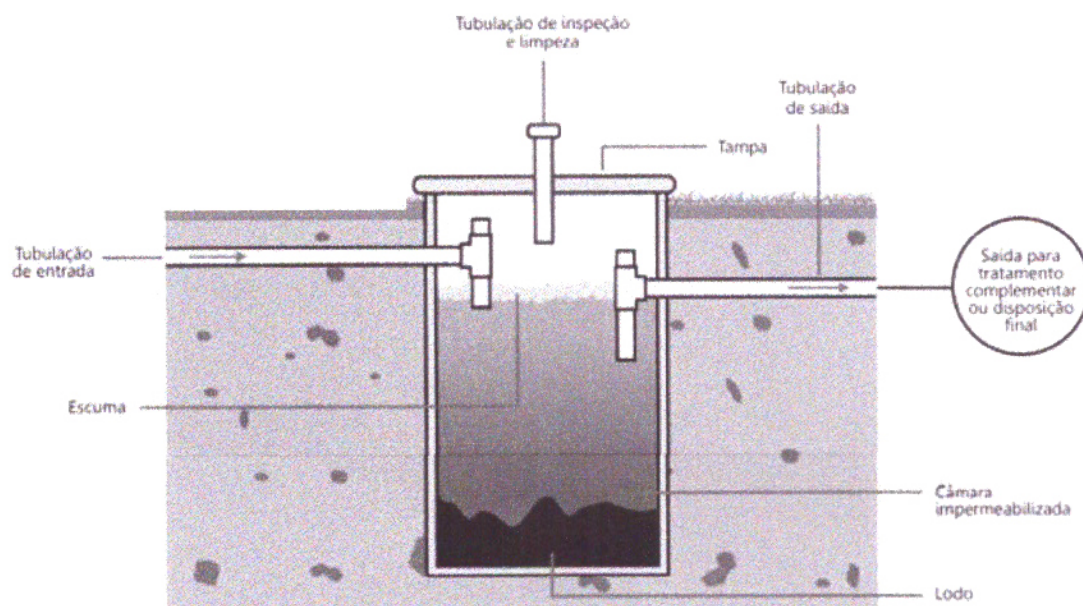


Figura 1 - Esquema exemplo de Fossa Séptica.

Fonte: UNICAMP, 2018.

Após a passagem pela fossa o efluente deverá ainda passar por um tratamento complementar através de um filtro biológico, que visa garantir que o efluente final esteja em condições de ser reaproveitado ou disposto em solo (FUNASA, 2014). Para tal, será construído um Filtro Anaeróbio (Figura 2), que é composto por um compartimento de fundo falso e preenchido com material filtrante. O efluente vindo da fossa desce por uma tubulação até o fundo falso do filtro e sobe (fluxo ascendente) passando pelo material filtrante até atingir a saída do compartimento. Tanto no fundo falso quanto no material filtrante há presença de microrganismos decompositores, o que aumenta a eficiência do tratamento.

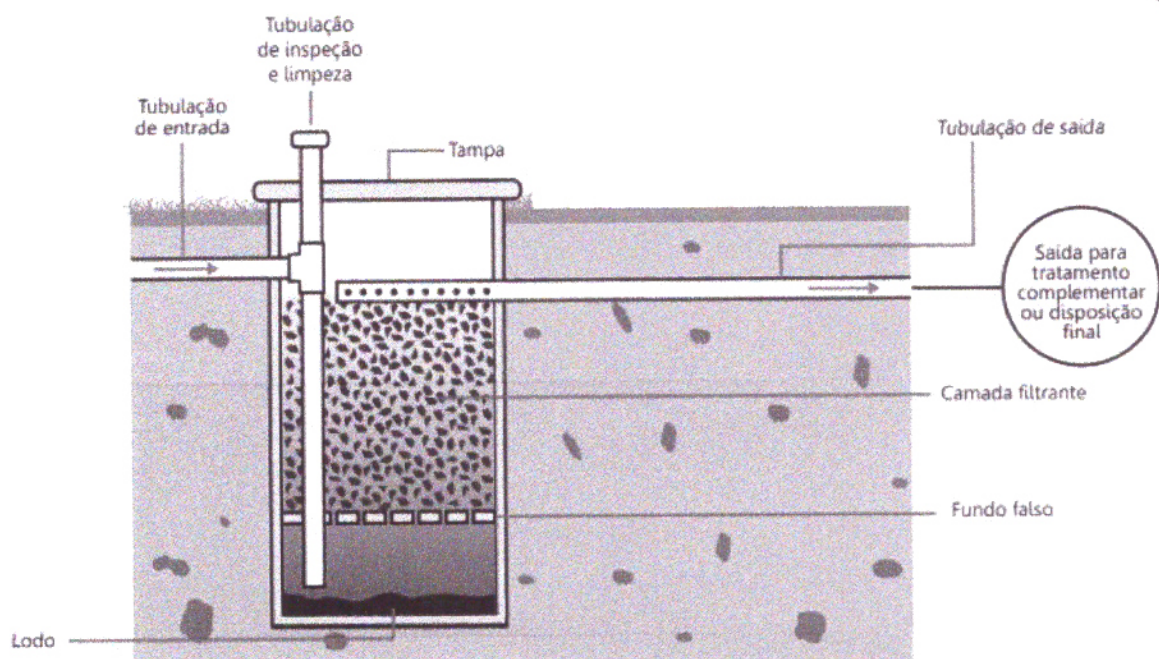


Figura 2 – Esquema exemplo de Filtro Anaeróbio.

Fonte: UNICAMP, 2018.

Após passar pelo Filtro Anaeróbio o efluente tratado deve ser disposto no solo de forma adequada, para isso será construído um Sumidouro (Figura 3), também chamado de Poço Absorvente, que consiste em um compartimento revestido por concreto furado, tijolos intercalados, pedras ou outro material que permita a infiltra o do efluente tratado no solo.

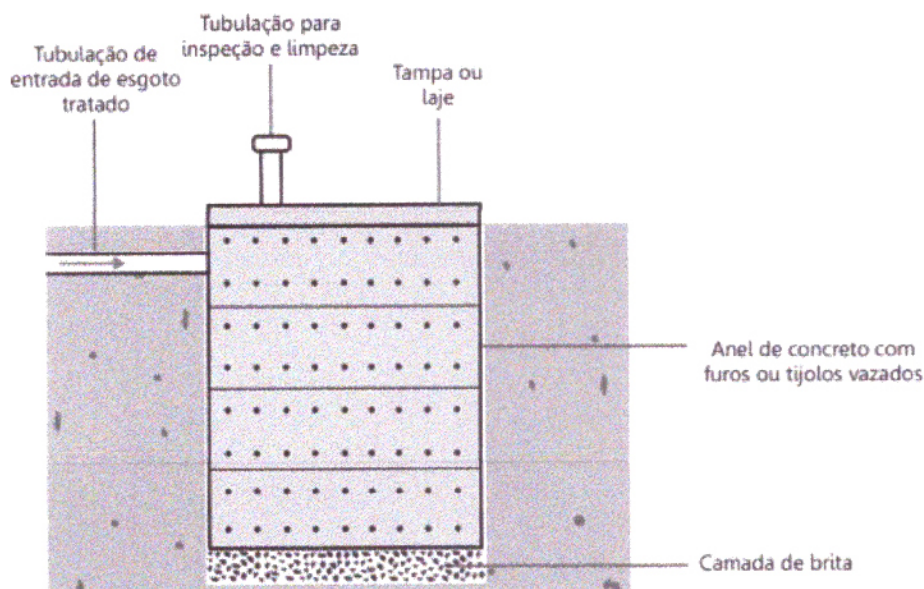


Figura 3 – Esquema exemplo de Sumidouro.

Fonte: UNICAMP, 2018.



2.1. Localiza o

O sistema, cujos processos para constru o serão descritos a seguir, será instalado no Centro de Bem Estar Animal de Pouso Alegre (Canil), localizado na Estrada Municipal Algodão, s/n, conforme mostra a Figura 4.



Figura 4 - Localiza o do Empreendimento.

Fonte: DAC Engenharia, 2021.

2.2. Identifica o dos ocupantes

Objetiva-se tratar o esgoto doméstico gerado nas dependências de atendimento ao público, contribuindo para preserva o ambiental local e proporcionando maior segurança para os usuários, tutores e animais. Desta forma, o tratamento atender  15 funcionários e uma média diária de 12 tutores de animais. Para os cálculos do dimensionamento serão considerados, portanto, 30 ocupantes temporários por dia.



3. DIMENSIONAMENTO

3.1. Fossa Séptica

3.1.1. Volume útil

Inicia-se o dimensionamento da Fossa Séptica calculando seu volume útil através da Equação 1.

$$V = 1000 + N \times (C \times T + K \times Lf) \quad \text{Equação 1}$$

Onde:

Tabela 1 - Variáveis consideradas no cálculo do volume útil – Fossa Séptica.

Variáveis	Valores para o projeto
N = número de pessoas ou unidades de contribuição	30
C = contribuição de despejos (litros/pessoa x dia) ¹	50
T = período de detenção (dias) ²	1
K = taxa de acumulação de lodo digerido, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (dias) ³	57
Lf = contribuição de lodo fresco (litro/pessoa x dia) ¹	0,20
V = volume útil (litros)	2842 (2,84 m³)

¹ Tabela 1 da NBR 7.229.

² Tabela 2 da NBR 7.229.

³ Tabela 3 da NBR 7.229.

Para definição da contribuição de despejos e lodo fresco o local foi enquadrado, na Tabela 1 da NBR 7.229, como edifício público ou comercial.

Já para taxa de acumulação definiu-se um tempo de limpeza de 1 ano e a média de temperatura acima de 20 °C (CLIMATE DATE; WEATHER SPARK; CLIMA TEMPO, 2020).

Conforme mostra a Tabela 1 o volume útil necessário para atender o Centro de Bem Estar Animal é de aproximadamente 3 m³.

3.1.2. Dimensões da Fossa Séptica

Considerando a facilidade de implantação e otimização do espaço, optou-se pelo uso de estruturas cilíndricas. Conforme a norma, a Fossa cilíndrica deve respeitar um diâmetro interno mínimo de 1,10 metros;

Quanto a profundidade útil, a Tabela 4 da NBR 7.229 define os valores máximos e mínimos a partir do volume útil calculado pela Equação 1, onde para um volume útil de até 6 m³, a profundidade mínima deve ser de 1,20 metros e a máxima de 2,20 metros.

Dessa forma, para o volume útil calculado, serão adotadas as dimensões especificadas na Tabela 2, que também especifica uma altura extra para instalação dos dispositivos de entrada e saída. A Figura 5 apresenta estas dimensões.



Tabela 2 - Dimensões da Fossa Séptica

Variáveis	Valores para o projeto
Diâmetro interno (m)	1,50
Profundidade útil (m)	1,70
Altura extra (m)	0,30
Profundidade total (m)	2,00
Volume útil final (m ³)	3,00

3.1.3. Dispositivos de entrada e saída

Para o dispositivo de entrada a parte emersa deve estar a, no mínimo, 5 cm acima da geratriz superior do tubo de entrada, enquanto a parte imersa deve estar a 5 cm acima da extremidade inferior do dispositivo de saída.

O dispositivo de saída deve ter sua parte emersa nivelada, pela extremidade superior, ao dispositivo de entrada, e parte imersa medindo um terço da altura útil do tanque a partir da geratriz inferior do tubo de saída.

Há um desnível de 5 cm entre as geratrizes inferiores dos tubos de entrada e saída e deve-se manter uma distância de 5 cm entre a extremidade superior dos dispositivos e o plano inferior da laje de cobertura do tanque.

A Figura 5 exibe as dimensões da Fossa Séptica e localização dos dispositivos considerando o disposto nos itens 3.1.2 e 3.1.3.

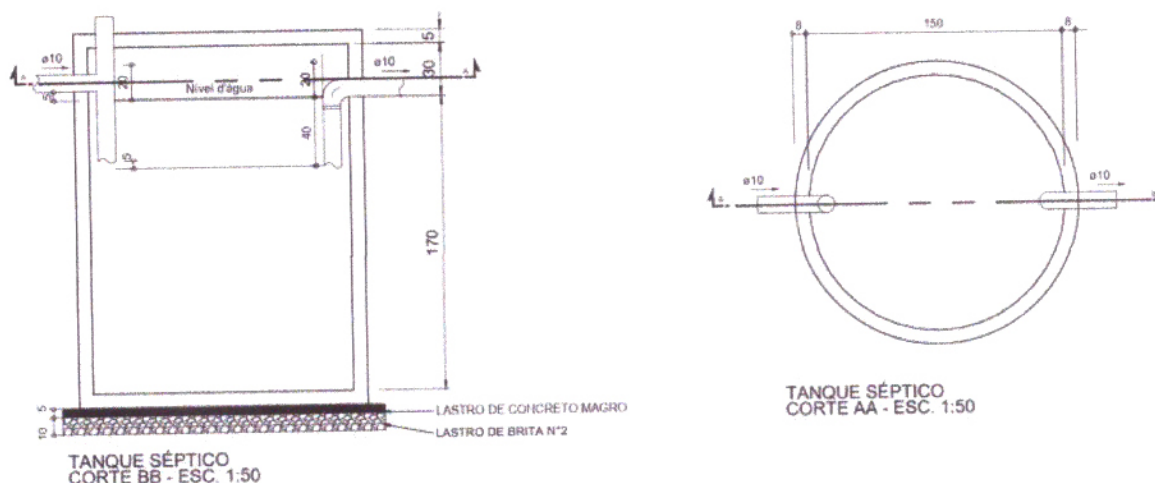
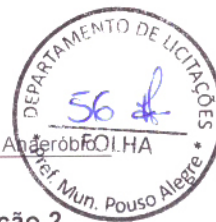


Figura 5 - Dimensões da Fossa Séptica (cm).

3.2. Filtro Anaeróbico

3.2.1. Volume útil

O primeiro passo para o dimensionamento do filtro é o cálculo do seu volume, dado pela Equação 2.



$$Vu = 1,6 \times N \times C \times T$$

Equação 2

Tabela 3 - Variáveis consideradas no cálculo do volume útil – Filtro Anaeróbio.

Variáveis	Valores para o projeto
N = número de pessoas ou unidades de contribuição	30
C = contribuição de despejos (litros/pessoa x dia) ¹	50
T = período de detenção hidráulica de esgoto (dias) ²	1
Vu = volume útil (litros)	2400 (2,4 m³)

¹ Tabela 3 da NBR 13.969.² Tabela 4 da NBR 13.969.

Para definição do período de detenção hidráulica de esgoto (T) foi considerada a temperatura média do mês mais frio em Pouso Alegre, que   de 16,2  C (CLIMATE DATE; WEATHER SPARK; CLIMA TEMPO, 2020).

A norma determina que a altura do leito filtrante e fundo falso deve ser limitada a 1,20 metros e a altura do fundo falso deve ser limitada a 0,60 metros, já incluindo a espessura da laje. Sendo assim, as dimensões do filtro, considerando a limitação de altura e o volume útil calculado estão definidas na Tabela 4 e podem ser vistas na Figura 6.

Tabela 4 – Dimensões do Filtro Anaeróbio.

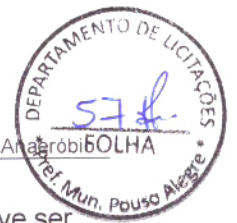
Dimensões da Fossa Séptica	
Diâmetro interno (m)	1,5
Profundidade útil (m)	1,6
Volume útil final (m ³)	2,83
Altura extra (m)	0,40
Profundidade total (m)	2,00

3.2.2. Tubula es do Filtro Anaeróbio

- Entre a entrada do Tanque Séptico e a saída do Filtro Anaeróbio deve-se prever uma perda de carga de 0,10 metros.
- A distribuição de esgoto afluyente no fundo do filtro deve ser feita através de tubos verticais com bocais perpendiculares e distantes do fundo plano em 0,30m.
- Todos os filtros devem possuir um dispositivo que permita a drenagem dos mesmos pelo fluxo no sentido descendente.

3.2.3. Fundo falso e meio filtrante

- No meio filtrante, para o caso de brita, utilizar a n  4 e n  5, com as dimensões mais uniformes possíveis. Não deve ser permitida a mistura de pedras com dimensões distintas, a não ser em camadas separadas, para não causar a obstrução precoce do filtro;



- No fundo falso, o diâmetro dos furos deve ser de 2,5 cm. O número total de cavas deve ser de tal modo que a somatória da área das cavas corresponda a, no mínimo, 5% da área do fundo falso;

O fundo falso com suas devidas dimensões pode ser visto na Figura 7 e a brita selecionada foi a n  4.

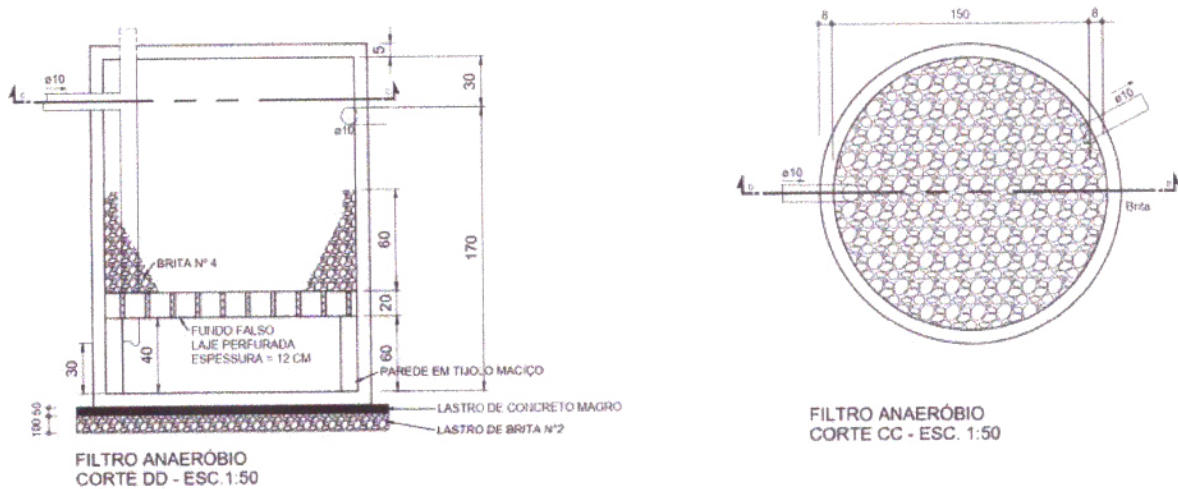


Figura 6 - Dimensões do Filtro Anaeróbio (cm).

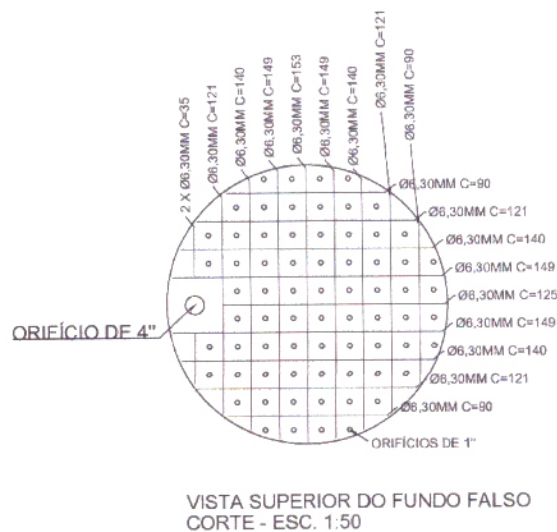


Figura 7 - Dimensões do fundo falso.

3.3. Sumidouro

Para o dimensionamento do sumidouro deve-se considerar os mesmos parâmetros de gera o de esgoto usados para o dimensionamento do Tanque Séptico e os valores de taxa de aplica o diária. Ademais, deve-se considerar as superfícies laterais e de fundo para determina o da área de infiltra o.

Inicialmente   feito um teste de percola o do solo, conforme indicado pela NRB 13.969/1997. Este teste fornece a Taxa de Percola o (K) e permite que, usando a Tabela A.1 da norma, a Taxa de Aplica o diária seja definida. A partir da Taxa de Aplica o diária, o cálculo da área de infiltra o   feito através Equa o 3.



$$\text{área de infiltra o} = \frac{N * C}{\text{Taxa de Aplica o diária de esgoto}}$$

Equa o 3

Tabela 5 - Variáveis consideradas no cálculo da área de infiltra o – Sumidouro

Variáveis	Valores para o projeto
N = número de pessoas ou unidades de contribui�o	30
C = contribui�o de despejos (litros/pessoa x dia ou litro/unidade x dia) ¹	50
Taxa de Aplica�o diária de esgoto (litros/m ²) ²	50
�rea de infiltra�o (m ²)	30

¹ Tabela 3 da NBR 13.969.² Tabela A.1 da NBR 13.969.

Assim, as dimensões do sumidouro devem ser definidas respeitando a distância mínima de 1,5 metros do lençol freático em épocas de cheia e deve conter uma área para infiltra o de, no mínimo, 30 m². Para tal, deverão ser construídos 2 sumidouros cujas dimensões finais encontram-se na Tabela 6 e podem ser vistas na Figura 8.

Tabela 6 - Dimensões do Sumidouro.

Dimensões do Sumidouro	
Diâmetro (m)	2,0
Profundidade de área filtrante (m)	2,5
Altura extra (m)	0,5
Profundidade total (m ²)	3,0

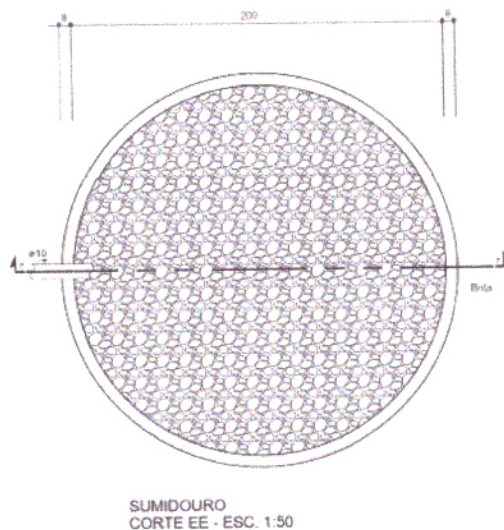
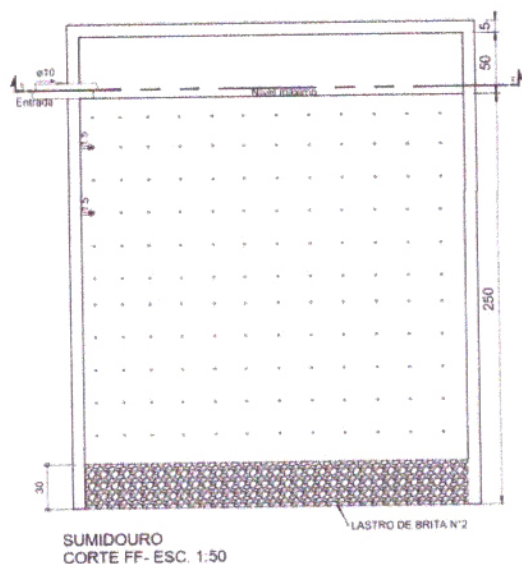


Figura 8 – Dimensões do Sumidouro (cm).

A liga o entre os sumidouros e o Filtro Anaeróbio deverá ser feita por meio de uma caixa distribuidora de vazões e a distância mínima a ser respeitada entre eles deve ser de 1,5 metros.



4. MONTAGEM

4.1. Escolha do Local de Instalação

A escolha do local de instalação da fossa deve considerar os seguintes critérios:

- 1,5 metros de construções, limites de terrenos, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- 3,0 metros de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- 15,0 metros de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Desta forma, fora escolhida a área presente na frente do CBEA, ao lado direito do portão de entrada.

4.2. Layout

Para adequar os elementos necessários   área existente, respeitando todas as diretrizes das normas, o sistema deverá seguir o arranjo disposto na Figura 9.

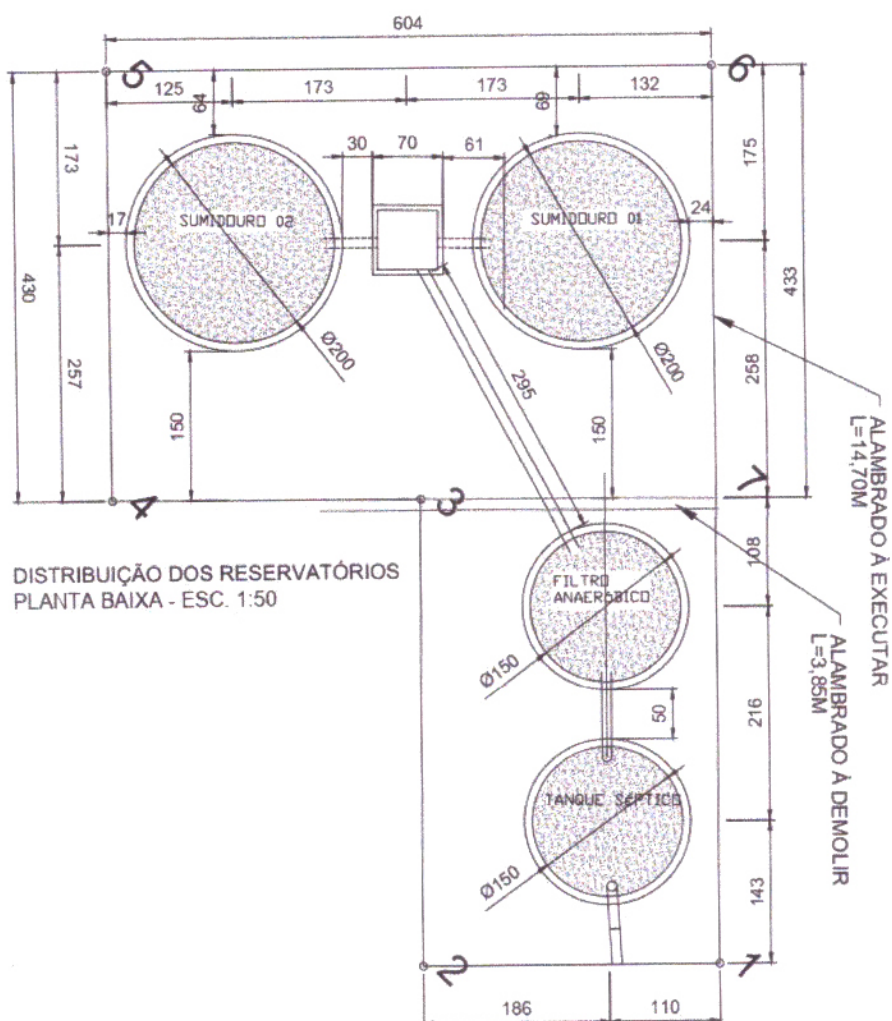


Figura 9 – Planta baixa do layout (cm).



4.3. Materiais

Os principais materiais para a montagem do sistema composto por Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Sumidouro são descritos na Tabela 7.

Tabela 7 - Lista de materiais para montagem do sistema.

Item	Quantidade	Unidade
Anel de concreto DN 1,5 m e altura de 1 m (com fundo)	2,00	U
Anel de concreto DN 1,5 m e altura de 0,5 m (sem fundo)	4,00	U
Anel de concreto DN 2,0 m e altura de 0,5 m (perfurado)	10,00	U
Anel de concreto DN 2,0 m e altura de 0,5 m (sem fundo)	2,00	U
Tampa de concreto armado para poço DN 1,5 m E 0,05 m	2,00	U
Tampa de concreto armado para poço DN 2 m E 0,05 m	2,00	U
Manta asfáltica pré-fabricada E 4 mm	18,84	m ²
Brita para filtro e sumidouros - Brita N° 4	160,00	m ³
Brita para lastros - Brita N° 2	0,50	m ³
Lastro de concreto magro	0,26	m ³
Tubulação para esgoto DN 100 mm	20,00	m
Tubulação DN 25 mm	14,00	m
Tê para esgoto DN 100 mm	2,00	U
Joelho para esgoto DN 100 mm	1,00	U
Tampão tipo "CAP"	2,00	U
Caixa distribuidora de vazões (0,6X0,6X0,5 m)	1,00	U
Aço CA-50 para fundo falso	6 (2 barras)	Kg
Tijolo maciço para fundo falso	2,50	U

A lista de materiais na Tabela 7 já contempla as quantidades de tubulação necessárias para conectar as tubulações que chegam até a fossa.

4.4. Preparação do terreno

A preparação do terreno deve seguir as seguintes etapas:

- Cavar vala com tamanho suficiente para receber cada unidade de tratamento;
- Estabilizar as paredes da vala;
- Nivelar a base das valas e compactar o solo manualmente;
- Preparar as lajes de fundo que receberão a fossa e o filtro. Para tal, deve-se executar o lastro de brita, o berço de concreto e esperar o tempo de cura.

O sumidouro deve manter a área do fundo exposta para que haja infiltração.

4.5. Construção

Para construção das unidades de tratamento, basta realizar o encaixe das manilhas nas valas, vedando as áreas de junção destas com o fundo. Na fossa e no filtro não deve haver nenhuma



fissura ou vão livre que permita infiltra o da  gua. Portanto, deve-se ainda revestir todas as paredes internas, exceto as do sumidouro, com material impermeabilizante.

O detalhamento da montagem do filtro se encontra no item a seguir.

4.6. Preparac o e montagem do fundo falso do filtro

Conforme preconiza a NBR 13.969/1997 o fundo falso do Filtro Anaeróbio deve ser composto por furos de 2,5 cm de diâmetro de modo que a somatória da área dos furos corresponda a, no mínimo, 5% da área total do fundo falso.

A preparac o do fundo falso deve ser feita em laje de concreto, recomenda-se usar tubos DN 25mm com 10 cm de comprimento como molde para os furos e deve-se atentar para a passagem da tubula o DN 100mm por ele. A Figura 7, disposta no capítulo anterior, mostra as dimensões e espaçamentos calculados para este projeto.

Após a preparac o do terreno e preparac o do fundo falso, deve-se iniciar a montagem do filtro da seguinte maneira:

- Assentar manilha com fundo;
- Recompactar laterais até 0,50m;
- Executar parede interna de tijolo maciço (responsável por segurar o fundo falso);
- Assentar laje com orifícios e tubo de entrada com luva do lado de cima;
- Preencher o fundo falso com brita;
- Assentar demais segmentos (manilhas);
- Assentar e rejuntar a tampa;

Atentar-se para a perfura o para entrada e saída das tubula es no último seguimento, bem como em sua tampa.

4.7. Cobertura do filtro e fundo do sumidouro

Tanto o Filtro Anaeróbio quanto o Sumidouro irão receber uma camada de brita n  4, sendo que no filtro a camada será assentada acima do fundo falso, enquanto no sumidouro a camada de brita ocupar  o fundo.

A localiza o e dimensões a serem preenchidas com brita são identificadas na e Figura 8 do capítulo de dimensionamento.

4.8. Montagem das Tubula es

Deverão ser utilizados tubos DN 100mm para guiar o fluxo dos efluentes de uma unidade para outra. Nas entradas da fossa e do filtro deve haver uma tubula o que possibilite o acesso para inspec o e limpeza deles, essa tubula o deverá ser tampada com um GAP.

As tubula es deverão ser dispostas de forma que a cota de fundo das entradas deverá estar sempre acima da cota de fundo das saídas.



4.9. Preparação das Tampas

As tampas da fossa deverão ser furadas, possibilitando a passagem do tubo de inspeção, e devem ser dispostas de maneira a impedir a entrada de água pluviais no sistema.

4.10. Cercamento

A parte da fossa implantada fora do cercamento do CBEA, a saber, sumidouros e caixa de distribuição, devem ser cercados com tela alambrado para evitar acidentes, sendo inserido um portão para acesso de pessoal para sua manutenção.

4.11. Outras considerações

4.11.1. Caixa de gordura

Para maior eficiência do sistema, caso haja a necessidade de conexão de alguma pia de cozinha ou refeitório ao sistema de esgotamento sanitário que drena para a estação de tratamento, deverá ser implantada caixa de gordura na tubulação que recebe os efluentes de pias.

Caso não sejam instaladas, a alta concentração de gordura e sabão poderá comprometer o funcionamento do sistema, uma vez que as bactérias que são responsáveis pela depuração dos efluentes são sensíveis à estes compostos químicos.

4.11.2. Transporte de materiais

Os agregados transportados foram calculados com o DTM da empresa Britasul, com uma distância de 24,10 km. Para o transporte das gramas em placa foi considerado a empresa Diego Gramas, com uma distância de 23,60 km.

O descarte dos resíduos da construção civil deve ser realizado em locais licenciados pelos órgãos ambientais competentes. A prefeitura municipal de Pouso Alegre não se responsabilizará caso o descarte seja feito de maneira incorreta e sem a autorização ou porte do alvará fornecido pelo órgão ambiental. As Figura 10 e Figura 11 apresentam o certificado do local sugerido pela Projetista e referência para o cálculo da distância de transporte, com uma distância de 15,90 km.

**CERTIFICADO LAS-RAS N° 119/2018****LICENÇA AMBIENTAL SIMPLIFICADA – RAS**

A Superintendência Regional de Meio Ambiente do Sul de Minas, no uso de suas atribuições, com base no art. 4º, inciso V e no art. 20 da Lei Estadual nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e de acordo com o art. 54, parágrafo único, inciso I do Decreto Estadual nº 47.042, de 06 de setembro de 2016, concede à empresa ALTIDOURO JOSÉ DE SOUZA RIOS ME, CNPJ 71.232.581/0001-35, Licença Ambiental Simplificada na modalidade LAS/RAS, para a atividade principal: Aterro de resíduos da construção civil (classe "A"), exceto aterro para armazenamento/disposição de solo proveniente de obras de terraplanagem previsto em projeto aprovado da ocupação (Capacidade de recebimento: 140,0 m³/dia), com critério locacional 0, enquadrada na DN COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017, sob o código F-05-18-0, localizada na Rua Professora Ana Flauzina de Souza, nº22, Bairro Cidade Foch, Coordenadas Geográficas Lat. -22°14'55" e Long. -45°55'58", nos Município de Pouso Alegre, no Estado de Minas Gerais, conforme o processo administrativo nº 25575/2011/002/2018, em conformidade com normas ambientais vigentes. Certificado emitido nos termos do art. 20 da Lei Estadual nº 21.972, de 21 de janeiro de 2016, e do art. 6º, §4º, II, da Deliberação Normativa COPAM nº 217, de 06 de dezembro de 2017, com base nas informações prestadas pelo empreendedor e pelo(s) responsável (is) técnico(s) pelos estudos apresentados.

ESTA LICENÇA NÃO DISPENSA NEM SUBSTITUI A OBTENÇÃO, PELO REQUERENTE, DE CERTIDÕES, ALVARÁS, LICENÇAS OU AUTORIZAÇÕES, DE QUALQUER NATUREZA, EXIGIDOS PELA LEGISLAÇÃO FEDERAL, ESTADUAL OU MUNICIPAL.

Validade da Licença Ambiental: 10 (dez) anos, com vencimento em 05/07/2028.

Varginha, 05 de julho de 2018.

JOSE OSWALDO FURLANETTO

Superintendente Regional de Meio Ambiente da Supram Sul de Minas

Nº 119/2018

Figura 10 - Certificado do local sugerido para o descarte dos resíduos

DÉMAIS ATIVIDADES LISTADAS DO EMPREENDIMENTO				
CÓDIGO	ATIVIDADE	PARÂMETRO	QUANT.	UNIDADE DE MEDIDA
F-05-18-1	Áreas de triagem, transbordo e armazenamento transitório e/ou reciclagem de resíduos da construção civil e volumosos	Capacidade de recebimento	90,0	m³/dia

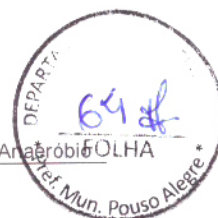
Figura 11 - Referência para o cálculo da distância de transporte

4.12. Finalização

A tubulação provida das dependências de atendimento ao público deverá ser conectada à extremidade de entrada da fossa por meio de tubo de PVC de 100 mm, acompanhando o caimento do terreno existente.

Finalizadas todas as ligações, as laterais dos buracos poderão ser preenchidas com solo. Após o preenchimento a fossa deve passar por saturação durante 24h, e sua estanqueidade deve ser testada.

A estanqueidade é dada pela medida da variação de altura da coluna d'água na fossa após 12h. No início do teste o nível de água deve alcançar a geratriz inferior do tubo de saída e, no final, a variação deve ser inferior a 3% da altura útil da fossa, caso contrário deve-se corrigir possíveis trincas, fissuras ou juntas e iniciar um novo ensaio. A Fiscalização não deve receber a obra caso o percentual indicado seja superado por qualquer motivo.



4.13. Identificação

Todos os componentes do sistema devem ser identificados através de placa, fixada em local visível, que informe:

- Data de fabricação e nome do fabricante;
- Conformidade com as normas utilizadas;
- Volume útil e total de cada unidade;
- Vazão de entrada;
- Número de contribuintes admissíveis;
- Temperatura de referência da Fossa Séptica;
- Intervalo de limpeza permissível.



5. MANUTENÇÃO

Antes da limpeza, e de qualquer operação que venha a ser feita no sistema, deve-se remover a GAP das tubulações de inspeção e aguardar até 5 minutos para eliminação completa de gases tóxicos ou explosivos.

O lodo e a espuma acumulados no tanque e filtro devem ser removidos uma vez por ano. Porém, em caso de alterações nas vazões efetivas ou constatação de obstrução do leito filtrante, este intervalo pode ser encurtado.

A remoção deve ser feita por profissionais especializados e um caminhão limpa fossa pode ser usado. Recomenda-se o uso de bomba de recalque, introduzindo-se o mangote de sucção na tubulação de inspeção. Caso esse procedimento não seja suficiente, deve-se lançar água sobre a superfície do leito filtrante, drenando-a novamente.

A lavagem completa do filtro não é recomendada e deve-se manter aproximadamente 10% do lodo digerido no interior da fossa.



6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13.969. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7.229. **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** Rio de Janeiro. 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 7.229. **Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.** Rio de Janeiro. 1993.

BRASIL. **Lei nº 11.455, de 5 de janeiro de 2007.** Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico; cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.666, de 21 de junho de 1993, e 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/L11445compilado.htm. Acesso em: 04 abr. 2021.

BRASIL. Ministérios do Desenvolvimento Regional. **Esgotamento Sanitário.** Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (CNIS). 2019. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/painel-informacoes-saneamento-brasil/web/painel-esgotamento-sanitario>. Acesso em: 04 abr. 2021.

FUNASA. **Manual de Orientações Técnicas para Elaboração de Propostas para o Programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares.** Fundação Nacional de Saúde. Brasília. 2014. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/engenharia-de-saude-publica/-/asset_publisher/ZM23z1KP6s6q/content/manual-de-orientacoes-tecnicas-para-o-programa-de-melhorias-sanitarias-domiciliares?inheritRedirect=false. Acesso em: 04 abr. 2021.

PAULO, P.L; GALBIATI, A. F; FILHO, F. J. C. M. **Catálogo de Soluções Sustentáveis de Saneamento - Catálogo de Soluções Sustentáveis de Saneamento.** Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). 2018. Disponível em: http://www.funasa.gov.br/biblioteca-eletronica/publicacoes/estudos-e-pesquisas1/-/asset_publisher/qGiy9skHw4ar/content/catalogos-catalogo-de-solucoes-sustentaveis-de-saneamento. Acesso em: 04 abr. 2021.

UNICAMP. **Tratamento de Esgotos Domésticos em Comunidades isoladas - Referencial para a escolha de soluções.** Biblioteca UNICAMP. Campinas. 2018. Disponível em: <http://www.fec.unicamp.br/~saneamentorural/index.php/publicacoes/livro/>. Acesso em: 04 abr. 2021.