

ANEXO XX – MEMORIAL DESCRITIVO

Memorial Descritivo

Implantação de Sistema Séptico com Filtro Anaeróbio e Sumidouro – Nhamundá/AM

**Manaus/AM
2025**

Sumário

1. INTRODUÇÃO	3
2. DESCRIÇÃO	4
2.1 Localização	6
2.2 Identificação dos ocupantes	7
3. DIMENSIONAMENTO	7
3.1 Fossa Séptica	7
3.2 Dimensões da Fossa Séptica	8
3.3 Dispositivo de Entrada e Saída	9
3.4 Filtro Anaeróbio	9
3.5 Sumidouro	11
4. MONTAGEM	12
4.1 Escolha do Local de Instalação	12
4.2 Layout	13
4.3 Preparação do terreno	13
4.4 Construção	13
4.5 Preparação e Fundo Falso	14
4.6 Cobertura do filtro e fundo do sumidouro	14
4.7 Montagem das tubulações	14
4.8 Preparação das tampas	15
4.9 Transporte de materiais	15
5. FINALIZAÇÃO	15
6. MANUTENÇÃO	15

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. 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.

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**, também conhecida como o Marco Legal do Saneamento, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico.

O sistema Fossa-Filtro-Sumidouro é uma solução eficiente e sustentável para o tratamento de esgoto doméstico em áreas sem acesso à rede pública de saneamento. Ele é composto por três elementos principais: Fossa Séptica, Filtro Anaeróbio e Sumidouro.

A Fossa Séptica é o primeiro compartimento do sistema. Sua principal função é realizar a separação de fases (sólido, líquido e espuma) e iniciar a decomposição da matéria orgânica por meio de processos anaeróbios. Nessa etapa, parte significativa dos sólidos sedimenta no fundo, formando o lodo, enquanto a parte líquida (efluente) segue para o próximo estágio. Em seguida, o efluente é conduzido ao Filtro Anaeróbio, que atua de forma complementar à fossa. Ele é preenchido com material filtrante (como brita ou argila expandida), onde se fixam microrganismos responsáveis por promover a continuidade da degradação biológica da matéria orgânica. Essa etapa melhora significativamente a qualidade do efluente antes do seu lançamento no solo.

Por fim, o efluente tratado segue para o sumidouro, um poço escavado no solo com paredes parcialmente ou totalmente permeáveis, cuja função é promover a infiltração do líquido tratado no terreno, de forma segura e controlada, minimizando os riscos de contaminação do solo e do lençol freático.

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

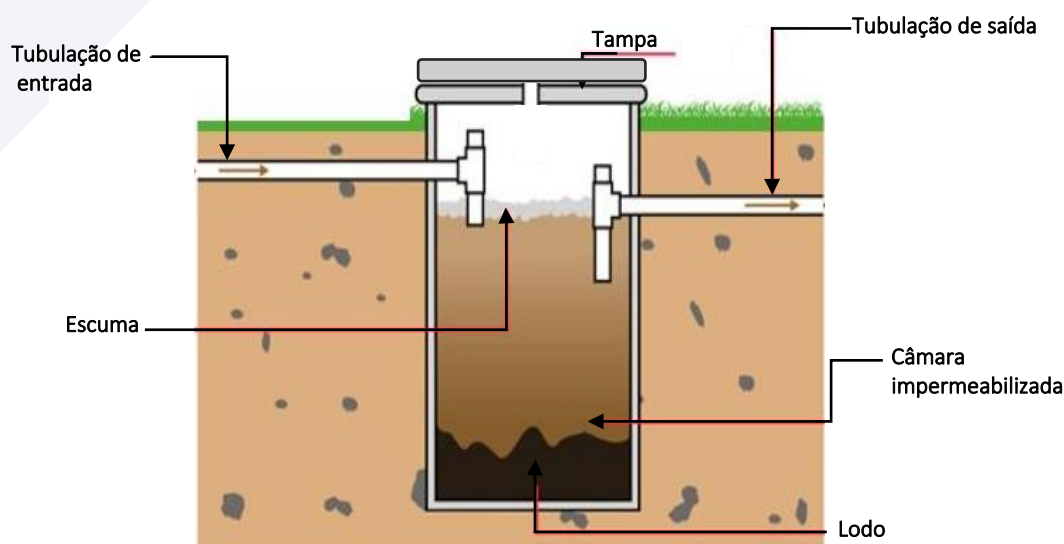
O sistema Fossa Séptica e Filtro Anaeróbio pode receber todo esgoto doméstico, águas negras e águas cinzas, com exceção das águas pluviais, de piscinas e de lavagem de reservatórios, já que esse excesso de água pode interferir negativamente no tratamento.

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 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. 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.

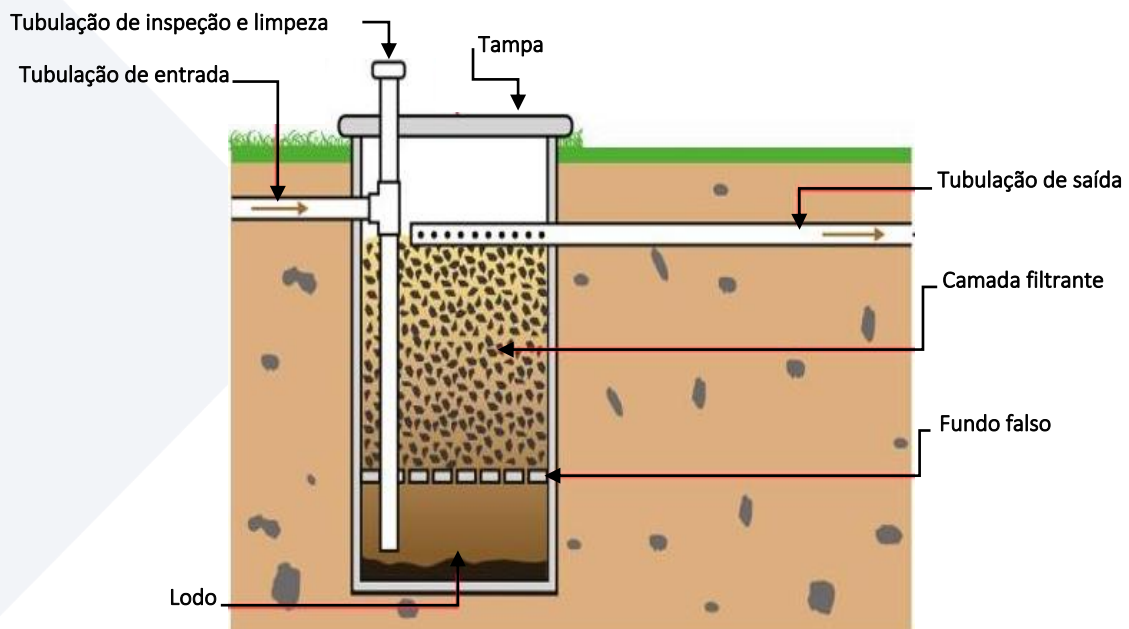
FIGURA 1 – ESQUEMA DE FOSSA



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

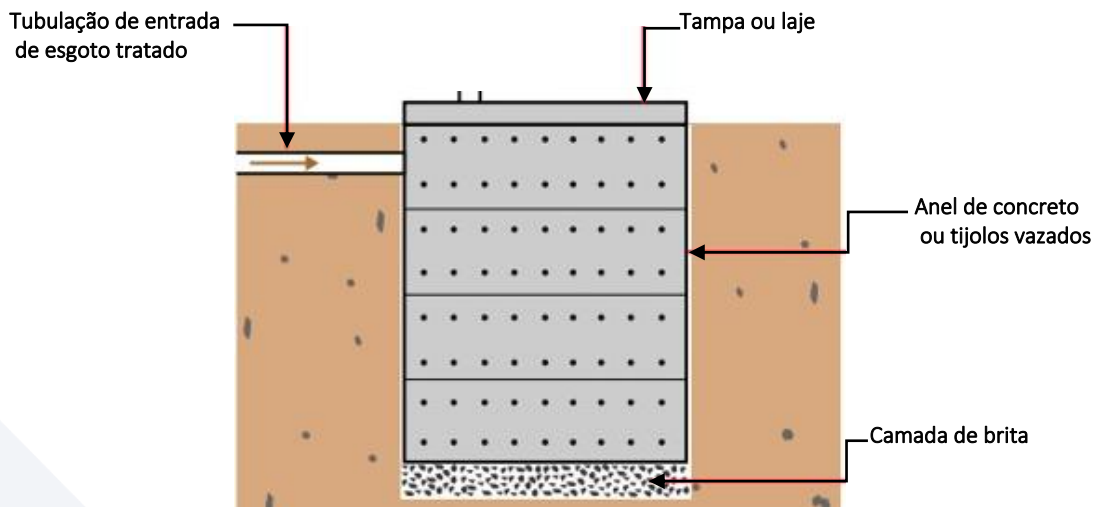


Após passar pelo Filtro Anaeróbio o efluente tratado deve ser disposto no solo de forma adequada, para isso será construído um Sumidouro (Figura 3), também chamado de Poço Absorvente, que consiste em um compartimento revestido por concreto furado, tijolos intercalados, pedras ou outro material que permita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



AMAZONAS
GOVERNO DO ESTADO

FIGURA 3 – ESQUEMA EXEMPLO DE SUMIDOURO



2.1 Localização

O sistema, cujos processos construtivos serão descritos a seguir, será implantado na calçada da Agência de Nhamundá, localizada na Avenida Tiradentes, nº 9, CEP 69140-000. O terreno disponível para a instalação da fossa séptica e do sumidouro possui as dimensões de 3,90 metros de largura por 15,00 metros de comprimento.

FIGURA 4 – LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO



2.2 Identificação dos ocupantes

O objetivo deste sistema é tratar o esgoto doméstico gerado nas dependências destinadas ao atendimento ao público da agência de Nhamundá, contribuindo para a preservação ambiental local e proporcionando maior segurança e conforto aos seus usuários. O sistema de tratamento será dimensionado para atender aos funcionários e ao público da unidade, considerando uma média diária de 30 ocupantes temporários.

3. DIMENSIONAMENTO

3.1 Fossa Séptica

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)	50
T = período de detenção (dias)	1
K = taxa de acumulação de lodo digerido, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (dias)	57
Lf = contribuição de lodo fresco (litro/pessoa x dia)	0,20
V = volume útil (litros)	2842 (2,84 m ³)

Para definição da contribuição de despejos e lodo fresco o local foi enquadrado, na Tabela 1 da NRB 7229, 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 a agência de Nhamundá é de aproximadamente 3 m³.

3.2 Dimensões da Fossa Séptica

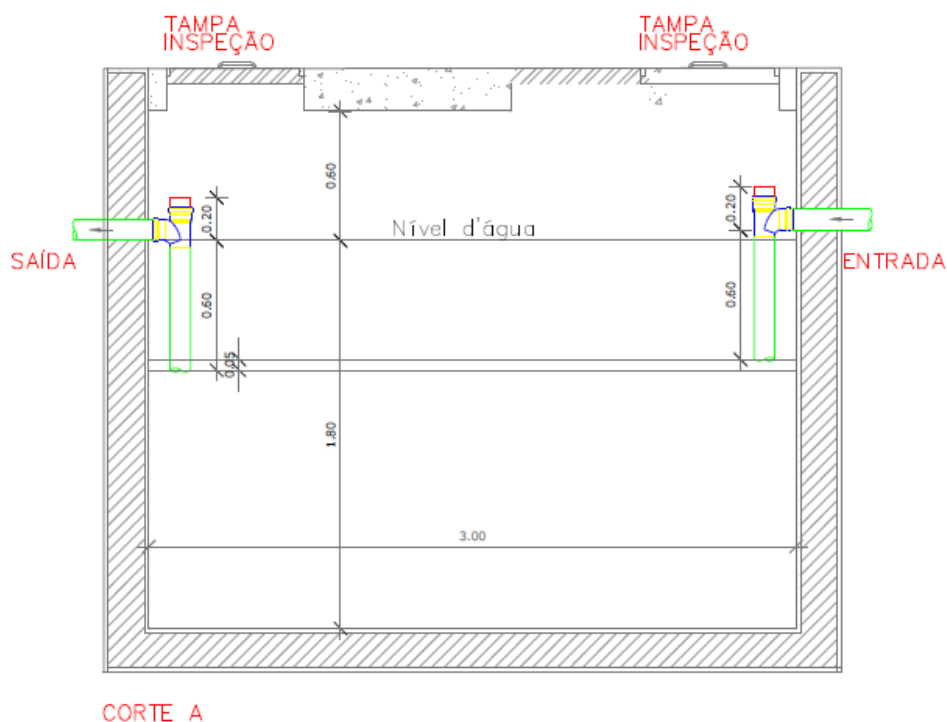
Considerando a facilidade de implantação, a eficiência construtiva e a otimização do espaço disponível, optou-se pelo uso de estruturas cilíndricas para o sistema de tratamento. Conforme estabelece a norma técnica vigente, a fossa séptica cilíndrica projetada deverá possuir um diâmetro interno mínimo de 1,10 metros, respeitando os critérios de dimensionamento e operação definidos para garantir a eficiência do tratamento e a segurança sanitária.

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 – VARIÁVEIS CONSIDERADAS NO CÁLCULO DO VOLUME ÚTIL – FOSSA SÉPTICA

Variáveis	Valores para o projeto
Diâmetro interno (m)	1,50
Profundidade útil (m)	1,80
Altura extra (m)	0,60
Profundidade total (m)	2,40

FIGURA 5 – DIMENSÕES DA FOSSA SÉPTICA



CORTE A

3.3 Dispositivo 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.

3.4 Filtro Anaeróbio

3.4.1. 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)	50
T = período de detenção hidráulica de esgoto (dias)	0,92
Vu = volume útil (litros)	2400 (2,4 m³)

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 – VARIÁVEIS CONSIDERADAS NO CÁLCULO DO VOLUME ÚTIL – FILTRO ANAERÓBIO

Dimensões do Filtro Anaeróbio	
Diâmetro interno (m)	1,8
Profundidade útil (m)	1,6
Volume útil final (m ³)	2,4
Altura extra (m)	0,40
Profundidade total (m)	2,00

3.4.2. Tubulações do Filtro Anaeróbio

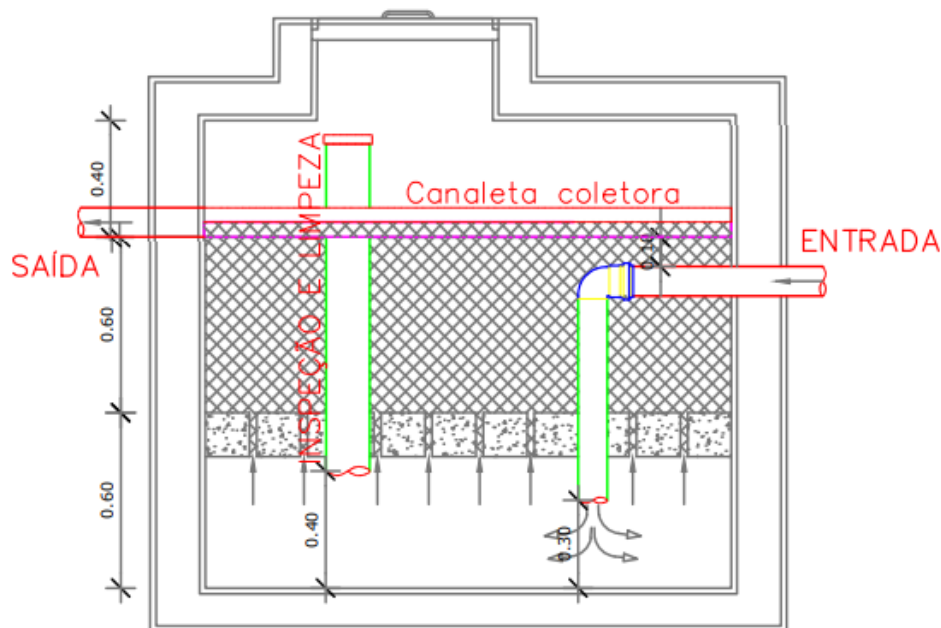
- Entre a entrada do Tanque Séptico e a saída do Filtro Anaeróbio deve-se prever uma perda de carga de 0,10 metros;
- A distribuição de esgoto afluente no fundo do filtro deve ser feita através de tubos verticais com bocais perpendiculares e distantes do fundo plano em 0,30m;
- Todos os filtros devem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

3.4.3. Fundo falso e meio filtrante

- No meio filtrante, para o caso de brita, utilizar a nº 4 e nº 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 nº 4.

FIGURA 6 – DIMENSÕES DO FILTRO ANAERÓBIO



3.5 Sumidouro

Para o dimensionamento do sumidouro deve-se considerar os mesmos parâmetros de geração de esgoto usados para o dimensionamento do Tanque Séptico e os valores de taxa de aplicação diária. Ademais, deve-se considerar as superfícies laterais e de fundo para determinação da área de infiltração.

$\text{Área de infiltração} = \frac{N * C}{\text{Taxa de Aplicação diária de esgoto}}$	Equação 3
--	------------------

Tabela 5 - Variáveis consideradas no cálculo da área de infiltração – Sumidouro

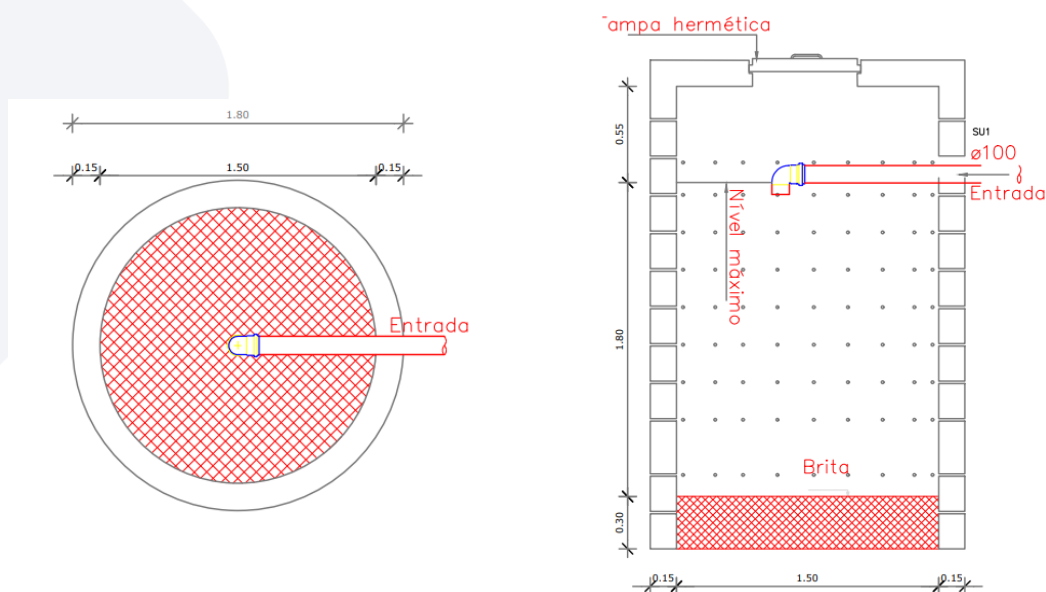
Variáveis	Valores para o projeto
N = número de pessoas ou unidades de contribuição	30
C = contribuição de despejos (litros/pessoa x dia ou litro/unidade x dia)	50
Taxa de Aplicação diária de esgoto (litros/m ²)	50
Área de infiltração (m ²)	30

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 infiltração de, no mínimo, 25 m². Para tal, deverá ser construído o sumidouro 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)	1,5
Profundidade de área filtrante (m)	1,8
Altura extra (m)	0,5
Profundidade total (m ²)	2,1

Figura 7 – Dimensões do Sumidouro (cm).



A ligação 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:

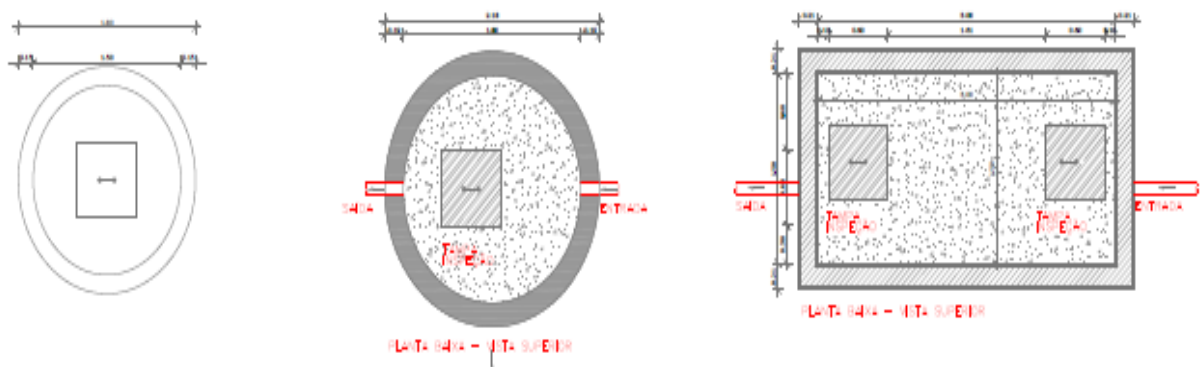
- 1,5 metros de construções, limites de terrenos, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- 3,0 metros de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- 15,0 metros de poços freáticos e de corpos de água de qualquer natureza.

Desta forma, fora escolhida a área da calçada da agência de Nhamundá, ao lado direito do portão de entrada.

4.2 Layout

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

Figura 8 – Layout do sistema de tratamento



- 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.

4.4 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 infiltração da água. 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.

4.5 Preparação e Fundo Falso

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 preparação 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 tubulação DN 100mm por ele. A Figura 7, disposta no capítulo anterior, mostra as dimensões e espaçamentos calculados para este projeto.

Após a preparação do terreno e preparação 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 perfuração para entrada e saída das tubulações no último seguimento, bem como em sua tampa.

4.6 Cobertura do filtro e fundo do sumidouro

Tanto o Filtro Anaeróbio quanto o Sumidouro irão receber uma camada de brita nº 4, sendo que no filtro a camada será assentada acima do fundo falso, enquanto no sumidouro a camada de brita ocupará o fundo. A localização e dimensões a serem preenchidas com brita são identificadas na e Figura 8 do capítulo de dimensionamento.

4.7 Montagem das tubulações

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 tubulação

que possibilite o acesso para inspeção e limpeza deles, essa tubulação deverá ser tampada com um GAP. As tubulações deverão ser dispostas de forma que a cota de fundo das entradas deverá estar sempre acima da cota de fundo das saídas.

4.8 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.

4.9 Transporte de materiais

Considerando que os materiais necessários à execução dos serviços – como os utilizados na construção de fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouro – são de fácil aquisição no próprio município, a aquisição desses insumos deverá ser realizada preferencialmente no comércio local. Ressalta-se que o orçamento foi elaborado com base na Tabela SINAPI, cuja precificação reflete valores de mercado, sendo compatível com os preços praticados na região.

5. 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.

6. MANUTENÇÃO

Antes da limpeza, e de qualquer operação que venha a ser feita no sistema, deve-se remover a GAP – (Guarda de Acessos Pluviais) 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.

Manaus, 14 de maio de 2025.

Juciana Pontes dos Santos
Engenheira Civil - GEPRO