



MEMORIAL DESCRITIVO

Projeto da Adequação do Sistema de Esgoto Sanitário Casa do Estudante Universitário Indígena

1. Introdução

Este memorial contempla a complementação e adequação do sistema, prevendo a instalação de um novo conjunto pré-moldado de tanque séptico e filtro anaeróbio (capacidade total de 5.000 L) — que somado aos 2 (dois) conjuntos pré-moldados já instalados atingirá a capacidade total necessária — além da execução integral do sistema de infiltração no solo (valas de infiltração).

2. Concepção do sistema de tratamento

2.1. Disposições gerais

O campus da UFSM não conta com rede de coleta e com sistema de tratamento de efluentes, por conta disso, o sistema de tratamento que havia sido adotado na edificação era o descentralizado, no qual o efluente coletado era tratado próximo à edificação, a partir de sistemas de tratamento preliminar, primário e secundário com posterior destino a uma vala de infiltração.

O sistema foi reformado recentemente, sendo trocado por duas unidades pré-moldadas de tanque séptico e de filtro anaeróbio. Contudo, os volumes estão aquém do dimensionamento original da intervenção, será necessário a implantação de mais uma linha de tratamento, além de um sistema prévio de gradeamento grosseiro e da execução das valas de infiltração.

2.2. Concepção original de projeto

O dimensionamento foi efetuado de acordo com os critérios fixados nas normas brasileiras vigentes. Segundo o projeto arquitetônico, a edificação em questão possui aproximadamente 1660 metros quadrados de área construída e uma população estimada em 108 pessoas (9 por apartamento, sendo 4 em cada um dos 3 pavimentos), conforme o projeto de implantação da edificação.

2.3. Tratamento dos efluentes

O tratamento dos efluentes do esgoto sanitário será realizado por meio de tratamento convencional com tanque séptico, filtro anaeróbio e vala de infiltração. Seus traçados e detalhamentos podem ser verificados nas pranchas 1 e 2.

2.3.1. Tanque séptico

O tanque séptico foi dimensionado utilizando-se como base a NBR 17076 (ABNT, 2024) no qual seu volume é dado pela equação 1:

$$V = 1000 + N (q * T + K * L_f) \quad (1)$$

Onde:

V = volume útil (L)

N = número de pessoas ou unidades de contribuição

q = contribuição de efluente (L/pessoa*dia ou L/unidade*dia)

T = período de retenção (dias)

K = taxa de acumulação de lodo digerido (dias)

L_f = contribuição de lodo fresco (L/pessoa*dia ou L/unidade*dia)

Com uma população estimada em 108 pessoas, uma contribuição de despejos de 130 litros por pessoa/dia (Tabela 1 da NBR 17076), um tempo de retenção de meio dia (Tabela A.1 da NBR 17076), uma taxa de acumulação de lodo de 65 (com temperatura média de 14,48°C e um intervalo de limpeza de 1 ano, Tabela A.2 da NBR 17076) e uma contribuição de lodo fresco de 1 litro por pessoa/dia (Tabela 1 da NBR 7229), o volume do tanque séptico estimado foi de 15.040 litros ou 15,04 m³.

Como exemplificado anteriormente, foram instalados dois tanques de 5.000 L, totalizando 10 m³, por isso faz-se necessário a instalação de pelo menos mais um tanque. O detalhamento está na prancha 2.

2.3.2. Filtro anaeróbio

O filtro anaeróbio foi dimensionado utilizando-se como base a NBR 17076 (ABNT, 2024) e a equação 2:

$$V_u = l_v * N * q * T \quad (2)$$

Onde:

Vu = volume útil do filtro anaeróbio (L)

N = número de pessoas ou unidades de contribuição

q = contribuição de efluente (L/pessoa*dia ou L/unidade*dia)

T = tempo de detenção hidráulica (dias)

Com uma população estimada em 108, uma contribuição de despejos de 130 L/pessoa*dia (tabela 1 da NBR 17076), um tempo de detenção de 0,50 dia (tabela D.1 da NBR 17076), o volume estimado foi de 11.232 litros ou 11,23 m³.

Como exemplificado anteriormente, foram instalados dois filtros de 5.000 L, totalizando 10 m³, por isso faz-se necessário a instalação de pelo menos mais um filtro. O detalhamento está na prancha 2.

2.3.3. Vala de infiltração

A vala de infiltração foi dimensionada utilizando informações de infiltração do solo contidas no laudo geológico que serviu de base para o licenciamento ambiental do campus sede. A escolha pela vala de infiltração se deu pela baixa necessidade de manutenção.

O dimensionamento da vala seguiu as orientações da NBR 13696 (ABNT, 1997) que são: no mínimo duas valas de infiltração, sendo que cada uma corresponda a 100% da capacidade total necessária; pode-se optar por três valas, cada uma com 50% da capacidade total; os tubos de drenagem devem ter no mínimo 100 mm; o comprimento das valas de infiltração deve ser limitado a 30 m; o espaçamento mínimo entre as laterais de duas valas de infiltração é de 1 m; e as valas devem ser alternadas em um prazo máximo de seis meses.

De acordo com o laudo geológico (ART 8408893), o coeficiente de infiltração mínimo é de 0,055 e o máximo é de 0,067 m³/m².dia. A contribuição diária de esgoto foi estimada em 18,72 m³/dia, conforme a população (108 pessoas) e a contribuição diária (130 litros/dia/pessoa). Considerando um tempo de detenção de 0,50 dias (tabela 2 da NBR 7229), o volume útil das valas foi calculado pela equação 3 e a área total necessária para infiltração foi calculada pela equação 4:

$$V = Cd * T \quad (3)$$

$$A = V / K \quad (4)$$

Onde:

V_u = volume útil das valas (L)

N = contribuição diária de esgoto (L/dia)

T = tempo de detenção hidráulica (dias)

A = área total de infiltração (m^2)

K = coeficiente de infiltração ($m^3/m^2.dia$)

A partir das informações de projeto supracitadas, a área total necessária para as valas de infiltração é de 127,64 m^2 . Considerando uma vala quadrada de largura 1,00 x 1,00, o comprimento necessário é de 42,55 m. Para otimizar o tamanho e a área necessária para implantação, foi escolhido o sistema de 3 valas, cada uma com 50% do tamanho necessário. Ou seja, serão necessárias 6 valas de 21,27 m, que terão uso alternados de 3 em 3 a cada 6 meses.

O material de preenchimento da vala é brita 3 e a vala deve ser protegida com uma camada de papel acaltroado e posteriormente uma camada de cobertura de reaterro impermeável. Os detalhes construtivos podem ser verificados na prancha 2.

3. Especificação do material

Para garantir a durabilidade e a eficiência do novo sistema de esgotamento sanitário, serão utilizados materiais de alta qualidade e com as características técnicas adequadas para cada componente do sistema.

- Tubulações de Coleta e Conexões:
 - Material: PVC rígido, conforme NBR 5688 (Tubos e Conexões de PVC Rígido para Esgoto Predial e Pluvial).
 - Diâmetros: Varia conforme o dimensionamento para garantir o escoamento adequado e evitar obstruções, com pelo menos DN 150mm para ramais de descarga e coletores.
 - Juntas: Anel de vedação ou solda a frio, garantindo estanqueidade e resistência a vazamentos.
- Caixas de Inspeção:
 - Material: Alvenaria de blocos de concreto com revestimento interno e externo de argamassa de cimento e areia, aditivada para impermeabilização.
 - Tampas: Concreto armado ou ferro fundido, dimensionadas para suportar as cargas de tráfego (se aplicável) e com sistema de vedação para evitar exalação de gases e entrada de vetores.

- Ventilação: Prever tubos de ventilação nas caixas de inspeção para evitar sifonamento e garantir o correto fluxo do esgoto.
- **Gradeamento:**
 - Material: Grelha de aço inoxidável ou polipropileno de alta resistência, com espaçamento adequado para reter sólidos grosseiros sem causar acúmulo excessivo.
 - Estrutura: Concreto armado para suporte da grelha e direcionamento do fluxo.
- **Tanque Séptico:**
 - Estrutura: Módulos pré-fabricados (concreto armado pré-moldado com aditivo impermeabilizante).
 - Dispositivos Internos: Defletores de entrada e saída (tubos "T" ou chapas defletoras) em PVC ou concreto, para garantir o fluxo adequado e a retenção de sólidos.
- **Filtro Anaeróbio:**
 - Estrutura: Módulos pré-fabricados (concreto armado pré-moldado com aditivo impermeabilizante).
 - Meio Filtrante: Brita nº 3 lavada e isenta de finos, com granulometria uniforme para garantir a formação de biofilme e evitar entupimento.
 - Sistema de Distribuição: Tubos perfurados de PVC (DN 150 mm) para distribuição uniforme do efluente sobre o leito filtrante.
 - Sistema de Drenagem: Tubos perfurados de PVC (DN 150 mm) no fundo do filtro para coleta do efluente tratado, envoltos em manta geotêxtil para evitar a migração de finos do meio filtrante.
- **Vala de Infiltração:**
 - Material de Preenchimento: Brita nº 3 lavada e isenta de finos, com granulometria uniforme, proporcionando espaço para a infiltração e o tratamento final.
 - Tubos de Drenagem: Tubos perfurados de PVC (DN 150 mm ou superior), dispostos sobre a camada de brita, para a distribuição do efluente.
 - Proteção do Leito Filtrante: Manta geotêxtil sobre a brita e tubos perfurados para evitar a contaminação da brita pelo solo de cobertura.
 - Cobertura: Papel alcatroado sobre a manta geotêxtil, seguido por uma camada de solo impermeável (argiloso) para evitar a infiltração de águas pluviais e a exalação de odores, e uma camada final de solo vegetal para revegetação.

- Caixa de Transbordo: No final da vala de infiltração, conectada a um sistema de drenagem pluvial ou vala de absorção auxiliar, para casos de saturação do solo.

4. Execução do sistema

A execução do sistema de tratamento de esgoto deve seguir rigorosamente o projeto e as normas técnicas aplicáveis, garantindo a qualidade e a funcionalidade da instalação.

4.1. Mobilização e preparação do terreno

Limpeza e desimpedimento da área de implantação do sistema.

Locação precisa dos equipamentos (tanque séptico, filtro anaeróbio, valas de infiltração) conforme o projeto. Escavação das valas e cavas para os tanques, com escoramento adequado, garantindo a estabilidade das paredes.

4.2. Subcontratação

Será permitida a subcontratação exclusivamente para os serviços especializados (sondagem, terraplanagem e similares), mediante autorização prévia por escrito da FISCALIZAÇÃO.

Os subcontratados, quando empresa, deverão apresentar a mesma documentação exigida da CONTRATADA.

Quando se tratar de profissional autônomo, este deverá apresentar documentação que comprove a legalização de suas atividades, tais como: ISSQN, carnê de recolhimento do INSS, etc.

4.3. Instalação dos tanques

Preparação do subleito e base de concreto nivelada para assentamento dos tanques.

Assentamento do módulo pré-fabricado com uso de equipamento mecânico adequado, garantindo o alinhamento das geratrizes dos tubos de entrada e saída com os conjuntos já instalados.

Instalação dos defletores e tubulações internas conforme projeto.

4.4. Instalação das tubulações

Abertura de valas para as tubulações de coleta e interligação, com caimento mínimo de 1% (1 cm a cada metro) para garantir o escoamento por gravidade.

Assentamento dos tubos de PVC sobre leito de areia compactado, garantindo a inclinação adequada.

Execução das juntas com anel de vedação ou solda, conforme especificação do fabricante, garantindo a estanqueidade.

Instalação das caixas de inspeção com caimento para o fluxo contínuo.

Conexão das tubulações prediais ao sistema de coleta principal.

4.5. Construção das valas

Escavação das valas com as dimensões especificadas (largura e profundidade).

Preenchimento da base com a camada de brita #3, nivelada.

Assentamento dos tubos de drenagem perfurados sobre a brita, com a perfuração voltada para baixo ou para as laterais, e com caimento para garantir a distribuição uniforme.

Envolvimento dos tubos e da brita com a manta geotêxtil, garantindo a sobreposição e vedação.

Cobertura com papel alcatroado e, posteriormente, com a camada de solo impermeável e solo vegetal.

Conexão das valas ao filtro anaeróbio, garantindo o correto encaminhamento do efluente.

4.6. Testes e comissionamento

Realização de testes de estanqueidade nas tubulações e tanques antes do reaterro, utilizando água.

Verificação do caimento das tubulações e do bom funcionamento dos dispositivos.

Acompanhamento do início da operação do sistema, monitorando o fluxo e a ausência de vazamentos.

4.7. Desativação e desmontagem do sistema antigo

A desativação e desmontagem do sistema de tratamento de esgoto antigo será realizada somente após a conclusão e o comissionamento bem-sucedido do novo sistema, garantindo a continuidade do serviço de tratamento de efluentes da edificação. O processo incluirá as seguintes etapas:

- Interrupção do fluxo: desvio completo do fluxo de esgoto para o novo sistema, assegurando que o sistema antigo não receba mais efluentes.
- Esvaziamento e limpeza: contratação de empresa especializada para o esvaziamento total dos tanques (séptico e filtro anaeróbio) e caixas do sistema antigo. O lodo e a espuma remanescentes, bem como o meio filtrante (se houver) e

os resíduos coletados, deverão ser removidos e transportados para descarte em local licenciado e apropriado, conforme as normas ambientais vigentes.

- Desinfecção: realizar a desinfecção dos tanques vazios para minimizar odores e riscos sanitários, utilizando soluções desinfetantes aprovadas.
- Desmontagem da estrutura: demolição das estruturas dos tanques e caixas (alvenaria, concreto ou PEAD, conforme o material existente), utilizando técnicas de demolição seguras e controladas para evitar danos a estruturas adjacentes ou acidentes.
- Reaproveitamento e descarte: os materiais resultantes da desmontagem (entulho de concreto, brita, tubulações) deverão ser segregados para reaproveitamento (se possível, como aterro sanitário ou base para pavimentação, desde que não contaminados) ou descarte em aterro sanitário licenciado, seguindo a legislação ambiental aplicável.
- Aterro e recomposição: após a remoção completa do sistema antigo, as cavas resultantes deverão ser aterradas com solo compactado, e a área recomposta conforme o paisagismo ou uso previsto para o local.

5. Manutenção do sistema

5.1. Inspeções Periódicas

- Mensalmente: Verificar visualmente todas as caixas de inspeção, caixas de gordura, e a área das valas de infiltração para identificar acúmulo de sólidos, mau cheiro ou umidade excessiva que possam indicar problemas.
- Trimestralmente: Inspecionar os tanques séptico e filtro anaeróbio quanto ao nível de lodo e espuma, utilizando um bastão de inspeção.
- Semestralmente: Realizar a alternância das valas de infiltração, redirecionando o fluxo para as valas de descanso, conforme o esquema de rodízio (a cada 6 meses, alternar o uso de 3 em 3 valas).
- Anualmente: Realizar uma inspeção completa por profissional qualificado para avaliar a integridade estrutural, a eficiência do tratamento e a necessidade de desassoreamento.

5.2. Limpeza e desassoreamento

- Caixas de Gordura: Limpar a camada de gordura acumulada a cada 15 a 30 dias, dependendo da frequência de uso e do volume de gordura gerado. O material removido deve ser descartado em local apropriado, não na rede de esgoto ou no lixo comum.

- Caixas de Inspeção: Remover periodicamente o acúmulo de areia e sólidos que possam se depositar no fundo.
- Tanque Séptico: Realizar o desassoreamento (remoção do lodo digerido) do tanque séptico a cada 1 ano, conforme o dimensionamento. Este serviço deve ser executado por empresa especializada em limpeza de fossas sépticas, utilizando caminhão limpa fossa e destinando o lodo para tratamento adequado em estação de tratamento de esgoto.
- Filtro Anaeróbio: A necessidade de limpeza ou substituição do meio filtrante (brita) no filtro anaeróbio é menos frequente, geralmente a cada 5 a 10 anos, ou quando houver sinais de colmatção e perda de eficiência. A inspeção visual pode indicar acúmulo de sólidos no leito filtrante.

5.3. Boas práticas de uso

- **Não descartar lixo, papel higiênico excessivo, absorventes, fraldas, óleos, graxas, produtos químicos corrosivos ou medicamentos no vaso sanitário ou ralos.**
- Instalar ralos com cestos coletores em pias e chuveiros para evitar que cabelos e outros resíduos sólidos cheguem à rede de esgoto.
- Evitar o uso excessivo de produtos de limpeza abrasivos ou bactericidas, pois podem prejudicar a flora bacteriana responsável pelo tratamento no tanque séptico e filtro anaeróbio.
- Em caso de entupimentos, tentar desobstrução mecânica (desentupidor de borracha) antes de recorrer a produtos químicos agressivos.

5.4. Registro de manutenção

Manter um registro detalhado de todas as inspeções, limpezas e desassoreamentos realizados, incluindo datas, serviços executados, volume de lodo removido e observações. Isso auxilia no planejamento das futuras manutenções e no acompanhamento da vida útil do sistema.

6. Considerações finais

Este memorial descritivo é parte integrante do projeto hidrossanitário e deve ser consultado em conjunto com as pranchas de projeto, especificações técnicas complementares e demais documentos pertinentes para a correta execução e compreensão do sistema de tratamento de esgoto sanitário da Casa do Estudante Universitário Indígena. O objetivo é garantir a eficiência, a durabilidade e a conformidade do sistema com as

normas ambientais e sanitárias vigentes, promovendo um ambiente saudável e seguro para os usuários da edificação

Santa Maria, 6 de ago. de 2026 .

Vinícius Kuchinski

Engenheiro Civil - CREA 203.262

COPA/PROINFRA - SIAPE 1267398