



PROJETO CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA

Prefeitura Municipal de Apiacás



Associação Mato-grossense dos Municípios

Presidente
Leonardo Tadeu Bortolin

MEMORIAL DESCRITIVO ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PROJETO HIDROSSANITÁRIO

OBRA: CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA

MUNICIPIO: APIACÁS/MT

LOCAL / DATA: CUIABÁ – MT / MARÇO/2025

INFORMAÇÕES GERAIS

Pretendente/Consumidor: **PREFEITURA MUNICIPAL DE APIACÁS-MT**

Obra.....: **CONSTRUÇÃO RODOVIÁRIA**

Localidade: **AV. 1º DE MAIO, SN - APIACÁS/MT**

Data: **MARÇO/2025**

Descrição do Projeto : **O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas específicas para o Projeto Hidrossanitário da obra de construção de Rodoviária localizada no município de Apiacás - MT.**

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este memorial descritivo define as condições técnicas fundamentais que devem ser seguidas na realização das obras e serviços mencionados. Estabelece os critérios mínimos para materiais, mão de obra e equipamentos, conforme as normas técnicas estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Estas especificações são partes integrantes dos contratos de execução de obras e serviços. A planilha orçamentária detalha os quantitativos e os valores correspondentes, alinhados aos projetos básicos fornecidos.

CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Os materiais utilizados nos serviços devem ser de alta qualidade e cumprir todas as especificações técnicas detalhadas. A execução dos serviços deve seguir os princípios de excelência técnica e atender rigorosamente às Normas Brasileiras relevantes.

INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS À OBRA

Em caso de divergências entre os documentos fornecidos, será seguida a seguinte hierarquia:

- Entre esta especificação, a planilha orçamentária e os desenhos/projetos, a consulta deve ser feita à CENTRAL DE PROJETOS DA AMM para esclarecimentos;
- Entre projetos de diferentes datas, prevalecerão sempre os mais recentes;
- As medidas indicadas nas cotas dos desenhos têm prioridade sobre as representações gráficas (escala).

INTERPRETAÇÃO DE MEMORIAL DESCRITIVO

Este memorial descritivo aborda exclusivamente os aspectos hidrossanitário do projeto. Ele oferece uma visão detalhada de cada componente hidrossanitário conforme quantificado na Planilha Orçamentária da AMM. As especificações e descrições detalhadas pertinentes a outras disciplinas

técnicas são tratadas em memoriais descritivos separados que estarão em anexo de acordo com suas respectivas disciplinas.

MÉTODOS DE SUPERVISÃO E CONTROLE DE QUALIDADE

Para garantir a excelência na execução das obras e serviços, é recomendável que sejam implementados procedimentos rigorosos de supervisão e controle de qualidade. Isso inclui:

Inspeções Regulares: Realização de inspeções periódicas em todas as fases da obra para verificar a conformidade com as especificações técnicas e as normas da ABNT.

Auditorias de Qualidade: Auditorias inesperadas por parte de técnicos qualificados para assegurar que todos os padrões de qualidade estão sendo mantidos.

Relatórios de Progresso: Elaboração de relatórios detalhados de progresso das obras, incluindo o registro de quaisquer desvios das especificações originais e as ações corretivas tomadas.

REQUISITOS PARA SUBCONTRATAÇÃO

Na seleção de subcontratados para obras públicas, os seguintes critérios devem ser rigorosamente seguidos para garantir a integridade e a conformidade do projeto:

Certificações e Conformidades Legais: Todos os subcontratados devem possuir as certificações necessárias e estar em conformidade com as regulamentações locais e nacionais aplicáveis.

Experiência Comprovada: É exigido um histórico comprovado em projetos semelhantes, demonstrando capacidade e competência técnica adequadas.

Acordos de Nível de Serviço (SLAs): Definição clara de acordos de nível de serviço que detalham as expectativas de entrega e os padrões de qualidade exigidos, conforme estipulado no processo de licitação.

SUMÁRIO

INFORMAÇÕES GERAIS	3
1. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS.....	6
2. SISTEMA DE ÁGUA FRIA.....	6
3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	8
4. SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL	10
5. DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE ÁGUA FRIA.....	11
6. DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO	14
7. DIMENSIONAMENTO CALHAS	17
8. ESPECIFICAÇÕES	20
9. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS	21
NOTAS E OBSERVAÇÕES	22

1. INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

As Instalações Hidrossanitárias serão executadas de acordo com as seguintes normas:

- NBR 5626/2020 - Sistemas prediais de água fria e água quente - projeto, execução, operação e manutenção;
- NBR 08160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – projeto e execução;
- NBR 10844/1989 – Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 17076/2024 – Projeto de Sistema de Tratamento de Esgoto de Menor Porte – Requisitos;

Os projetos foram elaborados considerando todos os critérios impostos pelas mesmas para a correta execução do Projeto de Instalações Hidrossanitárias.

2. SISTEMA DE ÁGUA FRIA

2.1. ALIMENTAÇÃO

A edificação a ser construída será alimentada por meio de dois reservatórios em polietileno com capacidade de 2.000 l cada. Os reservatórios serão alimentados pela rede pública de abastecimento, por meio de interligação na rede de água tratada no local.

Para controle de fluxo da entrada de água potável será instalado cavalete de água dotado de registro de esfera antes da entrada de água no reservatório, de modo a permitir o fácil e imediato bloqueio da alimentação de água do prédio em caso de defeito ou manutenção do sistema.

Todas as saídas de tubulações do reservatório serão executadas utilizando-se adaptadores apropriados.

2.2. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição de água potável será executada, com tubos e conexões de PVC soldável, ponta e bolsa, classe 15.

Em nenhuma hipótese será permitido o aquecimento desta tubulação, para se evitar a reutilização de tubos quando da abertura de bolsas. Serão empregadas sempre luvas duplas do mesmo material.

Deve ser evitada a utilização de materiais de fabricantes diferentes.

Os pontos de utilização devem possuir um recuo de cinco milímetros a contar da superfície externa e acabada da parede, ou azulejo, para se evitar o uso de acessórios desnecessários.

A distribuição de água fria será realizada embutida nas alvenarias da edificação (tubulações com DN 50 mm no máximo). Tubulações com diâmetros maiores podem ser fixadas sobre o forro. Para embutir em alvenaria diâmetros maiores, deverá ser previsto preenchimento da alvenaria ou “shaft”.

O ramal de alimentação foi locado de forma com que não prejudique a estrutura do edifício.

Os ramais obedecerão às vistas específicas de cada detalhe de água, no que diz respeito ao encaminhamento, altura e bitola dos tubos. Os projetos estão apresentados em planta e detalhamento de tubulações e instalações físicas.

Dentro da construção, os tubos devem ser transportados do local de armazenamento até o local de aplicação, carregados por duas pessoas, evitando ser arrastados sobre a superfície o que causaria deformações e avarias nos mesmos.

Devem ser armazenados em lotes arrumados à sombra próxima ao local de utilização.

O corte nas tubulações deve ser feito perpendicularmente ao seu eixo longitudinal, as emendas devem ser lixadas, limpas com solução limpadora e aplicada cola PVC sem excessos.

O projeto foi concebido com todas as conexões previstas ao desenvolvimento das instalações, não sendo necessário, portanto, desvios ou ajustes nas tubulações, o que criaria esforços inadequados na utilização de tubos e conexões.

Devem ser previstas todas as passagens de tubulações antes da concretagem das estruturas constituintes do edifício de modo a facilitar a execução das instalações de água fria e esgotamento sanitário.

2.3. OBSERVAÇÕES

Nas soldagens, sendo o adesivo para tubos de PVC rígido basicamente um solvente com baixa percentagem de resina de PVC, inicia-se durante sua aplicação um processo de dissolução nas superfícies a serem soldadas.

A soldagem se dá pela fusão das duas superfícies dissolvidas. Quando comprimidas, formam uma massa comum na região da solda. Para que se obtenha uma solda perfeita, recomenda-se:

- Verificar se a bolsa da conexão e o tubo estão perfeitamente limpos;
- Com uma lixa N° 100 tirar o brilho das superfícies a serem soldadas, com o objetivo de melhorar a condição de ataque do adesivo;
- Limpar as superfícies lixadas com solução limpadora, eliminando as impurezas e gorduras que poderiam impedir a posterior ação do adesivo;
- Proceder à distribuição uniforme do adesivo nas superfícies tratadas. Aplicar o adesivo primeiro na bolsa e depois na ponta;
- O adesivo não deve ser aplicado em excesso, pois se tratando de um solvente, ele origina um processo de dissolução do material. O adesivo não deve ser utilizado para preencher espaços ou fechar furos;
- Encaixar as extremidades e remover os excessos de adesivo;
- Observar que o encaixe seja bastante justo (quase impraticável sem o adesivo), pois sem pressão não se estabelece a soldagem, aguarde o tempo de soldagem de 12 horas, no mínimo, para colocar a rede em carga (pressão).

- Procure utilizar tubo e conexão da mesma marca, evitando os problemas de folga e dificuldades de encaixe entre os tubos e as conexões.
- Todos os serviços a serem executados, deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se, rigorosamente dentro das especificações e normas da ABNT.

2.4. CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DA TUBULAÇÃO

Tendo em vista a conveniência, sob o aspecto econômico, a instalação de água fria foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como condutos forçados.

Para cada trecho foram perfeitamente caracterizados para os 04 (quatro) parâmetros hidráulicos do escoamento: vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuante.

O dimensionamento das tubulações foi realizado com base, no método uso máximo provável, como indicado pela NBR-5626/98 (instalação predial de água fria) da ABNT, de modo a garantir pressões dinâmicas adequadas nos pontos mais desfavoráveis da rede de distribuição, evitando que os pontos críticos das colunas possam operar com pressões negativas em seu interior.

Todos os serviços a serem executados, deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se, rigorosamente dentro das especificações e normas da ABNT.

As perdas de cargas foram calculadas com base na fórmula *Universal* para tubos de PVC.

3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

3.1. TRATAMENTO/DESTINAÇÃO FINAL

O esgoto doméstico proveniente da edificação seguirá para rede de esgotos prediais com tubos de PVC com diâmetros indicados em projeto concentrando-se em uma caixa de inspeção e em seguida direcionados para o sistema de tratamento de esgoto proposto.

O sistema de tratamento será composto por um tanque séptico, um filtro anaeróbio e um sumidouro.

3.2. DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO

No dimensionamento das instalações prediais de esgotos sanitários, primário e secundário, foram observadas as prescrições da norma brasileira NBR 8160 – Instalação predial de esgoto sanitário e a NBR 7229/93 Projeto, construção, operação de sistemas de tanques sépticos.

Para o dimensionamento dos diâmetros das tubulações de esgoto, adotou-se como parâmetro a UHC – Unidade Hunter de Contribuição. Conforme Tabela 1, cada aparelho sanitário possui seu número de UHC e o diâmetro mínimo do seu ramal de descarga.

Aparelho sanitário	Número de Unidades Hunter de Contribuição (UHC)	Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga (DN)
Bacia sanitária	6	100
Bebedouro	0,50	40
Chuveiro coletivo	4	40
Lavatório de uso geral	2	40
Mictório de descarga automática	2	40
Pia de cozinha residencial	3	50
Pia de cozinha industrial	4	50
Tanque de lavar roupas	3	40
Máquina de lavar roupas	2	50

Tabela 1: UHC dos aparelhos sanitários e diâmetro nominal mínimo dos ramais de descarga.
Fonte: Adaptado da NBR 8160/1999.

Diâmetro nominal mínimo do ramal de descarga (DN)	Número de Unidades Hunter de Contribuição (UHC)
40	2
50	3
75	5
100	6

Tabela 2: UHC para aparelhos não relacionados na tabela 1.
Fonte: Adaptado da NBR 8160/1999.

Após a primeira fase, determinaram-se os diâmetros mínimos dos ramais de descarga (conforme Tabelas 1 e 2) para posteriormente determinar os diâmetros mínimos dos ramais de esgoto, os quais devem atender ao disposto na norma, conforme Tabela 3:

Diâmetro nominal mínimo do tubo (DN)	Número de Unidades Hunter de Contribuição (UHC)
40	3
50	6
75	20
100	160

Tabela 3: Dimensionamento dos ramais de esgoto.
Fonte: Adaptado da NBR 8160/1999.

3.3. SISTEMA DE VENTILAÇÃO

Ao final das colunas de ventilação deverá ser instalado um terminal de ventilação a fim de impedir que entre água na coluna. Vale ressaltar que por se tratar de uma tubulação de DN 50 mm, a mesma sobe embutida na alvenaria até acima do forro, onde é desviada através de joelhos de 90 graus para o telhado para que não danifique a estrutura da viga (se for o caso). A coluna de ventilação deve apresentar um prolongamento de 30 cm acima.

4. SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

4.1. CALHAS METÁLICAS

O projeto contará com a execução de diversos segmentos de calha com desenvolvimento de 100cm.

As calhas deverão possuir declividade mínima de 1% no sentido do condutor (captação pluvial). Deverão ser executadas em chapa de aço galvanizado, número 24, saída em aresta viva, conforme NBR 7005 e NBR 6663 e estar previsto espaço para sua instalação no projeto de estrutura.

Deverão ser feitas as devidas adequações nas calhas para a perfeita vedação das descidas de água.

4.2. TUBULAÇÕES E CONEXÕES

Deverão ser utilizadas tubulações e conexões em PVC Rígido Branco Série R, para águas pluviais, conforme orientações da NBR 10.844/1989. Declividades deverão ser observadas as indicações realizadas em projeto.

4.3. PARAMETROS DE PROJETO

Para desenvolvimento do projeto foram observadas às orientações da NBR 10.844/1989. Dessa forma, adotaram-se os seguintes parâmetros de projeto:

- Período de retorno adotado: 25 anos - para coberturas e áreas onde empoçamento ou extravasamento não possa ser tolerado;
- Intensidade pluviométrica: $I = 230\text{mm/h}$ (para período retorno 25 anos);
- Duração da precipitação: $t = 5\text{min}$;
- Os ramais horizontais (desvios) devem ser contabilizados conforme indicado em planta baixa apresentada, devem possuir inclinação mínima de 1% e máxima de 2% (ver indicação realizada em projeto).

4.4. OBSERVAÇÕES

- A instalação predial de águas pluviais se destina exclusivamente ao recolhimento e condução das águas pluviais, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações prediais;
- As águas pluviais não devem ser lançadas em redes de esgoto usadas apenas para águas residuárias (despejos, líquidos domésticos);
- Quando houver risco de penetração de gases, deve ser previsto dispositivo de proteção contra o acesso destes gases ao interior da instalação.

4.5. EXECUÇÃO DE TUBULAÇÕES / CONEXÕES SOLDÁVEIS

Nas soldagens, sendo o adesivo para tubos de PVC rígido basicamente um solvente com baixa percentagem de resina de PVC, inicia-se durante sua aplicação um processo de dissolução nas superfícies a serem soldadas. A soldagem se dá pela fusão das duas superfícies dissolvidas. Quando comprimidas, formam uma massa comum na região da solda. Para que se obtenha uma solda perfeita, recomenda-se:

- Verificar se a bolsa da conexão e o tubo estão perfeitamente limpos.
- Com uma lixa N° 100 tirar o brilho das superfícies a serem soldadas, com o objetivo de melhorar a condição de ataque do adesivo.
- Limpar as superfícies lixadas com solução limpadora, eliminando as impurezas e gorduras que poderiam impedir a posterior ação do adesivo.
- Proceder à distribuição uniforme do adesivo nas superfícies tratadas. Aplicar o adesivo primeiro na bolsa e depois na ponta.
- O adesivo não deve ser aplicado em excesso, pois se tratando de um solvente, ele origina um processo de dissolução do material. O adesivo não se presta para preencher espaços ou fechar furos.
- Encaixar as extremidades e remover os excessos de adesivo.
- Observar que o encaixe seja bastante justo (quase impraticável sem o adesivo), pois sem pressão não se estabelece a soldagem, aguarde o tempo de soldagem de 12 horas, no mínimo, para colocar a rede em carga (pressão).
- Procure utilizar tubo e conexão da mesma marca, evitando os problemas de folga e dificuldades de encaixe entre os tubos e as conexões.
- Todos os serviços a serem executados, deverão obedecer a melhor técnica vigente, enquadrando-se, rigorosamente dentro das especificações e normas da ABNT.

5. DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE ÁGUA FRIA

5.1. DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO

Para a elaboração deste projeto foi considerado que a edificação deve atender a seguinte demanda:

- Ocupantes (Funcionários) – 50L/dia x Funcionário – 10 funcionários x Dia;
- População Flutuante – 5L/dia x pessoas – 200 pessoas x Dia;

Sendo assim o volume do reservatório é calculado a baixo:

$V: \text{População (nº de pessoas)} \times \text{per capita (l/dia.pessoa)}$

- $V: (10 \text{ funcionários} \times 50\text{l/dia por Pessoa}) + (200 \text{ alunos} \times 5\text{l/dia por Pessoa})$

V:1.500 l x dia

V2d=3.000 l

Por segurança do ambiente adota-se o volume para abastecer dois dias, caso haja problemas no abastecimento urbano de água. Em projeto é apresentada a utilização de dois reservatórios em polietileno com capacidade de 2.000 l cada, totalizando um volume de 4.000 l.

5.2. VERIFICAÇÃO DE PRESSÃO

A Tabela 4 apresenta as pressões dinâmicas mínimas, que devem ser atendidas no projeto.

Tipo de Peça Hidrossanitária	Pressão Mínima de Funcionamento (m.c.a.)
Banheira com Bica de Parede	2.00
Banheira com Bica de Piso	10.00
Bebedouro	1.00
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0.5
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga	1.50
Chuveiro Elétrico	1.00
Ducha Higiênica	1.00
Lavatório	1.00
Máquina de lavar roupas	1.00
Mictórios	1.00
Pias de cozinha	1.00
Torneiras de jardim	1.00
Tanques de lavar roupas	1.00

Tabela 4: Pressão dinâmica mínima.

Para tanto, será apresentada a pressão disponível no ponto mais desfavorável da edificação, considerando as seguintes condições:

- Velocidade máxima – 2,5m/s.
- Pressão máxima no ponto de utilização – 40 m.c.a.
- Para o correto funcionamento das instalações de água fria os ramais de consumo devem ser instalados de forma a apresentarem uma altura geométrica mínima de 3,10 metros.

5.3. PESOS RELATIVOS

Para o projeto em questão foi adotado o método do Consumo Máximo Provável. Segue abaixo os valores referente aos pesos relativos das peças hidrossanitárias.

Tipo de Peça Hidrossanitária	Peso Relativo (S.U)
Banheira	0.30
Bebedouro	0.10
Bacia Sanitária com Caixa Acoplada	0.15
Bacia Sanitária com Válvula de Descarga	1.70
Chuveiro elétrico	0,10
Chuveiro ou Ducha	0,20
Duchas higiênicas	0,15
Lavatório	0,15
Máquina de lavar roupas	0.30
Mictório	0,15
Pia de cozinha	0,25
Torneiras de jardim	0,20
Tanques de lavar roupas	0,25

Tabela 5: Pesos relativos das peças hidrossanitárias.

5.3.1.TANQUE-DML

Conexão analisada:

- Tanque – 3/4" (PVC rígido soldável)
- Nível geométrico: 1,10 m
- Processo de cálculo: Método dos pesos

Tomada d'água:

- Tomadas d'água- saídas longas – 1 1/2" (PVC rígido soldável)
- Pressão inicial: 3,10 m.c.a.

MEMORIAL DE CÁLCULO DE VERIFICAÇÃO DE PRESSÃO																
Trecho	ΣP	Q	DN Ø (DI Ø)	V	PCUNIT	HINICIAL	HFINAL	ΔH	PDISP	C		PC			PFINAL	PREQ
										REAL	EQUIVALENTE	DISTRIBUÍDA	LOCALIZADA	TOTAL		
		L/s	mm	m/s	mca/m	m	m	m	mca	m	m	mca	mca	mca	mca	mca
A-B	34,30	1,76	50 (44,00)	1,16	0,04	3,29	3,22	0,07	0,00	0,81	5,30	0,03	0,20	0,24	-0,17	-
B-C	2,30	0,45	50 (44,00)	0,30	0,00	3,22	2,81	0,41	-0,17	0,21	2,20	-0,00	0,01	0,01	0,23	-
C-D	1,40	0,35	50 (44,00)	0,23	0,00	2,81	2,81	0,00	0,23	2,16	8,80	-0,00	0,02	0,02	0,21	-
D-E	1,40	0,35	25 (21,60)	0,97	0,07	2,81	1,43	1,38	0,21	3,65	5,00	0,25	0,34	0,59	1,00	-
E-F	-	0,25	25 (21,60)	0,68	0,04	1,43	1,23	0,20	1,00	0,18	1,20	0,01	0,04	0,05	1,15	1

LEGENDA:

ΣP : A somatória dos pesos relativos das peças hidrossanitárias;
 Q : Vazão em L/s;
 DN Ø (DI Ø) : Diâmetro comercial e interno em mm;
 V : Velocidade em m/s;
 PCUNIT : Perda de carga unitária em mca/m;
 HINICIAL : Altura inicial em m;
 HFINAL : Altura final em m;
 ΔH : Variação da altura em m;

PDISP : Pressão disponível;
 CREAL : Comprimento real (tubulação);
 CEQUIVALENTE : Comprimento equivalente (conexões);
 PCDISTRIBUÍDA : Perda de carga distribuída;
 PCLOCALIZADA : Perda de carga localizada;
 PCTOTAL : Perda de carga total;
 PFINAL : Pressão no fim do trecho;
 PREQ : Pressão requerida na peça de utilização.

Situação: Pressão suficiente

6. DIMENSIONAMENTO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO**6.1. TANQUE SÉPTICO****Cálculo do volume produzido**

- Utilizou-se da seguinte fórmula:

$$V_{T. SÉPTICO} = 1000 + N (C \times T + K \times L_f)$$

Onde:

V = Volume útil

N = Número de contribuintes

C = Contribuição de despejos (l / pessoa x dia)

T = Período de detenção, em dias

K = Taxa de Acumulação de Lodo (por intervalo de limpeza e temperatura)

L_f = Contribuição de lodos frescos (L / pessoa x dia)

$$V_{T. SÉPTICO} = 1000 + [200(5 \times 0,92 + 57 \times 0,2) + [10(50 \times 0,92 + 57 \times 0,2)]$$
$$V = 4,77 \text{ m}^3$$

Adotando assim as seguintes dimensões:

Volume útil calculado (m³)	Volume útil efetivo (m³)	Formato do tanque	Diâmetro (m)	Profundidade útil (m)	Número de câmaras
4,77	5,83	Cilíndrico	2,00	2,10	1

Obs.: Adotando intervalo de limpeza de 1 (um) ano.

6.2. FILTRO ANAERÓBIO**Cálculo do volume produzido**

- Utilizou-se da seguinte fórmula:

$$V_{\text{FILTRO ANAER.}} = 1,60 \times N \times C \times T$$

Onde:

- V= Volume útil do leito filtrante (L)
- N= Número de contribuintes;
- C = Contribuição de despejos;
- T = Período de detenção;

$$V_{\text{FILTRO ANAER.}} = 1,60 \times [(200 \times 5)] \times 0,92 + [(10 \times 50)] \times 0,92$$
$$V_{\text{FILTRO ANAER.}} = 2,21 \text{ m}^3$$

Para o volume calculado adota-se seguintes dimensões:

Volume útil calculado (m³)	Volume útil efetivo (m³)	Formato do tanque	Diâmetro (m)	Altura do Leito (m)	Número de câmaras
2,21	3,34	Cilíndrico	2,00	1,20	1

Considerações para filtro anaeróbio:

- 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 de 1 000 L;
- A altura do leito filtrante, já incluindo a altura do fundo falso, deve ser limitada a 1,20m;
- O fundo falso deve ter aberturas de 2,5cm, a cada 15 cm. O somatório da área dos furos deve corresponder a 5% da área do fundo falso;
- A saída do efluente no filtro é feita através da utilização de uma canaleta (tubo PVC branco) como apresentado no projeto.

6.3. SUMIDOURO

Utilizou-se das seguintes fórmulas:

$$A_{\text{INFILTRAÇÃO}} = V / C_i$$

Onde:

A = Área de infiltração necessária em m²

V = Volume de contribuição;

C_i = Coeficiente de infiltração (l/m² x dia), 75 l/m².dia (adotado).

π = constante 3,14

$$A_{\text{INFILTRAÇÃO}} = V / C_i$$

$$A_{\text{INFILTRAÇÃO}} = 1500 / 75$$

$$A_{\text{INFILTRAÇÃO}} = 20\text{m}^2$$

Definição da altura

Utiliza-se a seguinte equação:

$$H = \frac{(A / Nu) - A_2}{\pi \times D}$$

A = Área de infiltração necessária;

A₂ = Área da secção cilíndrica do sumidouro;

Nu = Número de unidades;

D = Diâmetro adotado;

H = Altura mín. (m)

Onde:

$$H = \frac{(20/1)}{2} - 4,91$$

$$\pi \times 2,5$$

$$H_{\min} = 1,92 \text{ m}$$

Para o volume calculado adotam-se seguintes dimensões:

Área de infiltração (m²)	Formato do tanque	Altura do fundo de brita (m)	Diâmetro externo (m)	Profundidade útil no projeto (m)	Número de unidades
20	Cilíndrico	0,50	2,50	2,04	duas

Considerações para sumidouro:

- O sumidouro deve ser construído com anel de concreto pré-moldado perfurado. Devem ter no fundo, enchimento de cascalho, coque ou brita nº. 3 ou 4, com altura igual ou maior que 0,50m.
- A laje de cobertura do sumidouro deve ficar ao nível do terreno, construídas em concreto armado e dotado de abertura de inspeção, cujo menor dimensão será de 0,60 m.
- Antes de executar o sumidouro deve ser observado o nível do lençol freático, sendo que o sumidouro somente poderá ser executado em áreas onde o aquífero é profundo, onde se possa garantir a distância mínima de 1,50m (exceto areia) entre o seu fundo e o nível máximo do aquífero.
- A altura útil do sumidouro deve ser determinada de modo a manter distância vertical mínima de 1,50 m entre o fundo do poço e o nível máximo aquífero.
- A distância mínima entre as paredes dos poços múltiplos deve ser de 1,50 m.
- O menor diâmetro interno do sumidouro deve ser de 0,30 m.
- **Não foi apresentado o ensaio de infiltração (responsabilidade do município) O coeficiente de infiltração foi adotado conforme o tipo de solo, do relatório do teste de sondagem do solo.**
- **Conforme o ensaio de sondagem do solo não foi encontrado nível d'água até a profundidade de 8,40 m.**
- **Caso haja a presença de águas subterrâneas próximas à superfície na execução do sistema de tratamento/disposição final dos efluentes o engenheiro responsável pela elaboração deste projeto deve ser consultado de forma a encontrar uma solução para a situação as quais não entrem em contradição com as normas vigentes.**

7. DIMENSIONAMENTO CALHAS

7.1. ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO DO TELHADO

Serão apresentados os cálculos, referente a maior área de cobertura, assim a calha atenderá os demais seguimentos menores.

$$A_T = 184,87\text{m}^2$$

7.2. VAZÃO DE PROJETO

A vazão de projeto é definida através da seguinte fórmula:

$$Q = (I \times A)/60$$

Onde:

- Q – Vazão de projeto (L/min)
- I – Intensidade pluviométrica (mm/h); 230 mm/h – (conforme NBR 10.844/1989)
- A – Área de contribuição de cada condutor (m²)

$$Q = (230 \times 184,87)/60$$

$$Q = 708,29\text{L/min}$$

7.3. VERIFICAÇÃO DA VAZÃO DE PROJETO DA CALHA ADOTADA

O cálculo da vazão de projeto da calha, é realizado através da fórmula de Manning-Strickler.

$$Q = K \times \frac{S}{n} \times R_H^{2/3} \times i^{1/2}$$

Onde:

- Q=Vazão de projeto, em L/min
- S= área da seção molhada, em m²
- n = coeficiente de rugosidade – 0,011 (conforme tabela 2, NBR 10.844)
- RH = raio hidráulico, em m
- i = declividade da calha, em m/m - 0,01m/m (1%)
- K = 60.000

7.4. CALHAS COM DESENVOLVIMENTO DE 100 CM

Apresentam as seguintes dimensões:

- Largura: 0,30m
- Altura mínima da calha: 0,20m
- Altura da lâmina d'água: 0,18m

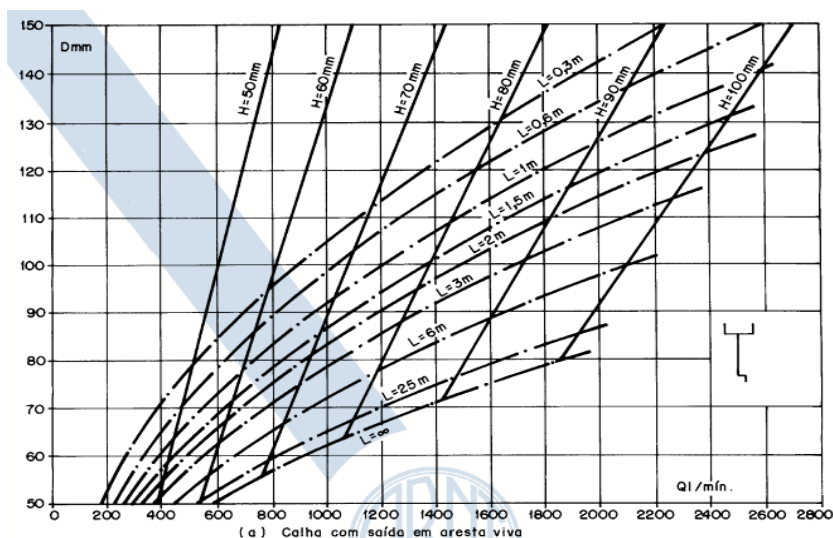
Onde:

$$Q_{\text{calha}(100)} = 6362,27 \text{ L/min}$$

Portanto a calha adotada atende a vazão de projeto calculada.

7.5. Verificação da capacidade dos condutores verticais

- Utilizando o ábaco para dimensionamento de condutores verticais na figura abaixo, obtém-se:
Diâmetros 80mm.



Ábaco 1: Ábaco para determinação de diâmetros de condutores verticais.

Fonte: NBR 10844/89

7.6. Cálculo do número de condutores verticais para cada área de contribuição

Utilizou-se a seguinte equação:

$$NC = \frac{AC}{AT}$$

Onde:

- Nc: número de condutores
- Ac: área de contribuição (m²)
- At: área máxima de telhado (m²) - conforme tabela 5

Diâmetro (mm)	Área máxima de telhado (m²)
75	42,00
100	91,00
150	275,00

Tabela 5: Área máxima de cobertura para condutores verticais de seção circular.
Fonte: Adaptada de Azevedo Netto – Instalações prediais hidráulico-sanitárias – P.95, 2009.

$$NC = \frac{184,87}{91,00}$$

NC = 2,03

Foram adotados 3 condutores verticais, para cada um plano de telhado e 2 condutores verticais para o outro plano de telhado

Considerações para drenagem de cobertura:

- A inclinação das calhas de beiral e platibanda deve ser uniforme, com valor mínimo de 0,5%;
- As calhas de água-furtada têm inclinação de acordo com o projeto da cobertura;
- O diâmetro interno mínimo dos condutores verticais de seção circular é 70mm.
- Os condutores horizontais devem ser projetados, sempre que possível, com declividade uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

8. ESPECIFICAÇÕES**8.1. ÁGUA FRIA****ESPECIFICAÇÃO**

Tubulação	Os tubos deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm ² , fabricados e dimensionados conforme a norma NBR-5648/99 da ABNT. O fornecimento deverá ser em barra de tubos com comprimento útil de 3,00 ou 6,00m.
Conexões	As conexões deverão ser em PVC rígido marrom, com juntas soldáveis, pressão de serviço 7,5 Kgf/cm ² , fabricados e dimensionados conforme a norma NBR-5648/77 da ABNT. As buchas das conexões das peças de utilização deverão ser em latão.
Registros de gaveta e pressão	Os registros de gaveta deverão ser em bronze, dotados de canoplas cromadas ou acabamento bruto, conforme projeto.

8.2. COLETA E DISPOSIÇÃO DE ESGOTO SANITÁRIO**ESPECIFICAÇÃO**

Tubulação	Deverá ser em PVC rígido, para instalações prediais de esgoto, tipo ponta bolsa com virola para juntas elásticas. A fabricação deverá atender a norma NBR-5688/99 da ABNT
Conexões	Deverão obedecer as mesmas especificações dos tubos.
Caixa de inspeção	Deverão ser construídas no local, com fundo de concreto magro e alvenaria de blocos, impermeabilizada internamente. Tampa removível de concreto armado apresentando vedação perfeita e dimensões conforme necessidade do projeto.

8.3. DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS**ESPECIFICAÇÃO**

Tubulação	Os tubos e conexões deverão ser em PVC série N, com ponta e bolsa e virola para juntas elásticas, conforme NBR-8160/89 da ABNT.
Conexões	Deverão obedecer as mesmas especificações dos tubos.
Grelhas	Deverão ser metálicas, conforme dimensões de projeto

9. EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços deverão ser executados de acordo com os desenhos do projeto, relação de materiais e as indicações e especificações do presente memorial.

O executor deverá, se necessário, manter contato com as repartições competentes, a fim de obter as necessárias aprovações dos serviços a serem executados, bem como fazer os pedidos de ligações e inspeções.

Os serviços deverão ser executados de acordo com o andamento da obra, devendo ser observadas as seguintes disposições:

- Os serviços deverão ser executados por operários especializados;
- Deverão ser empregadas nos serviços somente ferramentas apropriadas a cada tipo de trabalho;
- As interligações entre materiais diferentes deverão ser feitas usando-se somente peças especiais para este fim;
- Não serão aceitas curvas forçadas nas tubulações sendo que nas mudanças de direções serão usadas somente peças apropriadas do mesmo material, de forma a se conseguir ângulos perfeitos;
- Durante a construção, as extremidades livres das canalizações serão vedadas evitando-se futuras obstruções;
- Para facilitar em qualquer tempo as desmontagens das tubulações, deverão ser colocadas, onde necessário, uniões ou flanges.

NOTAS E OBSERVAÇÕES

- a) Todas as informações necessárias para esclarecer dúvidas estão contidas neste memorial e nas pranchas dos projetos;
- b) Se persistirem dúvidas sobre a execução das instalações após a consulta deste memorial, o proprietário deverá contatar o autor dos projetos;
- c) Alterações nos projetos só poderão ser feitas com autorização do autor.

Este projeto contempla 22 folhas de memorial descritivo e 06 pranchas de projeto.

Cuiabá, 06 de março de 2025