

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

PROJETO HIDROSSANITÁRIO

OBRA: SEDE DA PREFEITURA MUNICIPAL

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE GAÚCHA DO NORTE - MT

LOCAL / DATA: CUIABÁ – MT / MARÇO / 2018

INFORMAÇÕES GERAIS

Pretendente/Consumidor:	Prefeitura Municipal de Gaúcha do Norte.
Obra:	Sede da Prefeitura Municipal.
Localidade:	Rua Santo Antônio, Rua Poxoréo, Rua Mato Grosso e Rua Paraná – Gaúcha do Norte – MT.
Data:	21 de Março de 2018;
Descrição do Projeto:	O presente memorial descritivo tem por objetivo fixar normas específicas para a execução do Projeto Hidrossanitário da Construção da Sede da Prefeitura.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente memorial descritivo de procedimentos estabelece as condições técnicas mínimas a serem obedecidas na execução das obras e serviços acima citados, fixando, portanto, os parâmetros mínimos a serem atendidos para materiais, serviços e equipamentos, seguindo as normas técnicas da **ABNT** e constituirão parte integrante dos contratos de obras e serviços. A planilha orçamentária descreve os quantitativos, como também valores em consonância com os projetos básicos fornecidos.

CRITÉRIO DE SIMILARIDADE

Todos os materiais a serem empregados na execução dos serviços deverão ser comprovadamente de boa qualidade e satisfazer rigorosamente as especificações a seguir. Todos os serviços serão executados em completa obediência aos princípios de boa técnica, devendo, ainda, satisfazer rigorosamente às Normas Brasileiras.

INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTOS FORNECIDOS DOCUMENTOS DA OBRA

No caso de divergências de interpretação entre documentos fornecidos, será obedecida a seguinte ordem de prioridade:

- Em caso de divergências entre esta especificação, a planilha orçamentária e os desenhos/projetos fornecidos, consulte à CENTRAL DE PROJETOS AMM;
- Em caso de divergência entre os projetos de datas diferentes, prevalecerão sempre os mais recentes;
- As cotas dos desenhos prevalecem sobre o desenho (escala);

INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS

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

- NBR 05626/1998 - Instalação predial de água fria.
- NBR 08160/1999 – Sistemas prediais de esgoto sanitário – Projeto e execução.
- NBR 10844/1989 – Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 7229/83 – Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos.
- NBR 13969/97 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos

Adotando todos os critérios impostos pelas mesmas para a correta execução do Projeto de Instalações Hidrossanitárias.

1. SISTEMA DE ÁGUA FRIA

A edificação a ser construída será alimentada por 01 (um) reservatório em aço do tipo taça com coluna seca (Altura da Coluna: 6,00 metros) com capacidade para 20.000 litros.

O mesmo reservatório utilizado para a demanda de consumo das edificações será utilizado para alimentar o sistema de combate a incêndio/sinistros (12.000 L), portanto os ramais de consumo devem ser instalados de forma a não comprometer a reserva destinada ao combate de incêndio/sinistros.

As instalações de alimentação do reservatório e torneiras de jardim são de responsabilidade do contratante (Prefeitura Municipal de Gaúcha do Norte).

Todas as saídas de tubulações dos reservatórios serão executadas utilizando-se de adaptadores com flanges apropriados.

1.1. 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). Para diâmetros maiores será previsto enchimento para subida de tubulação.

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.

1.2. 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 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.

1.3. 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.

2. SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL

Devido à inexistência de uma galeria pluvial próximo ao local de implantação da edificação o sistema de drenagem pluvial consiste em apenas direcionar o fluxo d'água acumulado nas calhas para o solo através de condutores verticais e horizontais.

Em projeto são utilizados os seguintes itens:

- Calha em chapa de aço galvanizado número 24, com desenvolvimento de 100 cm;
- Rufo em chapa de aço galvanizado número 24, com desenvolvimento de 25 cm;

(Inclusive as pingadeiras);

- Ralo hemisférico em ferro fundido com DN 100 mm;
- A tubulação e as conexões são em PVC branco Série
- Abraçadeira Metálica para a fixação dos condutores verticais;

As águas pluviais não devem ser lançadas em redes de esgoto usadas apenas para águas residuárias (despejos, líquidos domésticos ou industriais).

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.

3. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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 sistema de tratamento de esgoto.

Em projeto foi proposta a utilização de um sistema de tratamento/disposição final de efluentes composto em sequência por 1 (um) tanque séptico, 1 (um) Filtro anaeróbio e 2 (dois) Sumidouro.

3.1. DIMENSIONAMENTO DAS TUBULAÇÕES DE ESGOTO

No dimensionamento das instalações prediais de esgotos sanitários, primário e secundário, serão observadas as prescrições da norma brasileira NBR 8160 – Instalação Predial de Esgoto Sanitário, a NBR 7229/93 Projeto, construção, operação de sistemas de tanques sépticos. A princípio para qualquer dimensionamento dos diâmetros das tubulações de esgoto, deve-se adotar como unidade de contribuição a UHC – Unidade Hunter de Contribuição. Cada aparelho possui o seu número de UHC e o diâmetro mínimo do seu ramal de descarga.

A primeira fase do dimensionamento do projeto predial consiste em definir a localização e quantificar os aparelhos sanitários que serão utilizados na edificação. Ressaltando que todo o aparelho peça e dispositivos deverão satisfazer às exigências das normas pertinentes. Após a primeira fase, determinaram-se os diâmetros mínimos, dos ramais de descarga para posteriormente determinar os diâmetros mínimos, dos ramais de esgoto, tubulação de ventilação e os tubos de queda. A penúltima fase será a determinação dos diâmetros mínimos, dos coletores e subcoletores.

3.2. 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 ela sobe embutida na alvenaria e até acima do forro, onde é desviada através de Joelhos de 90 graus para o telhado para que não danifique a estrutura da viga.

A coluna de ventilação deve apresentar um prolongamento de 30 cm acima do telhado – vide detalhe apresentado em projeto.

3.3. CONSTRUÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO/DISPOSIÇÃO FINAL DE ESGOTO

Conforme o projeto apresentado em anexo o sistema de tratamento/disposição de esgoto deve ser construído de acordo com as especificações a baixo:

- **Fundo em Concreto armado (Tanque Séptico e Filtro Anaeróbio)** – Fundo em Concreto FCK: 25MPa armado com tela de aço nervurada Q-92, Aço CA-60, 4,2 mm, malha de 15 x 15 cm;
- **Paredes Laterais** – Alvenaria estrutural em bloco cerâmico (Espessura: 14cm), as paredes internas devem receber chapisco e emboço interno.

Obs.: No Sumidouro a alvenaria deve ser assentada com juntas livres de forma a propiciar o escoamento do efluente pelas laterais.

- **Estrutura de Inspeção** – Alvenaria em tijolo cerâmico maciço assentado de ½ vez (Espessura de 10 cm), as paredes internas devem receber chapisco e emboço interno;
- **Laje em Concreto Armado** - Fundo em Concreto FCK: 25MPa armado com aço CA-50 de 10.0mm em uma proporção de 75,00 kg de armadura para cada 1,00 m³ de concreto utilizado (Mesma composição apresentada na Laje do fundo falso do filtro anaeróbio);
- **Impermeabilização**– Paredes internas, fundos em concreto armado devem receber impermeabilização com cimento cristalizante e aditivo impermeabilizante líquido.

4. DISPOSITIVOS UTILIZADOS NO ESPELHO D'ÁGUA

4.1. DRENO DE FUNDO ANTI-TURBILHÃO 1.1/2" COM TAMPA FSB E BASE EM LATÃO

Os pontos de sucção utilizados em projeto são realizados através de drenos de fundo. Tem por finalidade evitar o turbilhonamento da água, garantindo assim a segurança dos usuários.



Figura 1 – Dreno de Fundo Anti Turbilhão.
FONTE: Loja Virtual Sodramar.

Construído em latão, possui tampa FSB em ABS, que é fixada ao corpo por meio de 4 parafusos, o que possibilitam uma fácil manutenção

4.2. DISPOSITIVO DE RETORNO EM LATÃO CROMADO 1.1/2"

Na construção do espelho d'água o dispositivo de retorno tem função fundamental, sendo responsáveis pelo retorno da água da piscina vindo do sistema filtrante.



Figura 2 – Dispositivo de Retorno.
FONTE: Loja Virtual Sodramar.

4.3. CASCATA FIO D'ÁGUA – ENCOMENDA



Figura 3 – Dispositivo de Retorno.
FONTE: Loja Virtual Sodramar.

Produzida sob encomenda deve possuir uma extensão de 4,50 m.

5. MEMORIAL DE CÁLCULO

5.1. DIMENSIONAMENTO DO RESERVATÓRIO

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

- Público em Geral – 10l/ dia x Pessoa – Público de 50 Pessoas x Dia;
- Funcionários – 50l/dia x Funcionário – 40 Funcionários x Dia;

Sendo assim o volume do reservatório é calculado a baixo:

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

- $V: (50 \text{ Pessoas} \times 10\text{l/dia por Pessoa}) + (40 \text{ Funcionários} \times 50\text{l/dia por Funcionário})$
 $V: 2.500 \text{ l x dia;}$

A edificação a ser construída será alimentada por 01 (um) reservatório em aço do tipo taça com coluna seca (Altura da Coluna: 6,00 metros) com capacidade para 20.000 litros.

O mesmo reservatório utilizado para a demanda de consumo das edificações será utilizado para alimentar o sistema de combate a incêndio/sinistros (12.000 L), portanto os ramais de consumo devem ser instalados de forma a não comprometer a reserva destinada ao combate de incêndio/sinistros.

5.2. VERIFICAÇÃO DE PRESSÃO

A tabela a baixo apresenta os valores de pressão dinâmica mínima os quais devem ser atendidos em projeto.

Ponto de água	Pressão dinâmica mínima (kPa)	Pressão dinâmica mínima (mca)
Bacia sanitária com válvula de descarga	15,0	1,5
Bacia sanitária com caixa acoplada, ou de cordinha	5,0	0,5
Outros locais	10,0	1,0

Figura 1 - Pressão dinâmica mínima
FONTE: ADAPTADO DE NBR 5626/1998

Sendo assim, 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 8,80 metros (Altura essa calculada através da altura ocupada pela reserva de combate a incêndio/Sinistro).

5.2.1. Detalhe AF- 8

Conexão analisada:

- Vaso Sanitário com válvula de descarga – 1.1/2" (PVC rígido soldável)
- Nível geométrico: 0.30 m
- Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

- Tomadas d'água- saídas curtas – 2.1/2" (PVC rígido soldável)
- Nível geométrico: 8.80 m
- Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	4.89	66.60	1.40	3.30	3.30	6.60	0.0272	0.18	8.80	3.30	3.30	3.12
2-3	4.89	66.60	1.40	5.50	0.92	6.42	0.0272	0.17	5.50	5.50	8.62	8.45
3-4	4.89	66.60	1.40	0.71	3.70	4.41	0.0272	0.12	0.00	0.00	8.45	8.33
4-5	4.89	66.60	1.40	0.40	3.70	4.10	0.0272	0.11	0.00	0.40	8.73	8.61
5-6	4.89	66.60	1.40	4.52	3.70	8.22	0.0272	0.22	-0.40	0.00	8.61	8.39
6-7	4.89	66.60	1.40	18.73	3.70	22.43	0.0272	0.61	-0.40	0.00	8.39	7.78
7-8	4.89	53.40	2.18	1.29	2.40	3.69	0.1018	0.20	-0.40	0.00	7.78	7.58
8-9	4.89	53.40	2.18	3.00	3.40	6.40	0.1018	0.65	-0.40	-3.00	4.58	3.93
9-10	4.89	53.40	2.18	0.14	3.40	3.54	0.1018	0.36	2.60	0.00	3.93	3.57
10-11	4.89	53.40	2.18	0.73	3.40	4.13	0.1018	0.42	2.60	0.00	3.57	3.15
11-12	2.56	53.40	1.14	3.35	2.30	5.65	0.0246	0.14	2.60	0.00	3.15	3.01
12-13	2.53	44.00	1.66	0.36	2.30	2.66	0.0773	0.08	2.60	0.00	3.01	2.93
13-14	2.50	44.00	1.65	3.18	2.20	5.38	0.0758	0.41	2.60	0.00	2.93	2.52
14-15	2.40	44.00	1.58	0.81	2.20	3.01	0.0699	0.21	2.60	0.00	2.52	2.31
15-16	2.40	44.00	1.58	0.40	3.20	3.60	0.0699	0.25	2.60	0.40	2.71	2.46
16-17	2.40	44.00	1.58	0.80	0.70	1.50	0.0699	0.10	2.20	0.80	3.26	3.15
17-18	2.40	44.00	1.58	0.31	3.20	3.51	0.0699	0.25	1.40	0.00	3.15	2.91
18-19	1.70	44.00	1.12	1.05	2.20	3.25	0.0300	0.10	1.40	0.00	2.91	2.81
19-20	1.70	44.00	1.12	0.30	3.20	3.50	0.0300	0.11	1.40	0.30	3.11	3.00
20-21	1.70	44.00	1.12	0.80	0.10	0.90	0.0300	0.03	1.10	0.80	3.80	3.78
21-22	1.70	44.00	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0300	0.00	0.30	0.00	3.78	3.78

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
8.50	4.72	3.78	1.50

Situação: Pressão suficiente

5.2.2. Detalhe AF- 20

Conexão analisada:

- Mictório com válvula de descarga – 25 mm x 1/2" (PVC rígido soldável)
- Nível geométrico: 4.50 m
- Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

- Tomadas d'água- saídas curtas – 2" (PVC rígido soldável)
- Nível geométrico: 8.80 m
- Pressão inicial: 0.00 m.c.a.

Trecho	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Comprimento (m)			J (m/m)	Perda (m.c.a)	Altura (m)	Desnível (m)	Pressões (m.c.a.)	
				Tubo	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	1.06	53.40	0.47	3.30	2.80	6.10	0.0051	0.03	8.80	3.30	3.30	3.27
2-3	1.06	53.40	0.47	5.50	0.80	6.30	0.0051	0.03	5.50	5.50	8.77	8.74
3-4	1.06	53.40	0.47	0.68	3.40	4.08	0.0051	0.02	0.00	0.00	8.74	8.72
4-5	1.06	53.40	0.47	0.40	3.40	3.80	0.0051	0.02	0.00	0.40	9.12	9.10
5-6	1.06	53.40	0.47	8.98	3.40	12.38	0.0051	0.06	-0.40	0.00	9.10	9.03
6-7	1.06	53.40	0.47	18.27	3.40	21.67	0.0051	0.11	-0.40	0.00	9.03	8.92
7-8	0.99	53.40	0.44	1.30	2.30	3.60	0.0046	0.02	-0.40	0.00	8.92	8.90
8-9	0.99	53.40	0.44	6.25	3.40	9.65	0.0046	0.04	-0.40	-6.25	2.65	2.61
9-10	0.99	53.40	0.44	0.23	3.40	3.63	0.0046	0.02	5.85	0.00	2.61	2.59
10-11	0.75	44.00	0.49	3.12	7.60	10.72	0.0070	0.04	5.85	0.00	2.59	2.55
11-12	0.71	27.80	1.17	1.81	7.30	9.11	0.0572	0.15	5.85	0.00	2.55	2.40
12-13	0.71	27.80	1.17	0.88	1.50	2.38	0.0572	0.14	5.85	0.00	2.40	2.26
13-14	0.71	27.80	1.17	0.40	1.50	1.90	0.0572	0.11	5.85	0.40	2.66	2.55
14-15	0.71	27.80	1.17	0.95	0.30	1.25	0.0572	0.07	5.45	0.95	3.50	3.43
15-16	0.71	21.60	1.94	0.43	1.50	1.93	0.2555	0.20	4.50	0.00	3.43	3.24
16-17	0.50	21.60	1.37	1.00	0.80	1.80	0.1033	0.19	4.50	0.00	3.24	3.05
17-18	0.50	21.60	1.37	0.00	1.20	1.20	0.1033	0.12	4.50	0.00	3.05	2.93

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
4.30	1.37	2.93	1.00

Situação: Pressão suficiente

5.3. SISTEMA DE DRENAGEM PLUVIAL – DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

A cobertura apresentada na edificação a ser construída tem em sua constituição 2 (duas) áreas de contribuição as quais direcionam o fluxo d'água das chuvas para calhas.

Para o correto dimensionamento das calhas e condutores verticais/horizontais utilizados em projeto faz-se necessário o cálculo da vazão de projeto apresentado por cada uma das áreas de contribuição.

5.3.1. Vazão de Projeto

A vazão de projeto de cada uma das áreas de contribuição é dada através da seguinte equação:

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

Equação 01 – Equação da Vazão de Projeto

FONTE: ADAPTADO DE NBR 10844/89

Onde:

- Q – Vazão de projeto (l/min)
- I – Intensidade pluviométrica (mm/h);
- A – Área de contribuição (m²).

O projeto apresenta as seguintes áreas de contribuição:

- Área de Contribuição 01: 400,00 m²;
- Área de Contribuição 02: 400,00 m²;

Parâmetros de cálculo adotado:

- Período de retorno ramais horizontais: 5 anos;
- Intensidade Pluviométrica: 187,20 mm/h.
- Os ramais horizontais (desvios) devem ser contabilizados conforme indicado em planta baixa apresentada, devem possuir inclinação mínima de 1% (ver indicação).

O projeto apresenta as seguintes vazões:

- Área de Contribuição 01: 1.248,00 l/min;
- Área de Contribuição 02: 1.248,00 l/min;

5.4. Capacidade da Calha Adotada

Parâmetros de cálculo adotado:

- Calha em chapa metálica com desenvolvimento de 100 cm;
- Largura: 0,30 m;
- Altura: 0,15m;
- Inclinação: 1,00% - 0,01 m/m
- Altura da Lâmina d'água: 0,08 m

Para estas dimensões utiliza-se a fórmula de Manning-Strickler para verificação da vazão de projeto que a calha oferece.

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

Equação 02 – Equação de Manning-Strickler

FONTE: ADAPTADO DE NBR 10844/89

- Vazão de Projeto da Calha Adotada: 1.827,84 l/min.

Verifica-se que a calha adotada supre com folga a necessidade de drenagem que as áreas de contribuição demandam.

OBS: O valor referente à intensidade pluviométrica foi retirado do Manual de Chuvas Intensas no Estado de Mato Grosso elaborado pelo EMBRAPA – Município de Referência: Cuiabá.

3.3. SISTEMA DE TRATAMENTO/DISPOSIÇÃO DE ESGOTO – DIMENSIONAMENTO DO PROJETO

O dimensionamento do sistema de tratamento/disposição final de esgoto foi elaborado utilizando os mesmos valores de per capita utilizados no dimensionamento do reservatório.

- Público em Geral – 10l/ dia x Pessoa – Público de 50 Pessoas x Dia;
- Funcionários – 50l/dia x Funcionário – 40 Funcionários x Dia;

3.3.1. Tanque Séptico

Cálculo do volume produzido

Utilizou-se da seguinte equação:

$$V = 1000 + N (C \times T + K \times L_f)$$

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)

$$V = 1000 + 50 (10 \times 0,92 + 65 \times 0,10) + 40 (50 \times 1,00 + 65 \times 0,10) = 3,85 \text{ m}^3$$

Onde:

- Público em Geral – 10l/dia x Pessoa – Público de 50 Pessoas x Dia;
- Funcionários – 50l/dia x Funcionário – 40,00 Funcionários x Dia;
- T = 0,92 dia;
- K = 65;
- L_f = 0,10 l / pessoa x dia;
- V = 3,85 m³.

Adotando assim as seguintes dimensões:

Volume útil calculado (m³)	Volume útil efetivo (m³)	Formato do tanque	Largura(m)	Comprimento(m)	Profundidade útil (m)	Número de câmaras
3.85	5.10	Prismático	1.40	2.80	1.30	Câmara única

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

3.3.2. Filtro Anaeróbio

Cálculo do volume produzido

Utilizou-se da seguinte equação:

$$V = 1,60 \times N \times C \times T$$

Onde:

- V= Volume útil do leito filtrante em litros;
- N= Número de contribuintes;
- C= Contribuição de despejos, em litros x pessoa/dia
- T= Tempo de detenção hidráulica, em dias;

$$V = 1,60 \times [(40 \times 50) + (50 \times 10)] \times 0,92$$

Onde:

- Público em Geral – 10/dia x Pessoa – Público de 50 Pessoas x Dia;
- Funcionários – 50l/dia x Funcionário – 40 Funcionários x Dia;
- T = 0,92 dia;
- V = 3,70 m³.

Para o volume calculado adotam-se seguintes dimensões:

Volume útil calculado (m³)	Volume útil efetivo (m³)	Formato do tanque	Largura (m)	Comprimento (m)	Altura útil (m)	Número de câmaras
3.70	4.35	Prismático	1.90	1.90	1,20	Câmara única

Considerações

- A altura do fundo falso deve ser limitada a 0,60m, já incluindo a espessura da laje;
- 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.

3.3.3. Sumidouro

Cálculo da área de infiltração

Utilizou-se a seguinte equação:

$$A = V / C_i$$

Onde:

- A = Área de infiltração necessária em m²
- V = Volume de contribuição diária em l/dia
- C_i = Coeficiente de infiltração (l/m² x dia) - 65l/m² x dia.
- π = constante 3,14

$$A = V / C_i$$

$$A = 2500 / 65$$

$$A = 38,46 \text{ m}^2$$

Definição da Altura

Utiliza-se a seguinte equação:

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

Onde:

- A = Área de infiltração necessária em m²;
- A₂ = Área da secção cilíndrica do sumidouro m²;
- Nu = Número de unidades;
- D = Diâmetro adotado (m);
- H = Altura a ser adotada (m).

Tendo assim:

$$H = \frac{[38,46/2] - 4,90}{\pi \times 2,50}$$

$$H = 1,70 \text{ m}$$

Observação: Devido à falta da execução do teste de percolação (responsabilidade do contratante), o coeficiente de infiltração adotado foi definido através das características do solo apresentado na região, (predominantemente Latossolo), tais características foram extraídas do Mapa Pedológico de Mato Grosso elaborado pela SEPLAN-MT.

Pela falta na execução do teste de sondagem por parte do contratante, 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.

Dimensões do sumidouro

- Diâmetro - D = 2.50 m;
- Altura Útil - H = 2.00 m;
- Altura do fundo de brita = 0,50m;
- Número de Unidades = 2 unidades.

6. ESCOLHA DO CONJUNTO MOTO-BOMBA/FILTRO

6.1. Modelo do Filtro/Bomba

- Volume da Espelho D'água: 6,00 m³;
- Tempo de Recirculação: 4,00 Horas;
- Vazão Solicitada: 1,50 m³/h.

Modelo do Tanque	Vazão (m ³ /h)			Bombas Correspondentes		Carga de Areia (kg)
	4	6	8			
FM-25	10	15	21	BM-25	1/4 cv	18
FM-30	15	22	30	BM-25	1/4 cv	25
FM-36	21	32	43	BM-33	1/3 cv	40
FM-40	27	40	53	BM-50	½ cv	65
FM-50	41	62	82	BM-75	3/4 cv	125
FM-60	59	89	119	BM-100	1 cv	200
FM-75	69	104	138	BM-150	1 ½ cv	300
2 FM-60	118	130	173	BM-200	2 cv	400
2 FM-75	132	156	208	BM-300	3 cv	600
FM-30 Car.	22	22	30	BM-25	1/4 cv	25
FM-100	198	198	264	BM-300	3 cv	525

Figura 6- Modelos de Filtros e Bombas

FONTE: MANUAL SODRAMAR

Através das características apresentadas pelo sistema o Filtro Termoplástico a ser utilizado deve ser um FM-50 com a capacidade de recirculação de até 10 m³ em um tempo de 4,00 (quatro) horas, para este tipo de filtro deve ser utilizada uma bomba de ¼ cv.

4. ESPECIFICAÇÕES

4.1. 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.

4.2. 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.

4.3. Drenagem de águas pluviais

ESPECIFICAÇÃO	
Tubulação	Os tubos e conexões deverão ser em PVC rígido, com ponta e bolsa e virola para juntas elásticas, conforme NBR-5688/99 da ABNT.
Conexões	Deverão obedecer as mesmas especificações dos tubos.
Grelhas	Deverão ser metálicas, conforme dimensões de projeto

5. 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;
- Quando conveniente, as tubulações embutidas deverão ser montadas antes do assentamento de alvenaria;
- As tubulações verticais, quando não embutidas, deverão ser fixadas por braçadeiras galvanizadas, com espaçamento tal que garanta uma boa fixação;
- 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;
- Não será permitido amassar ou cortar canoplas. Caso seja necessária uma ajustagem, a mesma deverá ser feita com peças apropriadas;
- A colocação dos aparelhos sanitários deverá ser feita com o máximo de esmero, garantindo uma vedação perfeita nas ligações de água e nas de esgoto. O acabamento deve ser de primeira qualidade.

NOTAS E OBSERVAÇÕES

- Todas as informações necessárias para sanar possíveis dúvidas estão descritas neste memorial e nas pranchas dos projetos;
- Caso haja dúvidas na execução das instalações e as mesmas não forem sanas após a leitura deste memorial, o proprietário poderá entrar em contato com o autor dos projetos;
- Quaisquer alterações nos projetos deverão ter a autorização do autor dos mesmos.

Cuiabá, 21 de Março de 2018.

KAIO CESAR DIAS BUENO
Engenheiro Sanitarista e Ambiental
CREA – 121501072-9