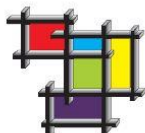


ABRANGENTE
ENGENHARIA & ARQUITETURA

Cuiabá, 20 de abril de 2022.

MEMORIAL DESCRITIVO E ESPECIFICAÇÕES INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS



Tipo de Obra: Institucional

Proprietário: Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Mato Grosso-CBM/MT

CNPJ: 00.284.077/0001-30

Local: Av. Luiz Amadeu Lodi, nº 470, Bairro Alvorada, Cep 78890-000 - Sorriso/MT

1 - GENERALIDADES

O presente memorial refere-se aos projetos de instalações hidráulicas, sanitárias e águas pluviais, destinados a atender ao Corpo de Bombeiros do Município de Sorriso-MT.

2 – CRITÉRIOS

Os projetos foram elaborados observando-se as seguintes Normas Técnicas:

- NBR 5626/98, da ABNT – Instalações Prediais de Água Fria;
- NBR 8160/99, da ABNT – Instalações Prediais de Esgoto Sanitário;
- NBR 10844:1989 - Instalações prediais de águas pluviais
- NBR 7229/93, da ABNT – Projeto, construção e operação de sistemas de

tanques sépticos;

- NBR 13969, da ABNT – Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação.

3 - POPULAÇÃO ESTIMADA

A população será estimada de acordo Creder (2005), que afirma que, na falta de indicação considera-se para prédios públicos ou comerciais utilizado para escritórios uma taxa de ocupação de uma pessoa a cada 6 m² de área, assim a população estimada para o bloco administrativo é a seguinte:

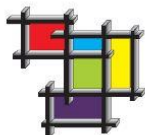
Bloco Administrativo – Pavimento Térreo

População de 01 pessoa por 6 m² de área.

Área computada: 426,02 m²

$$426,02/6 = 71,00$$

Total utilizado: 71 pessoas



Bloco Administrativo – Pavimento Superior

População de 01 pessoa por 6 m² de área.

Área computada: 117,00 m²

$$117/6 = 19,5$$

Total utilizado: 20 pessoas

Para o bloco operacional no qual está inserido os alojamentos e o refeitório a população será estimada de acordo Creder (2005), que afirma que, na falta de indicação considera-se para prédios públicos ou comerciais utilizado para restaurantes uma taxa de ocupação de uma pessoa a cada 1,40 m² de área, e para prédios utilizados para alojamento contou-se o número de camas além do projeção do aumento de alojamento.

Bloco Operacional – Refeitório

População de 01 pessoa por 1,4 m² de área.

Área computada: 61,95 m²

$$61,95/1,4 = 44,25$$

Total utilizado: 45 pessoas

Bloco Operacional – Alojamento

Total: 20 pessoas

4 - INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS

4.1 – Consumo Diário

Para a estimativa do consumo diário da instalação utilizou-se a seguinte expressão:

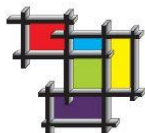
$$Cd = P \times q$$

Onde:

Cd = consumo diário (litros/dia);

P = população que ocupará a edificação e

q = consumo per capita (litros/dia).



A contribuição diária de cada bloco pode ser considerada utilizando a tabela a seguir:

Edificação	Consumo (l/dia)
Escritórios	50
Alojamentos	80
Restaurante	25 (l/refeição)

Assim, o consumo diário de água potável para o bloco administrativo será:

$$91 \times 50 = 4550 \text{ litros/dia}$$

O consumo diário para o Bloco operacional será:

Alojamento:

$$20 \times 80 = 1600 \text{ litros/dia}$$

Refeitório:

$$45 \times 25 = 1125 \text{ litros/dia}$$

Total: 2725 Litros/dia

4.2 - Reservatórios e Distribuição

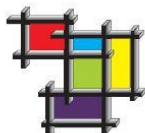
De acordo com a NBR 5626/98, a capacidade do reservatório deve ser estabelecida levando-se em consideração o consumo diário da edificação e que este atenda pelo menos 24 horas de consumo. Dessa forma, para o dimensionamento dos reservatórios considerou-se 2 dias de períodos de reserva.

$$\text{Volume água potável total} = 4550 \times 2 = 9100 \text{ litros}$$

$$\text{Volume água potável total} = 2725 \times 2 = 5450 \text{ litros}$$

Total= 14.550 litros

Portanto, para o abastecimento de água potável serão utilizados dois reservatórios, tipo taça coluna cheia de 15.000 litros cada, pois além do abastecimento de água estes reservatórios serão utilizados para Reserva Técnica de Incêndio (RTI).



4.3 - Sub-Ramais

As instalações hidráulicas de água fria serão em tubos de PVC rígido soldável, com registros de gaveta em cada sub-ramal.

Todas as instalações hidráulicas deverão seguir exatamente os esquemas isométricos constantes no projeto.

Todos os pontos das extremidades, destinados à instalação das peças sanitárias para água fria, serão executados com conexões de PVC rígido azul com bucha de latão, a fim de se evitar as rachaduras durante a instalação e / ou manutenção dos aparelhos.

Os pontos de utilização deverão obedecer às alturas cotadas nos esquemas isométricos e definidas na tabela constante no projeto, prevalecendo as cotas sobre as tabelas, onde houver alguma divergência.

4.4 - Dimensionamento

Toda a instalação de água fria foi dimensionada trecho a trecho, funcionando como condutos forçados, ficando caracterizados a vazão, velocidade, perda de carga e pressão dinâmica atuante nos pontos mais desfavoráveis.

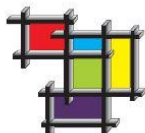
A rede foi projetada de modo que as pressões estáticas ou dinâmicas em qualquer ponto não sejam inferiores a 0,5 mca e nem superiores a 40,0 mca e a velocidade em qualquer trecho não ultrapasse a 2,5 m/s.

Para o cálculo das vazões de dimensionamento, utilizou-se o método de pesos previsto na NBR-5626/98. As perdas de carga foram calculadas com base na fórmula UNIVERSAL para tubos de PVC e cobre, e foi utilizado o software da ALTOQI, o QIHIDROSSANITÁRIO versão 2021 para desenho e dimensionamento das instalações.

4.4.1 - Cálculo das pressões

Para verificação da pressão disponível nos pontos de utilização, foi desenvolvido planilha de cálculo com todos os trechos mais desfavoráveis das instalações e será apresentado em planilha relacionando diâmetro da tubulação, velocidade de escoamento, vazão e perda de carga, considerando as seguintes situações:

- Altura mínima de água no reservatório elevado é de 6,20 metros;



- Velocidade máxima de 2,5 m/s;
- Pressão máxima no ponto de utilização de 40 m.c.a.

DETALHE H15

Conexão analisada

Vaso Sanitário com válvula de descarga - 1 1/2" (PVC rígido soldável)

Pavimento superior

Nível geométrico: 5.03 m

Processo de cálculo: Universal

Tomada d'água:

Tomadas d'água- saídas curtas - 4" (PVC rígido soldável)

Nível geométrico: 6.20 m

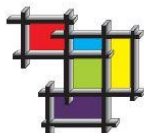
Pressão inicial: 3.00 m.c.a.

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.)	
				Conduto	Equiv.	Total					Disp.	Jusante
1-2	5.39	98	0.72	18.37	16.50	34.87	0.0051	0.18	6.20	6.60	9.60	9.42
2-3	5.39	76	1.20	5.66	3.96	9.62	0.0176	0.17	-0.40	-4.70	4.72	4.55
3-4	2.41	76	0.54	11.16	3.00	14.16	0.0042	0.06	4.30	-3.25	1.30	1.24
4-5	1.70	67	0.49	1.29	8.00	9.29	0.0042	0.02	7.55	0.00	1.24	1.22
5-6	1.70	44	1.12	3.02	3.18	6.20	0.0302	0.19	7.55	1.55	2.77	2.58
6-7	1.70	44	1.12	0.97	2.30	3.27	0.0300	0.10	6.00	0.97	3.55	3.46
7-8	1.70	44	1.12	0.00	0.00	0.00	0.0300	0.00	5.03	0.00	3.46	3.46

Pressões (m.c.a.)			
Estática inicial	Perda de carga	Dinâmica disponível	Mínima necessária
4.17	0.71	3.46	2.40

Situação: Pressão suficiente

Conexões				L equivalente (m)	
Material	Grupo	Item	Quant.	Unitária	Total
PVC	Tomadas d'água- saídas curtas	4"	1	4.00	4.00
PVC	Curva 90 soldável	110 mm	2	1.60	3.20
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	4"	1	1.00	1.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	110 mm-60mm	1	8.30	8.30



PVC	Bucha de redução sold. curta	110 mm - 85 mm	1	0.06	0.06
PVC	Registro bruto gaveta Industrial c/PVC soldável	3"	1	0.90	0.90
PVC	Curva 90 soldável	85 mm	4	1.50	6.00
PVC	Te 90 soldável c/ redução lateral	85 mm- 75mm	1	8.00	8.00
PVC	Bucha de redução sold. longa	75 mm - 50 mm	1	0.08	0.08
PVC	Curva 90 soldável	50 mm	2	1.20	2.40
PVC	Registro de gaveta c/canopla cromada c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.70	0.70
PVC	Te de redução 90 soldável	50 mm - 25 mm	1	2.20	2.20
PVC	Valvula de descarga c/PVC soldável	1.1/2"	1	0.10	0.10
PVC	Vaso Sanitário com válvula de descarga	1 1/2"	1	0.00	0.00

5 - INSTALAÇÕES SANITÁRIAS

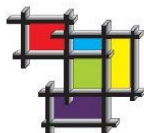
As instalações sanitárias de todos os compartimentos deverão ser executadas de acordo com os detalhes sanitários constantes no projeto.

As tubulações sanitárias de até 75 mm deverão ter a inclinação mínima de 2%, as maiores que 75 mm e as tubulações de ventilação deverão ter a inclinação mínima de 1%.

Todas as instalações sanitárias serão ventiladas através de colunas de ventilação, com diâmetro mínimo de 50 mm, a sua extremidade aberta deverá ficar acima da cobertura em altura mínima de 0,30m, e deverá possuir terminal de ventilação tipo chaminé, para impedir a entrada de águas pluviais diretamente ao tubo.

Os drenos de ar condicionado serão ligados exclusivamente nas tubulações de água pluvial, através das caixas de águas pluviais. As tubulações dos drenos de ar condicionado serão em PVC soldável marrom até o diâmetro de 32mm com inclinação mínima de 3%.

Os efluentes oriundos de pias de cozinha seguirão para caixas de gordura e só então serão lançados nas caixas de inspeção de esgoto, através de tubos de PVC com diâmetro mínimo de 50 mm, conforme projeto.



Além disso, os efluentes provenientes da lavagem das viaturas deverão passar por um tratamento preliminar para remoção de óleos, dessa forma será utilizado uma caixa separadora de óleo.

Os demais efluentes seguirão para a rede de caixas de inspeção de esgoto em alvenaria de 60x60cm, que serão interligadas por tubos de PVC, obedecendo-se os diâmetros constantes no projeto e seguirão para o tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouros.

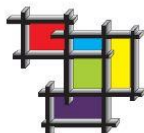
As instalações sanitárias serão ventiladas através de colunas de ventilação com diâmetro mínimo de 50 mm. As ligações das colunas de ventilação deverão ser feitas nos tubos de saídas dos vasos sanitários e/ou desconectores (caixas sifonadas) com as seguintes distâncias máximas:

Diâmetro nominal do ramal de descarga DN	Distância máxima (m)
40	1,00
50	1,20
75	1,80
100	2,40

Os vasos sanitários serão instalados com anéis de vedação de 100 mm.

6.0 – ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- **Descrição:** Material de 1ª Categoria, 1ª linha do fabricante, medidas conforme descritas em projeto
- **Tubos para água fria:** PVC rígido soldável, marrom, 750Kpa, ponta e bolsa, classe 15 NBR 5648, marca Tigre ou Amanco ou similar.
- **Conexões para Água Fria:** da mesma marca dos tubos.
- **Registros e Acabamentos:** Metálicos, de 1ª qualidade, marca Deca ou Docol ou similar.
- **Reservatórios elevados:** Caixas d'água tipo Taça produzidas em aço carbono de com capacidade de 15.000 ltros, conforme projeto.
- **Tubos para esgoto:** PVC rígido, branco, série normal, ponta e bolsa, NBR 5688.
- **Conexões para Esgoto:** Da mesma marca dos tubos, 1ª linha do fabricante.
- **Ralos e Caixas:** Caixas sifonadas e ralos sifonados em PVC de 1ª qualidade, 1ª linha do fabricante, com suporte para grelha quadrada e as grelhas serão



metálicas ou terão tampa em PVC, conforme indicação no projeto. Marca Tigre, Amanco ou similar.

- **Caixa de inspeção:** Caixa de inspeção de esgoto e águas pluviais em alvenaria de 1 tijolo comum maciço, revestido internamente com argamassa de cimento e areia sem peneirar traço 1:3, lastro de concreto $e = 10$ cm, tampa $e = 5$ cm, 60x60cm, conforme projeto. As caixas de água pluvial com grelha terão grelhas de alumínio polido 15x15cm.

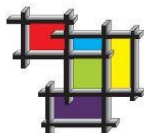
7.0 - SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Os efluentes de bacias sanitárias, lavatórios e pias de cozinha, chuveiros, tanques e máquina de lavar, seguirão através de tubos e caixas de inspeção de esgoto para o sistema de tratamento de esgoto (ETE). Este sistema é utilizado em localidades com deficiência ou inexistência de rede de esgoto sanitário, de modo a possibilitar que o líquido proveniente do despejo seja direcionado em águas de superfície ou rede de águas pluviais sem prejuízo para a saúde e o bem-estar da população. O sistema de tratamento proposto para o esgoto consiste numa estação de tratamento, formada por: fossa séptica, filtro anaeróbio e sumidouros, conforme projeto em anexo.

A coleta do esgoto se dará através de caixas de inspeção, encaminhando-o para a fossa séptica, a ser construída, aí permanecendo por um tempo mínimo de 0,50 dias, sendo encaminhado a seguir para o filtro anaeróbio, também por um tempo mínimo de 0,50 dias. Depois desse processo os efluentes serão conduzidos para caixa equalizadora e distribuídos para os sumidouros.

A fossa séptica será fabricada em PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro) em formato cilíndrico. Na fossa séptica, os sólidos sedimentáveis presentes no efluente sanitário vão ao fundo do tanque, passando a constituir uma camada de lodo, enquanto que os óleos e graxas e outros materiais leves presentes flutuam até a superfície do tanque, vindo a formar uma camada de espuma. O efluente sanitário após passar por esse processo torna-se clarificado.

A fossa séptica e o filtro anaeróbio atenderão as normas e padrões de segurança, de maneira que o elemento permaneça estável. Deverão ser adotadas medidas que



evitem o comprometimento da estrutura seja por trabalhabilidade, seja por infiltrações, de modo a impossibilitar a contaminação do lençol freático no local. A distância mínima da fossa, filtro e sumidouro até divisa do terreno será de 1,50m, conforme norma e projeto.

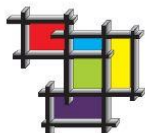
O filtro anaeróbico terá a forma circular fabricado em PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro). As tubulações de entrada e saída serão em PVC com diâmetro indicados no projeto.

Caixa separadora de óleo (S.A.O):

A caixa separadora de óleo é fabricada em Polietileno e tem a função de reduzir a velocidade do fluxo e reter a maior parte do óleo livre proveniente da área de geração de efluentes, além de pequena parcela de óleo emulsionado, especialmente as emulsões instáveis. O efluente final é drenado para a caixa separadora de óleo por gravidade. Assim, o efluente gerado da lavagem das viaturas e dos lavatórios presentes nessa área deverá ser encaminhado para tratamento inicialmente.

Para a instalação da S.A.O. é necessário a preparação do local de instalação conforme abaixo recomendado:

- O equipamento poderá ser instalado em uma câmara de alvenaria subterrânea dimensionada para resistir às pressões do solo ou diretamente no solo.
- O fundo não deverá ser concretado de modo a garantir que não se acumule água no interior desta câmara.
- Recomendamos a colocação de 15 a 20 cm de areia no fundo.



Operação de manutenção e limpeza:

É de responsabilidade da administração do local fazer a limpeza periódica do sistema de tratamento no intervalo máximo de 01 ano. Deve ser feita por empresas especializadas e devidamente licenciadas por órgão ambientais estaduais, que se incumbirão da destinação do lodo coletado.

Depois de instalada a Caixa Separadora de Água e Óleo a manutenção deverá ser periódica, o que inclui a coleta do óleo retido em seu interior e remoção de particulados retido no sexto coletor.

8.0 - PARÂMETROS DE PROJETO

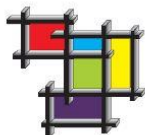
Capacidade nominal do sistema

TANQUE SÉPTICO 1 (TS-1)

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
Alojamento	Permanente	Alojamento	20	80.00	1600.00
Restaurante	Temporário	Restaurantes	45	25.00	1125.00

TANQUE SÉPTICO 2 (TS-2)

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto	
			N	Unitário (L/pessoa.dia)	Total (L/dia)
escritório	Temporário	Edifícios públicos ou comerciais	91	50.00	4550.00



Características do efluente bruto

Parâmetro	Efluente Bruto
DBO	≤ 300 mg/L
DQO	≤ 600 mg/L
SST	≤ 300 mg/L

Características do efluente tratado

Parâmetro	Efluente Bruto
DQO	≤ 180 mg/L
DBO ₅	≤ 60 mg/L
SST	≤ 100 mg/L
CF	≤ 1000 NMP/100 ml

Estação de tratamento de esgoto (ETE):

Volume útil do tanque séptico

$$V = 1000 + N * (C * T + K * Lf)$$

onde:

V = Volume em litros;

N = Número de contribuinte;

C = Contribuição de despejos (litros/pessoa x dia);

T = Período de detenção em dias;

K = Taxa de acumulação de lodo digerido em dias;

Lf = Lodo fresco.

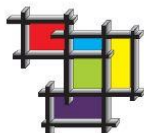


Tabela 1 - NBR 7229/1993

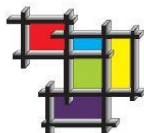
Prédio	Unidade	Contribuição de Esgotos (C)	Lodo Fresco (Lf)
1-Ocupantes Permanentes			
-Residência			
Padrão alto	Pessoa	160	1
Padrão médio	Pessoa	130	1
Padrão baixo	Pessoa	100	1
-Hotel (exceto lavanderia e cozinha)	Pessoa	100	1
-Alojamento provisório	Pessoa	80	1
Ocupantes Temporários			
-Fábrica em geral	Pessoa	70	0,30
-Escritório	Pessoa	50	0,20
-Edifícios públicos ou comerciais	Pessoa	50	0,20
-Escolas (externatos)	Pessoa	50	0,20
-Bares	Pessoa	6	0,10
-Restaurantes e similares	Refeição	25	0,10
-Cinemas, teatros e locais curtas	Lugar	2	0,02
-Sanitários públicos	Vaso	480	4,00

Tabela 2 - Período de detenção dos despejos, por faixa de contribuição diária.

Contribuição Diária (L)	Tempo de Detenção	
	Dias	Horas
De 0 a 1500	1,00	24
De 1501 a 3000	0,92	22
De 3001 a 4500	0,83	20
De 4501 a 6000	0,75	18
De 6001 a 7500	0,67	16
De 7501 a 9000	0,58	14
Mais que 9000	0,50	12

Tabela 3 - Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias, por intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio.

Intervalo entre Limpezas (anos)	Valores de k por faixa de Temperatura ambiente (t), em °C		
	$t \leq 10$	$10 \leq t \leq 20$	$T \geq 20$
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217



Dados TS-1:

Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto		Contribuição de lodo	
			N	Unitário	Total	Unitário	Total
				(L/pessoa.dia)	(L/dia)	(L/pessoa.dia)	(L/dia)
Alojamento	Permanente	Alojamento	20	80.00	1600.00	1.00	20.00
Restaurante	Temporário	Restaurantes	50	25.00	1250.00	0.10	5.00

Intervalo entre limpezas: 1 anos
Temperatura do mês mais frio: 20 °C
K = Taxa de acumulação de lodo: 105
T = Tempo de detenção de despejos: 0.92 dia
Lf = Contribuição de lodo fresco: 25 Litros/dias
C = Contribuição de esgoto: 2725 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1000 + (C * T + K * Lf)$$

$$V = 1000 + (2850 * 0.92 + 105 * 25)$$

$$V = 6132 \text{ L ou } 6.13 \text{ m}^3$$

Conclusão: A fossa terá a forma cilíndrica fabricada em PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro) no volume de 7m³, conforme projeto.

Dados TS-2:

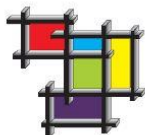
Habitação	Ocupação	Tipo	Número de Ocupantes	Contribuição de esgoto		Contribuição de lodo	
			N	Unitário	Total	Unitário	Total
				(L/pessoa.dia)	(L/dia)	(L/pessoa.dia)	(L/dia)
escritório	Temporário	Edifícios públicos ou comerciais	91	50.00	4550.00	0.20	18.20

Dados:

Intervalo entre limpezas: 1 anos
Temperatura do mês mais frio: 20 °C
K = Taxa de acumulação de lodo: 105
T = Tempo de detenção de despejos: 0.75 dia
Lf = Contribuição de lodo fresco: 18.2 Litros/dias
C = Contribuição de esgoto: 4550 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1000 + (C * T + K * Lf)$$



$$V = 1000 + (4550 * 0.75 + 105 * 18.2)$$

$$V = 6323.5 \text{ L ou } 6.32 \text{ m}^3$$

Conclusão: A fossa terá a forma cilíndrica e será comprada no volume de 7m³, conforme projeto.

Volume Filtro Anaeróbio

$$V = 1,6 \text{ N.C.T}$$

onde:

V = Volume útil do filtro

N = número de contribuintes

C = contribuição de despejos (litros/pessoa x dia)

T = período de detenção em dias

Dados FA-1:

Temperatura do mês mais frio: 20 °C

T = Tempo de detenção de despejos: 0.92 dia

C = Contribuição de esgoto: 2725 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1,6 * C * T$$

$$V = 1,6 * 2715 * 0.92$$

$$V = 3996,5 \text{ L ou } 4 \text{ m}^3$$

Conclusão: Teremos 01 filtro anaeróbio fabricado em PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro) do tipo circular com entrada única de esgoto. As tubulações de entrada e saída serão em PVC com diâmetro de 100mm.

Dados FA-2:

Temperatura do mês mais frio: 20 °C

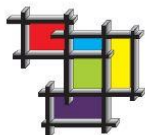
T = Tempo de detenção de despejos: 0.75 dia

C = Contribuição de esgoto: 4550 L/dia

Volume estimado:

$$V = 1,6 * C * T$$

$$V = 1,6 * 4550 * 0.75$$



V= 5460 L ou 5.46 m³

Conclusão: Teremos 01 filtro anaeróbio fabricado em PRFV (poliéster reforçado com fibra de vidro) do tipo circular com entrada única de esgoto. As tubulações de entrada e saída serão em PVC com diâmetro de 100mm.

Sumidouro - SU1

As dimensões dos sumidouros são determinadas em função da capacidade de absorção do terreno, para a determinação da capacidade de absorção do solo, utilizou-se a tabela 4 presente no Manual da funasa (Fundação Nacional da Saúde).

Tabela 4- Absorção relativa do solo

Faixa	Constituição provável dos solos	Coefficiente de Infiltração (l/m ² . dia)
1	Rochas, argilas compactas de cor branca, cinza ou preta, variando a rochas alteradas e argilas medianamente compactas de cor avermelhada	Menor que 20
2	Argilas de cor amarela, vermelha ou marrom medianamente compactas, variando a argilas pouco siltosas e/ou arenosas.	20 a 40
3	Argilas arenosas e/ou siltosas, variando a areia argilosa ou silte argiloso de cor amarela, vermelha ou marrom	40 a 60
4	Areia ou silte argiloso, ou solo arenoso com húmus e turfas, variando a solos constituídos predominantemente de areia e siltes.	60 a 90
5	Areia bem selecionada e limpa, variando até areia grossa com cascalhos	Maior que 90

Portanto, conforme o relatório de sondagem, o solo predominante no terreno da edificação é silte argiloso, assim adotou-se um coeficiente de infiltração de 70 l/dia. m².

Dados:

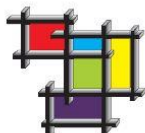
C = Contribuição de esgoto: 2725 L/dia.

Ci = 70 l/m² x dia.

Área de infiltração estimada:

$$A = C / Ci$$

$$A = (2725) / 70$$



$A = 38,93 \text{ m}^2$

Dimensões:

Formato: Cilíndrico

Número de sumidouros: 2

Diâmetro de cada sumidouro: 200 cm

Altura: 350 cm

Área útil de infiltração: 43,98 m²

Conclusão: Terá 02 sumidouros com diâmetro de 2,0 m e 3,50m de profundidade, portanto, a área útil de infiltração será 43,98m². Serão utilizados anéis de concreto perfurado.

Sumidouro SU2 (térreo)

Dados:

C = Contribuição de esgoto: 4550 L/dia

Ci = 70 l/m² x dia (absorção média, conforme NBR 7229/93).

Área de infiltração estimada:

$$A = C / C_i$$

$$A = 4550 / 70$$

$$A = 65 \text{ m}^2$$

Dimensões:

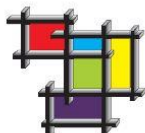
Formato: Cilíndrico

Número de sumidouros: 3

Diâmetro de cada sumidouro: 200 cm

Altura: 350 cm

Área útil de infiltração: 65,97 m²



Conclusão: Terá 03 sumidouros com diâmetro de 2,0 m e 3,50m de profundidade, portanto, a área útil de infiltração será 65,97 m². Serão utilizados anéis de concreto perfurado.

Caixa separadora de óleo

Os parâmetros de dimensionamento de uma caixa separadora são a vazão e as concentrações de resíduos gordurosos antes da passagem pela caixa.

Para dimensionar uma caixa separadora, (SAO), de acordo com a NBR – 14605/2009. É necessário calcular a vazão das áreas de contribuições, pela equação seguinte:

$$Q1 = (A1 \times i) / 3$$

onde:

Q1 - Representa as contribuições da chuva nas áreas descobertas expressa em (l/h).

A1 - é a área descoberta em m²

i - é o índice pluviométrico intenso expresso em (mm/h)

Q1 - é a vazão total

OBS: utilizou-se os dados de índice pluviométrico para região centro oeste, sendo este de 52 mm/h

$$Q1 = 68,64 * 52 / 3$$

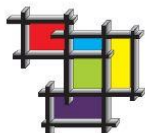
$$Q1 = 1189,76 \text{ m}^3$$

Conclusão: Será utilizado uma caixa separadora de água e óleo fabricada em polietileno de 2000 l/h.

9- ÁGUAS PLUVIAIS

Para o cálculo das tubulações de águas pluviais, observou-se o descrito na NBR-10844/89 da ABNT. Para a determinação de vazão de projeto, foi considerada a fórmula desta norma que relaciona intensidade pluviométrica com área de contribuição, sob os seguintes critérios:

- Tempo de retorno de 25 anos para cobertura superior, chuva com intensidade pluviométrica de 265 mm/h;



No dimensionamento de condutores horizontais circulares, foi considerado o escoamento com lâmina de altura máxima de 2/3 do diâmetro do tubo.

Os coeficientes de rugosidades foram considerados de acordo com os materiais aplicados, com parâmetros da mesma norma.

Para os limites de distância e condições para pontos de inspeção em tubulações, foram consideradas as exigências da norma em questão.

9.2 - ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

Para o cálculo da área de contribuição considerou-se as seguintes áreas de cobertura:

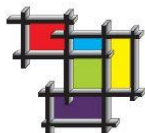
Área de cobertura Garagem: 259,11 m²

Área de cobertura Bloco Operacional: 465,66 m²

Área de cobertura Bloco Administrativo: 426,02 m²

Portanto, no Quadro a seguir é apresentado a área de contribuição utilizada para o dimensionamento.

PRUMADA	ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO (M ²)
AP-1	53,55
AP-2	51,28
AP-3	23,33
AP-4	53,61
AP-5	52,22
AP-6	23,37
AP-7	113,66
AP-8	77,28
AP-9	34,84
AP-10	87,64
AP-11	81,26
AP-12	73,12
AP-13	71,98
AP-14	75,60
AP-15	59,06
AP-16	41,48
AP-17	28,48
AP-18	113,16



9.3 - VAZÃO DE PROJETO

Para a determinação de vazão de projeto usou-se o método racional que serve para estimar o pico de uma cheia.

$$Q = \frac{CIA}{60}$$

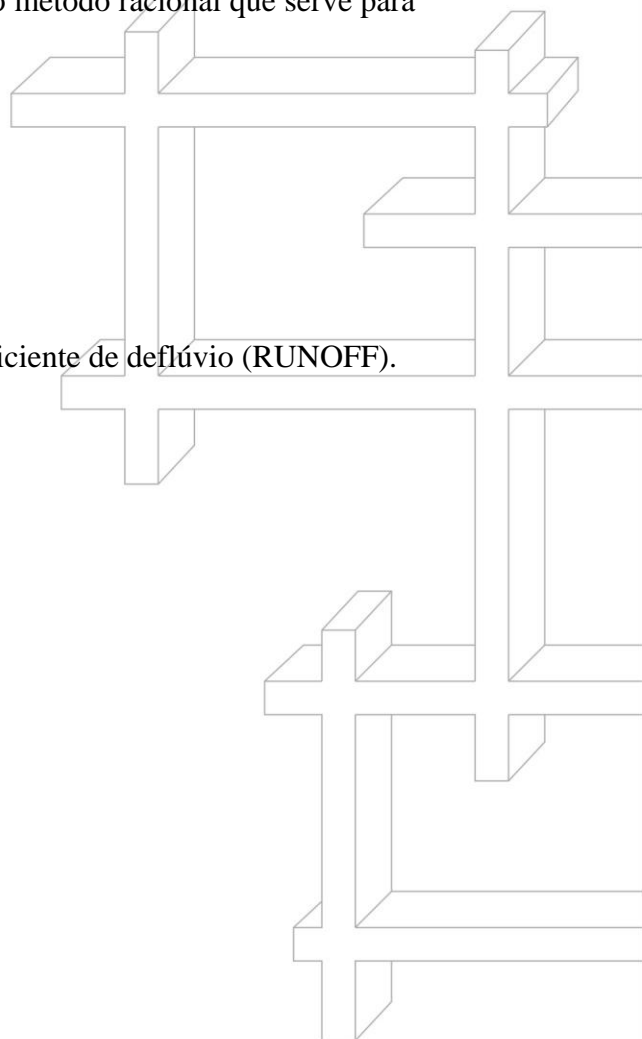
Onde:

Q = pico da cheia, vazão, L/min.

A = área drenada em m².

C = coeficiente de escoamento superficial ou coeficiente de deflúvio (RUNOFF).

i = intensidade pluviométrica, em mm/h



COBERTURA GARAGEM

AP-1

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 53,55}{60}$$

$$Q = 2,23 \text{ l/s}$$

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 51,28}{60}$$

$$Q = 2,14 \text{ l/s}$$

AP-2

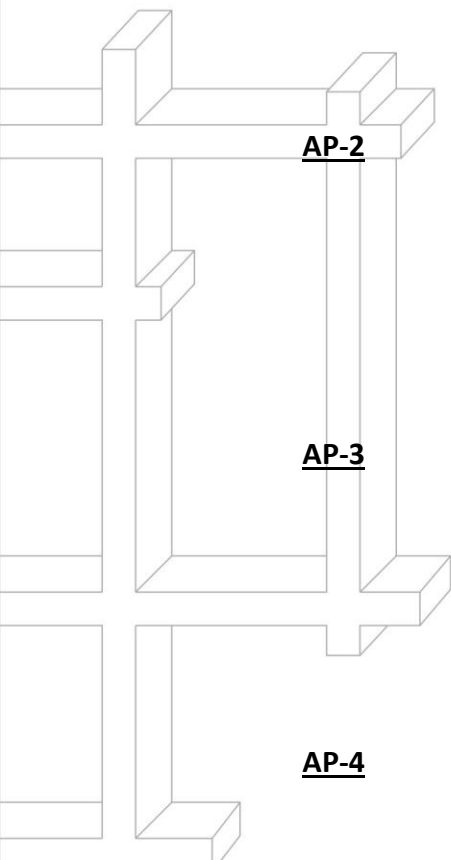
AP-3

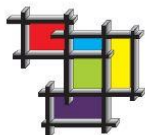
$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 23,33}{60}$$

$$Q = 1,0 \text{ l/s}$$

AP-4

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 53,61}{60}$$





$$Q = 2,23 \text{ l/s}$$

AP-5

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 52,22}{60}$$

$$Q = 2,2 \text{ l/s}$$

AP-6

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 23,37}{60}$$

$$Q = 1,0 \text{ l/s}$$

COBERTURA BLOCO OPERACIONAL

AP-7

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 113,66}{60}$$

$$Q = 4,74 \text{ l/s}$$

AP-10

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 87,64}{60}$$

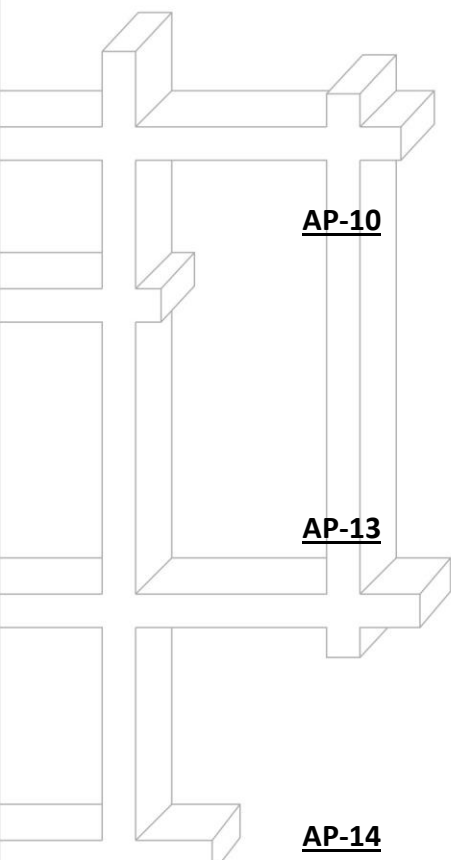
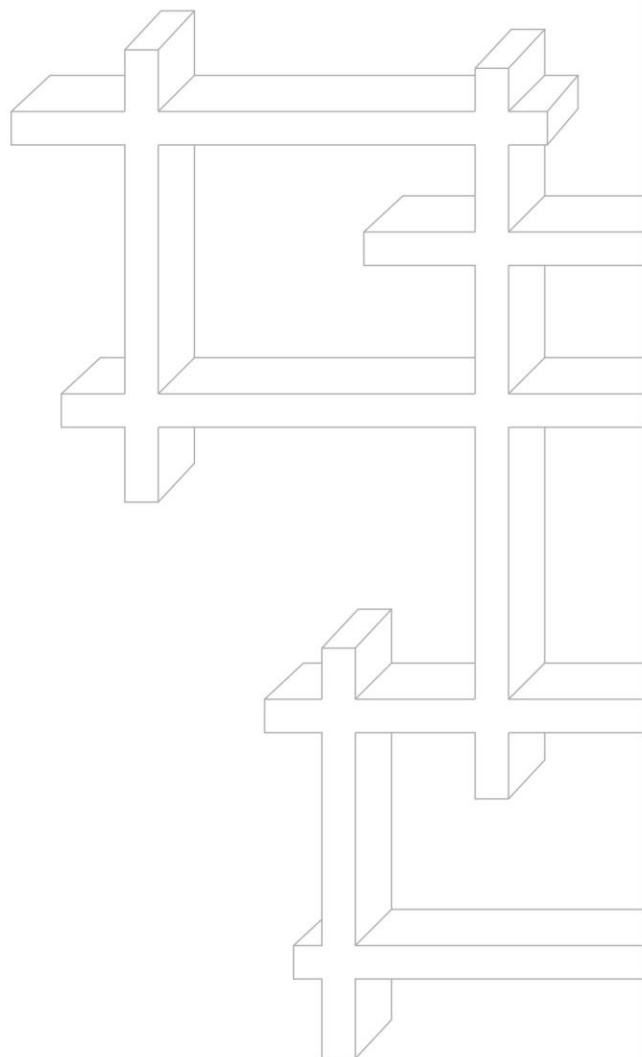
$$Q = 3,65 \text{ l/s}$$

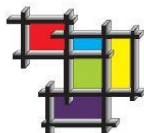
AP-13

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 71,98}{60}$$

$$Q = 3,0 \text{ l/s}$$

AP-14





$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 75,66}{60}$$

$$Q = 3,15 \text{ l/s}$$

AP-15

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 59,06}{60}$$

$$Q = 2,46 \text{ l/s}$$

AP-16

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 41,48}{60}$$

$$Q = 1,73 \text{ l/s}$$

COBERTURA BLOCO ADMINISTRATIVO

AP-8

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 77,28}{60}$$

$$Q = 3,22 \text{ l/s}$$

AP-9

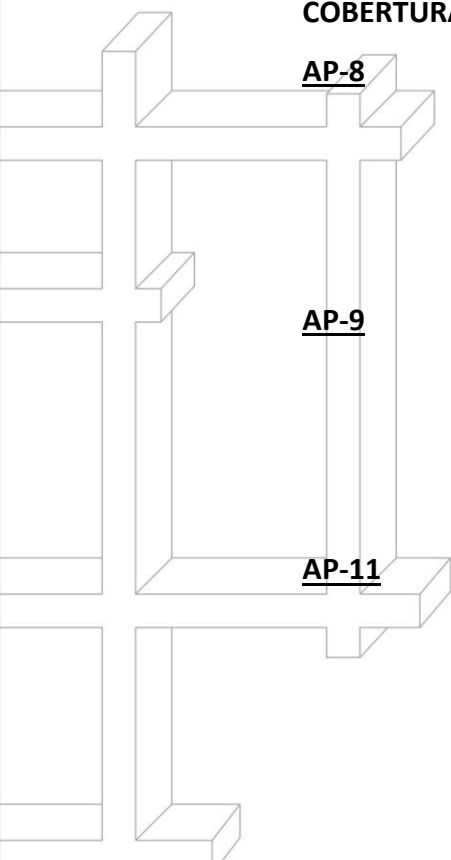
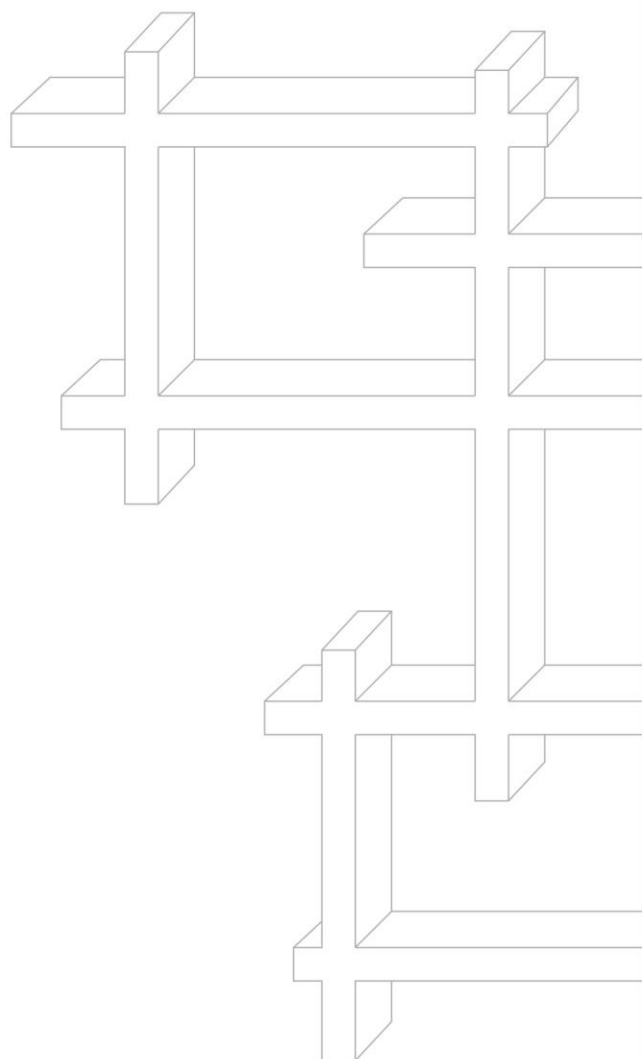
$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 34,84}{60}$$

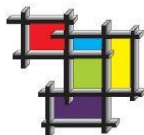
$$Q = 1,6 \text{ l/s}$$

AP-11

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 81,26}{60}$$

$$Q = 3,40 \text{ l/s}$$





AP-12

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 73,12}{60}$$

$$Q = 3,40 \text{ l/s}$$

AP-17

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 28,48}{60}$$

$$Q = 1,22 \text{ l/s}$$

AP-18

$$Q = \frac{1 \cdot 150 \cdot 113,16}{60}$$

$$Q = 4,71 \text{ l/s}$$

9.4 - CALHAS

Para o dimensionamento verificou-se as dimensões pré-estabelecidas no projeto de arquitetura, posteriormente utilizou-se a fórmula de Manning-Strickler, conforme orientação da NBR 10844/89.

$$Q = 60000 \cdot \frac{i^{\frac{1}{2}}}{n} \cdot \left[\frac{(bxh)^{\frac{5}{3}}}{(b + 2 \cdot h)^{\frac{2}{3}}} \right]$$

Onde:

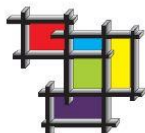
Q: vazão de projeto (L/min);

K= 60000= conversão de m³/s para L/min;

i= Declividade da calha (m/m);

n= Coeficiente de rugosidade;

b= Base da calha (m);



h= Altura da calha (m).

A seguir é apresentado a Tabela 1 que indica os coeficientes de rugosidade dos materiais normalmente utilizados na confecção de calhas.

Material	n
plástico, fibrocimento, aço, metais não ferrosos	0,011
ferro fundido, concreto alisado, alvenaria revestida	0,012
cerâmica, concreto não alisado	0,013
alvenaria de tijolos não revestida	0,015

- Cobertura bloco (trecho com maior área de contribuição)

COBERTURA GARAGEM

Tipo de calha: calha metálica.

Dimensões mínimas verificadas: 500 X 100 mm

Área de cobertura da calha: 130,26 m²

Intensidade de precipitação: 150.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.012

Declividade da calha: 0.50 %

Dimensionamento da calha:

Vazão de projeto: 5,41 l/s

Maior vazão da calha adotada no dimensionamento: 125,71 l/s

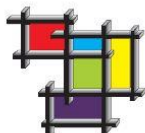
COBERTURA BLOCO OPERACIONAL

Tipo de calha: calha metálica.

Dimensões mínimas verificadas: 500 X 100 mm

Área de cobertura da calha: 183,17 m²

Intensidade de precipitação: 150.00 mm/h



Coefficiente de rugosidade: 0.012

Declividade da calha: 0.50 %

Dimensionamento da calha:

Vazão de projeto: 7,63 l/s

Maior vazão da calha adotada no dimensionamento: 125,71 l/s

COBERTURA BLOCO ADMINISTRATIVO

Tipo de calha: calha metálica.

Dimensões mínimas verificadas: 500 X 100 mm

Área de cobertura da calha: 230,32 m²

Intensidade de precipitação: 150.00 mm/h

Coefficiente de rugosidade: 0.012

Declividade da calha: 0.50 %

Dimensionamento da calha:

Vazão de projeto: 9,60 l/s

Maior vazão da calha adotada no dimensionamento: 125,71 l/s

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projetista não se responsabilizará por eventuais alterações deste projeto durante sua execução. As definições dos equipamentos sanitários aplicados no projeto, não devem ser, em hipótese alguma, extrapolados sem prévia consulta e autorização do projetista. Recomendamos que sejam utilizados produtos de qualidade e confiabilidade comprovadas. A qualidade da instalação depende diretamente do material utilizado. Este projeto foi baseado no lay-out e informações fornecidas pelo arquiteto ou proprietário.

STELA AMANDA S. AZEVEDO
ENG.^a SANITARISTA E AMBIENTAL
CREA-MT: 48906