

MEMORIAL DESCRITIVO DE INSTALAÇÕES DE INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS FEIRA PERMANENTE DO NÚCLEO BANDEIRANTE

Elaborado por:

Autor: Eng. Higo Fonseca Gomes
ENG.º CIVIL - CREA: 23.685/D-DF
Matrícula: 973.486-4

| | | | |
|--|------------|--|-------------|
| | | | |
| R02 | | | |
| R01 | | | |
| R00 | 05/02/2021 | Versão inicial | Eng.º Higo |
| REVISÃO | DATA | DESCRIÇÃO | RESPONSÁVEL |
| Número do Projeto PROJ-DE-056-20 | | Nome do Arquivo Digital PROJ-DE-056-20-HAF-AP-MEM-DES-001-R00 | |
| Nome do Projeto REFORMA E AMPLIAÇÃO DA FEIRA DO NÚCLEO BANDEIRANTE | | | |
| Endereço do projeto PRAÇA CENTRAL, PROJEÇÃO 10, NÚCLEO BANDEIRANTE/DF | | | |

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. OBJETIVO | 3 |
| 2. ÁGUA FRIA E ÁGUA APROVEITAMENTO | 3 |
| 2.1. Normas e padrões | 3 |
| 2.2. Componentes do projeto | 3 |
| 2.3. Projeto e dimensionamentos | 3 |
| 2.3.1. Entrada de água | 3 |
| 2.3.1.1. Água Fria | 3 |
| 2.3.2. Reservação | 3 |
| 2.3.2.1. Água Fria | 3 |
| 2.3.2.2. Alimentador predial | 4 |
| 2.3.3. Distribuição | 5 |
| 2.3.3.1. Água Fria | 6 |
| 2.3.3.2. Pressões Mínimas | 7 |
| 3. ÁGUAS PLUVIAIS | 7 |
| 3.1. Normas e padrões | 7 |
| 3.2. Componentes do projeto | 7 |
| 3.3. Projeto e dimensionamentos | 7 |
| 3.3.1. Intensidade pluviométrica, vazão e área de contribuição | 7 |
| 3.3.2. Calhas | 10 |
| 3.3.3. Condutores verticais | 11 |
| 3.3.5. Condutores horizontais | 12 |
| 3.3.6. Inspeção | 14 |
| 4. ESGOTO | 14 |
| 4.1. Normas e padrões | 14 |
| 4.2. Componentes do projeto | 14 |
| 4.3. Projeto e dimensionamentos | 14 |
| 4.3.1. Ramais de esgoto | 14 |
| 4.3.2. Caixas de Gordura e Sabão | 15 |
| 4.3.4. Coletores e subcoletores | 16 |
| 4.3.5. Caixas de inspeção | 16 |
| 4.3.6. Ventilação | 16 |
| 4.3.7. Destino dos efluentes | 17 |

1. OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo a descrição e o dimensionamento dos projetos de instalações hidráulicas, drenagem de águas pluviais e esgoto sanitário da Feira Permanente do Núcleo Bandeirante, localizada na Praça Central Projecção 10, Núcleo Bandeirante, Brasília–DF.

2. ÁGUA FRIA E ÁGUA APROVEITAMENTO

2.1. Normas e padrões

O projeto foi elaborado de forma a atender às exigências normativas da NBR 5626/1998.

2.2. Componentes do projeto

Foram entregues 4 pranchas.

2.3. Projeto e dimensionamentos

2.3.1. Entrada de água

2.3.1.1. Água Fria

Em consulta prévia realizada na CAESB, verificou-se a existência de rede de abastecimento de água na região da implantação da Feira Permanente do Núcleo Bandeirante. Atualmente, a tubulação de entrada deriva da rede existente, passando por 58 hidrômetros existentes. Portanto, será acrescido e realocados os hidrômetros, de modo que atenda a quantidade total de bancas, e fiquem mais próximos do reservatório metálico. Será instalado um hidrômetro geral de entrada antes do reservatório metálico, e 101 hidrômetro individuais para as bancas.

2.3.2. Reservação

2.3.2.1. Água Fria

O consumo diário de água fria (potável) foi calculado adotando os seguintes parâmetros:

- Área construída: 4747,65m² (consumo = 5 L/m²);

O volume de reserva de água potável foi calculado considerando o consumo diário total de 23.738 litros e uma autonomia de 1,9 dia. Além disso, foi adicionada a reserva técnica de

incêndio de 15.000 litros. Portanto, o volume total necessário de reservação para água potável é de 60.102 litros.

O volume calculado será armazenado em um castelo d'água metálico com volume total de 75.000 litros, conforme projeto de arquitetura aprovado anteriormente. O castelo será localizado conforme implantação.

2.3.2.2. Alimentador predial

Em consulta prévia realizada na CAESB, verificou-se a existência de rede de abastecimento de água na região da implantação da Feira Permanente do Núcleo Bandeirante. O hidrômetro principal será localizado ao lado do reservatório metálico.

O consumo mensal total foi calculado a partir dos dados de consumo descritos no item anterior:

- Área construída = 4747,65m² x 5 L/m²/dia = 23.738,25 L/dia x 25 dias = 593.456L/mês;

Um hidrômetro com diâmetro Ø 1.1/2" seria necessário para atender a demanda mensal da Feira, que de acordo com a Tabela fornecida pela CAESB, possui capacidade de vazão de até 900 m³/mês.

TABELA 1 – Dimensionamento de ramais prediais e hidrômetros (FONTE: CAESB).

| CONSUMO MENSAL PROVÁVEL (m ³ /mês) | RAMAL PREDIAL | | HIDRÔMETRO | | | PADRÃO DE MEDIÇÃO | | |
|---|---------------|------------------|--|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| | DIÂMETRO (mm) | MATERIAL | CONSUMO PROVÁVEL (m ³ /mês) | CAPACIDADE E (m ³) | DIÂMETRO (mm,pol) | PADRÃO | DIÂMETRO (mm,pol) | MATERIAL |
| 0 - 150 | 20 | PEAD | 0 - 45 0 - 150 | 1,5 m ³ /h 3 m ³ /h | 19 3/4" | 1 | 19 3/4" | ROSCAVEL |
| 151 - 250 | 20 | PEAD | 151 - 250 | 5 m ³ /h | 19 3/4" | 2 | 19 3/4" | FERRO GALVANIZADO |
| 251 - 500 | 32 | PEAD | 251 - 350 351 - 500 | 7 m ³ /h 10 m ³ /h | 25 1" | 2 | 25 1" | FERRO GALVANIZADO |
| 501 - 900 | 32 | PEAD | 501 - 900 | 20 m ³ /h | 38 1.1/2" | 2 | 25 1" | FERRO GALVANIZADO |
| 901 - 6000 | 50 | F° F° OU PEAD | 901 - 1500 1501 - 6000 | 30 m ³ /h 300 m ³ /dia | 50 2" | 3 | 50 2" | FERRO FUNDIDO |
| 6001 - 22000 | 75 | F° F° | 6001 - 22000 | 1100 m ³ /dia | 80 3" | 4 | 75 3" | FERRO FUNDIDO |

O diâmetro da tubulação derivada da rede pública (alimentador) foi obtido considerando os seguintes parâmetros:

- Consumo diário total = 23.738 L/dia
- Considerando que os reservatórios serão enchidos durante 6 horas/dia (para garantir que haverá pressão suficiente para atingir o nível máximo do reservatório), obtêm-se uma vazão de 10.000 L/hora = 0,002777 m³/s;
- Considerando uma velocidade de 2 m/s, obtêm-se o diâmetro interno necessário:

$$D = \sqrt{\frac{4.Q}{\pi.V}} = \sqrt{\frac{4.(0,002777)}{\pi.2}} = 0,0420m = 42,00mm$$

- Alimentador predial: Ø 50 mm (diâmetro interno = 44 mm).

2.3.3. Distribuição

A obtenção das vazões nas redes de distribuição foi feita através do método dos pesos relativos, descrito na NBR-5626, de acordo com a seguinte expressão:

$$Q = 0,30 \times \sqrt{\sum P}$$

Onde:

- Q = vazão – L/s;
- $\sum P$ = soma dos pesos relativos de todas as peças de utilização alimentadas pela tubulação considerada.

Segundo a NBR-5626, os pesos relativos dos aparelhos sanitários e o diâmetro mínimo dos sub-ramais são apresentados na Tabela 5, a seguir:

Tabela 2: Pesos Relativos nos Pontos de Utilização e Diâmetro Mínimo dos Sub-Ramais.

| APARELHO SANITÁRIO | PESO RELATIVO | DIÂMETRO MÍNIMO DOS SUB-RAMAIIS – DE (mm) |
|--|---------------|---|
| Bacia sanitária (caixa descarga) | 0,3 | 20 |
| Bacia sanitária (válvula descarga) | 32,0 | 50 |
| Banheira | 1,0 | 20 |
| Bebedouro | 0,1 | 20 |
| Bidê | 0,1 | 20 |
| Chuveiro ou ducha (misturador) | 0,4 | 20 |
| Chuveiro elétrico (registro pressão) | 0,1 | 20 |
| Lavadora pratos e roupas | 1,0 | 25 |
| Lavatório | 0,3 | 20 |
| Mictório cerâmico (com sifão) | 2,8 | 20 |
| Mictório cerâmico (sem sifão) | 0,3 | 20 |
| Mictório tipo calha | 0,3 | 20 |
| Pia (torneira ou misturador) | 0,7 | 20 |
| Pia (torneira elétrica) | 0,1 | 20 |
| Tanque | 0,7 | 25 |
| Torneira de jardim ou lavagem em geral | 0,4 | 20 |

Os ramais e sub-ramais foram dimensionamento de acordo com a seguinte expressão:

$$Q = v.A \Rightarrow D = 1000.\sqrt{\frac{4000.Q}{\pi.v}}$$

Onde:

- D = diâmetro interno – mm;
- Q = vazão – L/s;
- V = velocidade – m/s.

À obtenção dos diâmetros foi feita de maneira a atender a NBR 5626, que recomenda velocidades não superiores a 3 m/s.

O projeto de água da Feira do Núcleo Bandeirante é constituído de duas redes distintas. Cada rede abastecerá os seguintes aparelhos:

- Rede do Condomínio: Banheiros, torneiras de lavagem e bebedouros.
- Rede das Bancas: Pias e torneiras de lajem, individualmente para cada banca.

2.3.3.1. Água Fria

Tabela 3: Perda de Carga Em Conexões – Comprimento Equivalente para Tubo Liso.

| DIÂMETRO NOMINAL (DN – mm) | DIÂMETRO ROSCÁVEL (Ø – pol.) | TIPO DE CONEXÃO | | | | |
|----------------------------------|------------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------|---------------------------|------------------------------|
| | | Cotovelo 90º | Cotovelo 45º | Tê passagem direta | Tê passagem lateral | Registro gaveta aberto |
| 15 | 1/2 | 1,1 | 0,4 | 0,7 | 2,3 | 0,1 |
| 20 | 3/4 | 1,2 | 0,5 | 0,8 | 2,4 | 0,2 |
| 25 | 1 | 1,5 | 0,7 | 0,9 | 3,1 | 0,3 |
| 32 | 1.1/4 | 2,0 | 1,0 | 1,5 | 4,6 | 0,4 |
| 40 | 1.1/2 | 3,2 | 1,3 | 2,2 | 7,3 | 0,7 |
| 50 | 2 | 3,4 | 1,5 | 2,3 | 7,6 | 0,8 |
| 65 | 2.1/2 | 3,7 | 1,7 | 2,4 | 7,8 | 0,9 |
| 80 | 3 | 3,9 | 1,8 | 2,5 | 8,0 | 0,9 |
| 100 | 4 | 4,3 | 1,9 | 2,6 | 8,3 | 1,0 |

O cálculo da perda de carga foi efetuado considerando os aparelhos sanitários mais desfavoráveis:

2.3.3.2. Pressões Mínimas

O sistema de distribuição foi dimensionado de modo que as pressões nos pontos de utilização não fossem inferiores às recomendadas pela NBR 5626:

- Aparelhos em geral: maior que 1,0 m.c.a;
- Válvula de descarga para bacia sanitária: maior que 1,5 m.c.a;

Para a rede de água fria, o ponto do crítico (chuveiro) deve possuir pressão mínima de 1,0 m, e para a rede de água de aproveitamento o ponto crítico (válvula de descarga bacia sanitária) deverá possuir pressão mínima de 1,5 m.

3. ÁGUAS PLUVIAIS

3.1. Normas e padrões

O projeto foi elaborado de forma a atender às exigências normativas da NBR 10844/1989 – Instalações Prediais de Águas Pluviais.

3.2. Componentes do projeto

Foram entregues 3 pranchas

3.3. Projeto e dimensionamentos

3.3.1. Intensidade pluviométrica, vazão e área de contribuição.

A definição da intensidade pluviométrica de projeto adotada foi recomendada pela NOVACAP através da equação abaixo:

$$I = \frac{21,7.F^{0,16}}{(tc + 11)^{0,815}} = 3,27 \text{ mm/min}$$

Sendo:

- I = intensidade pluviométrica – mm/min;
- F = período de retorno – 10 anos;
- tc = tempo de concentração – 5 minutos.

A vazão de projeto foi calculada através da seguinte forma:

$$Q = C.I.A$$

Onde:

- Q = vazão – L/min;
- C = coeficiente de deflúvio: 0,95 - telhados e lajes impermeabilizadas;
0,90 - pavimentos asfálticos e de concreto;
0,70 - construções com áreas verdes;
0,15 – grama.
- I = intensidade pluviométrica – mm/min;
- A = área de contribuição – m².

No cálculo da área de contribuição devem ser considerados os incrementos devido à inclinação da cobertura.

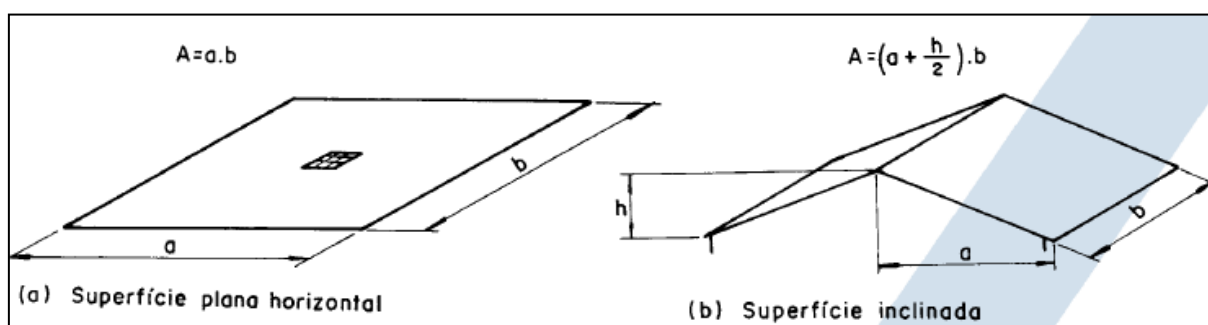


Figura 5: Cálculo da área de contribuição dos telhados.

A cobertura será executada em telhas metálicas trapezoidais com inclinação de 5%. Para efeito de dimensionamento, a cobertura foi dividida conforme indicado na figura 6 a seguir.



Figura 6: Áreas de contribuição dos telhados da cobertura.

A seguir, o cálculo das áreas de contribuição de cada seção da cobertura e área externa, e a correspondente vazão:

- Telhados e lajes impermeabilizadas (C = 0,95):

| CÁLCULO DAS VAZÕES DE CONTRIBUIÇÃO | | | | | |
|------------------------------------|----------------|---------------------------------|---------------------------|----------------------|-----------|
| ÁREA | TIPO DE ÁREA | COEFICIENTE DE ESCOAMENTO (C) | INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA | ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO | VAZÃO (Q) |
| | | ----- | mm/min. | m² | l/min. |
| A1 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 248,53 | 773,05 |
| A2 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 248,53 | 773,05 |
| A3 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 248,53 | 773,05 |
| A4 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 248,53 | 773,05 |
| A5 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 248,53 | 773,05 |
| A6 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 248,53 | 773,05 |
| A7 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 209,38 | 651,28 |
| A8 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 209,38 | 651,28 |
| A9 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 209,38 | 651,28 |
| A10 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 209,38 | 651,28 |
| A11 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 209,38 | 651,28 |
| A12 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 209,38 | 651,28 |
| A13 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 239,25 | 744,18 |
| A14 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 239,25 | 744,18 |
| A15 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 239,25 | 744,18 |
| A16 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 239,25 | 744,18 |
| A17 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 239,25 | 744,18 |
| A18 | Telha Metálica | 0,95 | 3,27 | 239,25 | 744,18 |
| TOTAL DA VAZÃO: | | | | | 13011,10 |

3.3.2. Calhas

A inclinação das calhas de beiral e platibanda deve ser uniforme, com valor mínimo de 0,5%.

O dimensionamento das calhas deve ser feito através da Fórmula de *Manning-Strickler*, indicada a seguir:

$$Q = K \cdot \left(\frac{S}{n} \right) \cdot (Rh)^{\frac{2}{3}} \cdot (i)^{\frac{1}{2}}$$

Onde:

- Q = vazão de projeto – L/min;
- n = coeficiente de rugosidade = 0,011;
- S = área da seção molhada – m²;
- P = perímetro molhado – metros;
- Rh = S/P = raio hidráulico – metros;
- i = declividade da calha – m/m;
- K = 60.000.

CALHAS TELHADO

As dimensões adotadas para todas as calhas do bloco principal foram de:

- Largura útil = 0,36 m
- Altura total = 0,20 m (0,15 m de altura útil e 0,05 m de folga)
- S = 0,36 x 0,15 = 0,054 m²
- Rh = 0,054 / 0,66 = 0,081 m
- i = 0,005 m/m

$$Q = 60000 \cdot \left(\frac{0,054}{0,011} \right) \cdot (0,081)^{\frac{2}{3}} \cdot (0,005)^{\frac{1}{2}} = 3.925,28 \text{ L/min}$$

Os trechos mais críticos das calhas receberão uma vazão de 2.319,15 L/min, que corresponde às vazões (Q1+Q2+Q3). Portanto, as dimensões adotadas para as calhas suportam a vazão de projeto.

CANALETA DE PISO

O dimensionamento das canaletas deve ser feito através da Fórmula de *Manning-Strickler*, indicada a seguir:

$$Q = K \cdot \left(\frac{S}{n} \right) \cdot (Rh)^{\frac{2}{3}} \cdot (i)^{\frac{1}{2}}$$

Onde:

- Q = vazão de projeto – L/min;
- n = coeficiente de rugosidade = 0,012;
- S = área da seção molhada – m²;
- P = perímetro molhado – metros;
- Rh = S/P = raio hidráulico – metros;
- i = declividade da calha – m/m;
- K = 60.000.

| DIMENSIONAMENTO DA CALHA/CANALETA | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|---------------------------|--------------|-------------|------------|-----------------|----------------|
| CALHA/CANALET | TIPO DE CALHA/CANALETA | COEFICIENTE DE RUGOSIDADE | LARGURA ÚTIL | ALTURA ÚTIL | INCLINAÇÃO | VAZÃO SUPORTADA | VAZÃO INSERIDA |
| | | | m | m | % | L/min | L/min |
| CG-01 | Ferro fundido, Concreto alisado, alvenaria revestida | 0,012 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 6855,369205 | 1546,10 |
| CG-02 | Ferro fundido, Concreto alisado, alvenaria revestida | 0,012 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 6855,369205 | 2970,43 |
| CG-03 | Ferro fundido, Concreto alisado, alvenaria revestida | 0,012 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 6855,369205 | 4394,76 |
| CG-04 | Ferro fundido, Concreto alisado, alvenaria revestida | 0,012 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 6855,369205 | 4394,76 |
| CG-05 | Ferro fundido, Concreto alisado, alvenaria revestida | 0,012 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 6855,369205 | 5790,22 |
| CG-06 | Ferro fundido, Concreto alisado, alvenaria revestida | 0,012 | 0,3 | 0,3 | 0,5 | 6855,369205 | 6534,40 |

3.3.3. Condutores verticais

A água coletada nas calhas será escoada até os tubos verticais de PVC. Todas as prumadas estão previstas no interior da edificação ou fixadas nos pilares, sem interferir na estrutura.

O dimensionamento dos condutores verticais foi realizado através do método proposto pela USP (2006), que utiliza a seguinte fórmula:

$$Q = 0,019 \cdot (T)^{5/3} \cdot (D)^{8/3}$$

Onde:

- Q = vazão de projeto – L/min;

- $T = S_w/St$, onde T = taxa de enchimento;
 S_w = área da seção anelar por onde escoia a água;
 S_t = área da seção transversal do condutor vertical;
- D = diâmetro interno do condutor vertical – mm.

A Tabela 11, a seguir, apresenta as vazões máximas dos condutores verticais e os respectivos diâmetros.

Tabela 4: Vazão máxima dos condutores verticais em função da taxa de enchimento.

| TAXA DE ENCHIMENTO | 25% | 30% |
|--------------------|---------------|---------|
| DI (MM) | VAZÃO (L/MIN) | |
| 50 | 63,96 | 86,68 |
| 75 | 188,57 | 255,54 |
| 100 | - | 550,33 |
| 150 | - | 1622,55 |
| 200 | - | 3494,37 |
| 250 | - | 6335,72 |

A seguir a vazão em cada condutor vertical e seu respectivo diâmetro.

| DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES VERTICAIS | | | |
|--|--------|----------|----|
| AP | VAZÃO | DIÂMETRO | |
| AP-01 | 773,05 | 150 | mm |
| AP-02 | 773,05 | 150 | mm |
| AP-03 | 773,05 | 150 | mm |
| AP-04 | 651,28 | 150 | mm |
| AP-05 | 651,28 | 150 | mm |
| AP-06 | 744,18 | 150 | mm |
| AP-07 | 744,18 | 150 | mm |
| AP-08 | 744,18 | 150 | mm |
| AP-09 | 773,05 | 150 | mm |
| AP-10 | 773,05 | 150 | mm |
| AP-11 | 651,28 | 150 | mm |
| AP-12 | 773,05 | 150 | mm |
| AP-13 | 651,28 | 150 | mm |
| AP-14 | 651,28 | 150 | mm |
| AP-15 | 651,28 | 150 | mm |
| AP-16 | 744,18 | 150 | mm |
| AP-17 | 744,18 | 150 | mm |
| AP-18 | 744,18 | 150 | mm |

3.3.5. Condutores horizontais

Os condutores horizontais de seção circular devem ser projetados com declividade mínima de 0,5% e dimensionados conforme mostra a Tabela 5, a seguir.

Tabela 5: Capacidade de condutores horizontais de seção circular.

| DIÂMETRO INTERNO DO TUBO DN (mm) | CAPACIDADE DE VAZÃO DE CONDUTORES HORIZONTAIS DE SEÇÃO CIRCULAR – L/min | | | |
|---|--|------|------|-------|
| | n=0,011 | | | |
| | 0,5% | 1% | 2% | 4% |
| 50 | 32 | 45 | 64 | 90 |
| 75 | 95 | 133 | 188 | 267 |
| 100 | 204 | 287 | 405 | 575 |
| 125 | 370 | 521 | 735 | 1040 |
| 150 | 602 | 847 | 1190 | 1690 |
| 200 | 1300 | 1820 | 2570 | 3650 |
| 250 | 2350 | 3310 | 4660 | 6620 |
| 300 | 3820 | 5380 | 7590 | 10800 |

Foram calculadas as capacidades de vazão para diâmetros maiores que 300 mm, considerando os mesmos parâmetros da NBR 10844 (fórmula de Manning-Strickler com altura de lâmina d'água de 2/3 do diâmetro).

O projeto considerou tubulação em PVC para diâmetros menores ou iguais a 300 mm e galeria em concreto para diâmetros iguais ou maiores que 300 mm, sendo adotado para o tubo de concreto um coeficiente de rugosidade $n=0,015$.

Tabela 6: Capacidade de condutores horizontais de seção circular.

| DIÂMETRO INTERNO DO TUBO DN (mm) | CAPACIDADE DE VAZÃO DE CONDUTORES HORIZONTAIS DE SEÇÃO CIRCULAR - L/min | | | |
|---|--|-------|-------|--------|
| | n=0,015 | | | |
| | 0,5% | 1% | 2% | 4% |
| 400 | 6000 | 8400 | 12000 | 16800 |
| 500 | 10800 | 15600 | 21600 | 30600 |
| 600 | 17400 | 25200 | 35400 | 49800 |
| 800 | 37800 | 54000 | 76200 | 108000 |

A seguir o dimensionamento de cada trecho:

Foi projetado uma linha de drenagem que conduzirá a água pluvial da cobertura da edificação para o lançamento final na rede pública.

| DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES HORIZONTAIS DE SEÇÃO CIRCULAR - L/MIN | | | | |
|--|------------|----------|---------------------------------|----|
| TRECHO | INCLINAÇÃO | VAZÃO | DIÂMETRO INTERNO DO TUBO DN(mm) | |
| CA-01 E CGC-2 | 1,0% | 651,28 | 150 | mm |
| CA-02 E CGC-6 | 1,0% | 651,28 | 150 | mm |
| CAG-01 E CAG-02 | 1,0% | 1546,10 | 200 | mm |
| CAG-02 E CAG-03 | 1,0% | 1546,10 | 200 | mm |
| CAG-03 E CAG-04 | 1,0% | 2197,38 | 250 | mm |
| CAG-04 E CAG-05 | 1,0% | 2197,38 | 250 | mm |
| CAG-05 E CAG-06 | 1,0% | 2848,66 | 250 | mm |
| CAG-06 E CAG-07 | 2,0% | 3592,84 | 250 | mm |
| CAG-07 E CAG-08 | 1,0% | 4337,02 | 300 | mm |
| CAG-08 E CAG-09 | 1,0% | 5081,20 | 300 | mm |
| CAG-09 E PV-01 | 1,0% | 5081,20 | 300 | mm |
| PV-01 E PV-02 Final | 1,0% | 13011,10 | 500 | mm |

✓ LIGAÇÃO NA REDE PÚBLICA

Sendo assim, foi adotada um tubulação de diâmetro 500 mm até a ligação na rede pública.

3.3.6. Inspeção

Nas tubulações enterradas devem ser previstas caixas de passagem com retenção de areia ou poços de visita sempre que houver conexões com outra tubulação, mudança de declividade, mudança de direção e ainda a cada trecho de 20 m nos percursos retilíneos.

4. ESGOTO

4.1. Normas e padrões

O projeto foi elaborado de forma a atender às exigências normativas da NBR 8160/1999 – Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário.

4.2. Componentes do projeto

Foram entregues 3 pranchas.

4.3. Projeto e dimensionamentos

4.3.1. Ramais de esgoto

Serão em PVC rígido tipo esgoto, dimensionados pelo método das Unidades Hunter de Contribuição, sendo respeitados os diâmetros mínimos, conforme Tabela 7, a seguir.

Tabela 7: Unidades Hunter de contribuição dos aparelhos Sanitários e Diâmetro Nominal Mínimo dos ramais de descarga.

| APARELHO SANITÁRIO | UNIDADES HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO | DIÂMETRO MÍNIMO DO RAMAL DE DESCARGA DN (mm) |
|---|---------------------------------|--|
| Bacia sanitária | 6 | 100 |
| Bebedouro | 0,5 | 40 |
| Chuveiro de residência | 2 | 40 |
| Chuveiro coletivo | 4 | 40 |
| Lavatório de residência | 1 | 40 |
| Lavatório de uso geral | 2 | 40 |
| Mictório – válvula descarga | 6 | 75 |
| Mictório – caixa descarga | 5 | 50 |
| Mictório – descarga automática | 2 | 40 |
| Mictório - calha | 2 | 50 |
| Pia de cozinha residencial | 3 | 50 |
| Pia de cozinha industrial - preparação | 3 | 50 |
| Pia de cozinha industrial – lavagem panelas | 4 | 50 |
| Tanque de lavar roupas | 3 | 40 |
| Máquina de lavar louças | 2 | 50 |
| Máquina de lavar roupas | 3 | 50 |

Para o dimensionamento dos ramais de esgoto, utilizou-se a Tabela 8, a seguir:

Tabela 8: Dimensionamento dos Ramais de Esgoto.

| DIÂMETRO MÍNIMO DO TUBO DN (mm) | NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO |
|---------------------------------|--|
| 40 | 3 |
| 50 | 6 |
| 75 | 20 |
| 100 | 160 |

4.3.2. Caixas de Gordura e Sabão

As caixas de gordura e sabão foram projetadas levando-se em conta o que segue, conforme NBR 8160:

- Para a coleta de duas cozinhas, pode ser usada a caixa de gordura simples ou a caixa de gordura dupla.
- Para a coleta de 3 até 12 cozinhas, deve ser usada a caixa de gordura dupla;
- Para a coleta de cozinhas de restaurantes, escolas, hospitais, devem ser previstas caixas de gorduras especiais.

Para todas as cozinhas foram adotadas caixas de gordura simples (CG) com as seguintes dimensões mínimas:

- 1) diâmetro interno: 0,295 m;
- 2) parte submersa do septo: 0,35 m;
- 3) capacidade mínima de retenção: 18 L;
- 4) diâmetro nominal da tubulação de saída: DN 100.

4.3.4. Coletores e subcoletores

Os subcoletores são tubulações que recebem efluentes dos ramais de esgoto. Os coletores recebem o efluente dos subcoletores e caixas de inspeção, conduzindo até o destino final.

Tabela 9: Dimensionamento dos Coletores e Subcoletores.

| DIÂMETRO NOMINAL DO TUBO DN (mm) | NÚMERO MÁXIMO DE UNIDADES HUNTER DE CONTRIBUIÇÃO EM FUNÇÃO DAS DECLIVIDADES MÍNIMAS (%) | | | |
|----------------------------------|---|------|------|------|
| | 0,5 | 1 | 2 | 4 |
| 100 | - | 180 | 216 | 250 |
| 150 | - | 700 | 840 | 1000 |
| 200 | 1400 | 1600 | 1920 | 2300 |
| 250 | 2500 | 2900 | 3500 | 4200 |
| 300 | 3900 | 4600 | 5600 | 6700 |

Os subcoletores e coletores foram dimensionados conforme a tabela 9.

4.3.5. Caixas de inspeção

Devido à possibilidade de obstrução dos coletores, subcoletores e ramais foram previstas caixas de inspeção, conforme indicação no projeto. A distância entre duas caixas de inspeção ou poços de visita não poderá ser superior a 25 m.

4.3.6. Ventilação

Foram dimensionadas segundo a NBR-8160, respeitando a distância máxima de um desconector ao tubo de ventilação, conforme Tabela 10, a seguir:

Tabela 10: Distância máxima de um desconector ao tubo ventilador.

| DIÂMETRO NOMINAL DO RAMAL DE DESCARGA | DISTÂNCIA MÁXIMA |
|---------------------------------------|------------------|
| DN (mm) | Metros |
| 40 | 1,00 |
| 50 | 1,20 |
| 75 | 1,80 |
| 100 | 2,40 |

Tabela 11: Dimensionamento dos ramais de ventilação.

| Grupo de aparelhos sem bacias sanitárias | | Grupo de aparelhos com bacias sanitárias | |
|--|---------------------------|--|---------------------------|
| Número de U.H.C. | DN do ramal de ventilação | Número de U.H.C. | DN do ramal de ventilação |
| Até 12 | 40 | Até 17 | 50 |
| 13 a 18 | 50 | 18 a 60 | 75 |
| 19 a 36 | 75 | - | - |

Todos os ramais de ventilação foram dimensionados conforme a tabela 11.

De acordo com a NBR-8160, as colunas de ventilação com comprimento máximo de 52 m, em locais que não ultrapassem 320 U.H.C., podem ser projetados com diâmetro nominal de 75 mm.

Toda coluna de ventilação deverá ter a extremidade superior situada acima da cobertura do edifício. O trecho situado acima da cobertura deverá medir no mínimo 30 cm, no caso de telhado ou de simples laje de cobertura.

A extremidade aberta da coluna de ventilação não deve estar situada a menos de 4,0 m de distância de qualquer janela ou porta, salvo se elevada pelo menos 1,0 m acima das vergas dos respectivos vãos.

4.3.7. Destino dos efluentes

O destino final do esgoto será o lançamento no caixa inspeção existente da rede da feira, através de uma tubulação de 150 mm.