



SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL
SUBSECRETARIA DE GESTÃO CORPORATIVA - SUCOR
COORDENADENÇÃO DE PROGRAMAÇÃO E LOGÍSTICA - COPOL

MEMORIAL DESCRITIVO DISCIPLINA: PROJETO HIDROSSANITÁRIO

PROJETO DE REFORMA E READEQUAÇÃO - ALA "2" DO ANEXO AO BLOCO "O"

MAIO 2018

Sumário

1.0	Introdução	3
2.0	Água Fria	4
2.1	População, Dimensionamento e Consumo de Água	4
2.1.1	Consumo de Água para População Estipulada	4
2.2	Dimensionamento do Barrilete, Ramais e Sub-ramais de Água	5
2.3	Recalque e Conjunto Motor-Bomba	11
3.0	Drenagem de Águas Pluviais	13
3.1	Dados a Considerar	13
3.2	Vazão do Projeto	14
3.2.1	Fórmula e Cálculo da Vazão	14
4.0	Esgotos Sanitários	15
4.1	Dimensionamento dos Tubos de Queda de Esgoto	16
4.2	Dimensionamento das Colunas de Ventilação	18
5.0	Disposições Gerais	21
5.1	Normas Gerais	21
5.2	Rede de Água Fria	22
5.3	Reservatórios de Água Fria	23
5.4	Bombas	24
5.5	Rede de Esgoto Sanitário	24
5.5.1	Rede de Esgoto Sanitário	24
5.6	Rede de Águas Pluviais	25

1.0 Introdução

O presente Memorial Descritivo tem como principal finalidade descrever, dimensionar e justificar as soluções dadas ao projeto hidrossanitário de reforma e readequação da Ala "2" do Anexo ao Bloco "O" situado na Esplanada dos Ministérios em Brasília-DF. Observe-se que a ALA "1" do mesmo anexo ao Bloco "O" encontra-se ocupada por órgãos do Ministério da Defesa, presumivelmente em acordo com a legislação.

As intervenções ocorrerão em parte do pavimento térreo e no primeiro ao quarto pavimento. No subsolo, onde está localizada a cisterna e a casa de bombas, não será realizada nenhuma intervenção.

A edificação é composta por seis (06) pavimentos, distribuídos em subsolo, térreo, primeiro, segundo, terceiro e quarto pavimentos, além da cobertura. O desenvolvimento do projeto de reforma e readequação não incluem o subsolo e grande parte do térreo. O projeto prevê soluções para parte do térreo, 1º, 2º, 3º e 4º pavimentos, além da cobertura.

Assim, o presente documento visa justificar os resultados encontrados no dimensionamento que compõem as instalações hidráulicas e sanitárias do escopo de projeto efetivamente contratado.

O destino final do esgoto e o abastecimento de água serão feitos da mesma forma como vem sendo atualmente, através da CAESB – Companhia de Saneamento Ambiental do Distrito Federal e a sua rede pública de abastecimento e distribuição de águas e captação e tratamento de esgoto.

Foram utilizadas a NBR 5626/1998-Instalação Predial de Água Fria; a NBR 10844/1989-Instalações Prediais de Águas Pluviais e a NBR 8162/1999-Sistemas Prediais de Esgoto Sanitário-Projeto e Execução.

2.0 Água Fria

2.1 População, Dimensionamento e Consumo de Água

Esse projeto tem uma população fixada pelo contratante de 536 usuários (já contabilizado o percentual de 20% de ampliação de efetivo).

Como estamos trabalhando com uma edificação existente e em utilização, e o escopo do projeto prevê reforma e readequação da edificação e dos sistemas existentes. Utilizaremos os reservatórios existentes (cisternas no subsolo e reservatório superior acima da cobertura), bem como a tubulação de recalque e de limpeza, tendo em vista, que todos estão em bom estado de manutenção, preservação e funcionamento. A tubulação de aviso também será utilizada, retirando-a da calha de recebimento de águas pluviais e encaminhando-a para local com visibilidade e que seja melhor observável. A RTI considerada foi informada pelo contratante.

O escopo do projeto prevê a utilização de dois (02) reservatórios superiores com 32.000 litros cada e dois (02) reservatórios inferiores, um com 72.000 litros e o outro com 62.000 litros posicionados no subsolo (fora do escopo de projeto) da edificação.

2.1.1 Consumo de Água para População Estipulada

População Fixa (máxima)	536 pessoas
Consumo per-capito	50 L/pessoas/dia
Consumo Total (efetivo)	26.800 L (litros)
População Auditório + Salas Multiuso	173 pessoas
Consumo per-capito	10 L/pessoas/dia
Consumo Total (flutuante)	1.730 L (litros)
Consumo Diário total (pior caso)	28.530 L (litros)
Reserva Técnica (dias)	2 (dias)
Consumo Predial de Água	57.060 L (litros)
Reserva de Incêndio-RTI (Informada)	14.925 L (litros)



Diante dos números obtidos, percebe-se que a soma dos volumes entre reservatórios superiores e cisternas (no subsolo) atendem satisfatoriamente o consumo de água fria da edificação.

2.2 Dimensionamento do Barrilete, Ramais e Sub-ramais de Água

Considerando que a edificação tem mais de trinta e cinco (35) anos;
Considerando que o barrilete existente está em funcionamento e atende a outras áreas que não fazem parte do escopo contratado; Considerando que haverá a inserção de três (03) prumadas novas de água (prevista em projeto); utilizou-se um trecho do barrilete existente para a conexão das novas prumadas de água projetadas.

Os diâmetros mínimos das colunas de água fria e os ramais foram dimensionados através do “método dos pesos” pelo processo de cálculo “Fair-Whipple-Hsaio”. No entanto, alguns diâmetros podem ter sido aumentados devido à simultaneidade de utilização dos pontos, determinado pelo “método das seções equivalentes de ½”, e/ou pelo cálculo das pressões nos pontos mais desfavoráveis, que podem aumentar as seções dos tubos, minimizando as perdas de cargas localizadas, ocorridas normalmente no pavimento logo abaixo do reservatório superior.

Os sub-ramais foram dimensionados observando os diâmetros mínimos indicados na tabela VII da NB-92 da ABNT.

Abaixo segue as planilhas de dimensionamento dos diâmetros mínimos das colunas de água fria e seus respectivos pavimentos.



- Coluna de AF-01 (4º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	01	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,20
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,30

Dimensionamento:

Peso total associado=0,50

Vazão total associada=0,30l/s

Maior vazão associada=0,20l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,21l/s

Diâmetro mínimo= $\varnothing 3/4"$ / $\varnothing 25\text{mm}$

Diâmetro Utilizado= $\varnothing 1 1/2"$ / $\varnothing 50\text{mm}$

- Coluna de AF-01 (3º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	01	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,20
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,30

Dimensionamento:

Peso total associado=0,50

Vazão total associada=0,30l/s

Maior vazão associada=0,20l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,21l/s

Diâmetro mínimo= $\varnothing 3/4"$ / $\varnothing 25\text{mm}$

Diâmetro Utilizado= $\varnothing 1 1/2"$ / $\varnothing 50\text{mm}$

- Coluna de AF-01 (2º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	01	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,20
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,30



Dimensionamento:

Peso total associado=0,50

Vazão total associada=0,30l/s

Maior vazão associada=0,20l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,21l/s

Diâmetro mínimo= $\varnothing 3/4"$ / $\varnothing 25\text{mm}$

Diâmetro Utilizado= $\varnothing 1\ 1/2"$ / $\varnothing 50\text{mm}$

- Coluna de AF-01 (1º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	01	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,20
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,30

Dimensionamento:

Peso total associado=0,50

Vazão total associada=0,30l/s

Maior vazão associada=0,20l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,21l/s

Diâmetro mínimo= $\varnothing 3/4"$ / $\varnothing 25\text{mm}$

Diâmetro Utilizado= $\varnothing 1\ 1/2"$ / $\varnothing 50\text{mm}$

- Coluna de AF-02 (4º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	03	0,40	1,20	1,20	0,20	0,60	0,60
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	1,30	0,10	0,10	0,70
PVC	Vaso Sanit. caixa Acopla.	25mm-1/2"	09	0,30	2,70	4,00	0,15	1,35	2,05
PVC	Lavatório	25mm-1/2"	10	0,30	3,00	7,00	0,15	1,50	3,55
PVC	Mictório	25mm-1/2"	03	0,30	0,90	7,90	0,15	0,45	4,00
PVC	Pia de Cozinha	25mm-3/4"	01	0,70	0,70	8,60	0,25	0,25	4,25

Dimensionamento:

Peso total associado=8,60

Vazão total associada=4,25l/s

Maior vazão associada=0,25l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,88l/s

Diâmetro mínimo= $\varnothing 1"$ / $\varnothing 32\text{mm}$

Diâmetro Utilizado= $\varnothing 1\ 1/2"$ / $\varnothing 50\text{mm}$



- Coluna de AF-02 (3º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	03	0,40	1,20	1,20	0,20	0,60	0,60
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	1,30	0,10	0,10	0,70
PVC	Vaso Sanit. caixa Acopla.	25mm-1/2"	09	0,30	2,70	4,00	0,15	1,35	2,05
PVC	Lavatório	25mm-1/2"	10	0,30	3,00	7,00	0,15	1,50	3,55
PVC	Mictório	25mm-1/2"	03	0,30	0,90	7,90	0,15	0,45	4,00
PVC	Pia de Cozinha	25mm-3/4"	01	0,70	0,70	8,60	0,25	0,25	4,25

Dimensionamento:

Peso total associado=8,60

Vazão total associada=4,25l/s

Maior vazão associada=0,25l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,88l/s

Diâmetro mínimo= ø1" / ø32mm

Diâmetro Utilizado= ø1 1/2" / ø50mm

- Coluna de AF-02 (2º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	03	0,40	1,20	1,20	0,20	0,60	0,60
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	1,30	0,10	0,10	0,70
PVC	Vaso Sanit. caixa Acopla.	25mm-1/2"	09	0,30	2,70	4,00	0,15	1,35	2,05
PVC	Lavatório	25mm-1/2"	10	0,30	3,00	7,00	0,15	1,50	3,55
PVC	Mictório	25mm-1/2"	03	0,30	0,90	7,90	0,15	0,45	4,00
PVC	Pia de Cozinha	25mm-3/4"	01	0,70	0,70	8,60	0,25	0,25	4,25

Dimensionamento:

Peso total associado=8,60

Vazão total associada=4,25l/s

Maior vazão associada=0,25l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,88l/s

Diâmetro mínimo= ø1" / ø32mm

Diâmetro Utilizado= ø1 1/2" / ø50mm



- Coluna de AF-02 (1º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	03	0,40	1,20	1,20	0,20	0,60	0,60
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	1,30	0,10	0,10	0,70
PVC	Vaso Sanit. caixa Acopla.	25mm-1/2"	09	0,30	2,70	4,00	0,15	1,35	2,05
PVC	Lavatório	25mm-1/2"	10	0,30	3,00	7,00	0,15	1,50	3,55
PVC	Mictório	25mm-1/2"	03	0,30	0,90	7,90	0,15	0,45	4,00
PVC	Pia de Cozinha	25mm-3/4"	01	0,70	0,70	8,60	0,25	0,25	4,25

Dimensionamento:

Peso total associado=8,60

Vazão total associada=4,25l/s

Maior vazão associada=0,25l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,88l/s

Diâmetro mínimo= ø1" / ø32mm

Diâmetro Utilizado= ø1 1/2" / ø50mm

- Coluna de AF-03 (4º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	01	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,20
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,30

Dimensionamento:

Peso total associado=0,50

Vazão total associada=0,30l/s

Maior vazão associada=0,20l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,21l/s

Diâmetro mínimo= ø3/4" / ø25mm

Diâmetro Utilizado= ø1 1/2" / ø50mm



- Coluna de AF-03 (3º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	01	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,20
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,30

Dimensionamento:

Peso total associado=0,50

Vazão total associada=0,30l/s

Maior vazão associada=0,20l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,21l/s

Diâmetro mínimo= $\varnothing 3/4"$ / $\varnothing 25$ mm

Diâmetro Utilizado= $\varnothing 1 1/2"$ / $\varnothing 50$ mm

- Coluna de AF-03 (2º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	01	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,20
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,30

Dimensionamento:

Peso total associado=0,50

Vazão total associada=0,30l/s

Maior vazão associada=0,20l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,21l/s

Diâmetro mínimo= $\varnothing 3/4"$ / $\varnothing 25$ mm

Diâmetro Utilizado= $\varnothing 1 1/2"$ / $\varnothing 50$ mm

- Coluna de AF-03 (1º Pavimento)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	01	0,40	0,40	0,40	0,20	0,20	0,20
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	0,50	0,10	0,10	0,30

Dimensionamento:

Peso total associado=0,50

Vazão total associada=0,30l/s

Maior vazão associada=0,20l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,21l/s

Diâmetro mínimo= $\varnothing 3/4"$ / $\varnothing 25\text{mm}$

Diâmetro Utilizado= $\varnothing 1\ 1/2"$ / $\varnothing 50\text{mm}$

- Coluna de AF-03 (Pavimento Térreo)

Tubo Analisado:

PVC rígido soldável – 50mm

Aparelhos				Peso			Vazão (l/s)		
Material	Grupo	Item	Quant.	Unit.	Total	Acum.	Unit.	Total	Acum.
PVC	Torneira de Lavagem	25mm-1/2"	02	0,40	0,80	0,80	0,20	0,40	0,40
PVC	Bebedouro	25mm-3/4"	01	0,10	0,10	0,90	0,10	0,10	0,50
PVC	Vaso Sanit. caixa Acopla.	25mm-1/2"	02	0,30	0,60	1,50	0,15	0,30	0,80
PVC	Lavatório	25mm-1/2"	02	0,30	0,60	2,10	0,15	0,30	1,10
PVC	Pia de Cozinha	25mm-3/4"	01	0,70	0,70	2,80	0,25	0,25	1,35

Dimensionamento:

Peso total associado=2,80

Vazão total associada=1,35l/s

Maior vazão associada=0,25l/s

Vazão Para Dimensionamento (método de pesos): Q=0,50l/s

Diâmetro mínimo= $\varnothing 3/4"$ / $\varnothing 25\text{mm}$

Diâmetro Utilizado= $\varnothing 1\ 1/2"$ / $\varnothing 50\text{mm}$

2.3 Informativo das Pressões nos Pontos mais Desfavoráveis

• Peça – Futuro Bebedouro

4º Pavimento / AF-01 – Circulação.

Processo de cálculo: Fair-Whipple-Hsaio

- Pressão Requerida no Ponto: 20 KPa
- Pressão Disponível Residual: 33,27 KPa
- Perda de Carga Total: 0,022 KPa
- Vazão Estimada: 0,095 l/s

Situação Favorável.

- Peça – TSP (Torneira Simples de Parede)
 4º Pavimento / AF-01 – Sala Técnica nº 556.
 Processo de cálculo: Fair-Whipple-Hsaio

- Pressão Requerida no Ponto: 5 KPa
- Pressão Disponível Residual: 36,20 KPa
- Perda de Carga Total: 0,096 KPa
- Vazão Estimada: 0,19 l/s

Situação Favorável.

TRECH.	SOMA DOS PESOS	VAZÃO ESTIM.	DIÂM.	VELOC	PERDA CARGA UNITÁR	DIF. DE COTA DESCE+ SOBE-	PRESSÃO DISPONÍ.	COMP. DA TUBULAÇÃO		PERDA DE CARGA		PRESSÃO DISPONÍV. RESIDUAL	PRESSÃO REQUER. NO PONTO
		l/s	mm	m/s	kPa/m	m	kPa	REAL - m	EQUIVAL - m	TUBULAÇ. - kPa	TOTAL - kPa	kPa	kPa
							(14) + 10X(7)			(10)X(6)	(11)+(12)		
AB	0,5	0,212	75,6	0,0473	0,00069	0,56	5,6	0,56	3,7	0,0029	0,003	5,60	
BC	0,5	0,212	75,6	0,0473	0,00069	0	5,6	2,88	4,6	0,0051	0,005	5,59	
CD	0,5	0,212	75,6	0,0473	0,00069	0	5,6	58,9	3,7	0,0430	0,043	5,56	
DE	0,5	0,212	75,6	0,0473	0,00069	0	5,6	0,22	3,7	0,0027	0,003	5,60	
EF	0,5	0,212	75,6	0,0473	0,00069	0,65	12,1	0,65	8,2	0,0061	0,006	12,09	
FG	0,5	0,212	53	0,0962	0,00372	0	12,1	1,06	7,6	0,0322	0,032	12,07	
GH	0,1	0,095	44	0,0624	0,00220	0	12,1	10,4	2,3	0,0278	0,028	12,07	
HI	0,1	0,095	35,2	0,0975	0,00635	0	12,1	7,21	1,5	0,0553	0,055	12,04	
IJ	0,1	0,095	35,2	0,0975	0,00635	0,95	21,6	0,95	1,7	0,0168	0,017	21,58	
IJ'	0,1	0,095	27,8	0,1563	0,01949	1,17	33,3	1,17	0	0,0228	0,023	33,28	20
GK	0,4	0,190	35,2	0,1950	0,02137	0	12,1	7,97	2,3	0,2194	0,219	11,88	
KL	0,4	0,190	35,2	0,1950	0,02137	0	12,1	0,67	1,5	0,0464	0,046	12,05	
LM	0,4	0,190	35,2	0,1950	0,02137	0,95	21,6	0,95	1,9	0,0609	0,061	21,54	
LM'	0,4	0,190	27,8	0,3126	0,06555	1,47	36,3	1,47	0	0,0964	0,096	36,20	5

2.4 Recalque e Conjunto Motor-Bomba

Considerando que a edificação tem mais de trinta e cinco (35) anos;
 Considerando que o sistema de recalque existente está em pleno funcionamento; Considerando que o cálculo para a altura estática, altura manométrica e sucção estão satisfatórios e de acordo com as bombas existentes; Considerando a necessidade de utilização de uma bomba para

drenagem e limpeza da cisterna; Considerando que o subsolo não faz parte do escopo do projeto e da contratação; Considerando que qualquer proposta de mudança de local e dimensão do sistema existente acarretará desperdício de tempo e aumento no custo da obra de reforma, sugerimos:

- a) Inserção de uma bomba para o sistema de drenagem e limpeza das cisternas;
- b) Manutenção do sistema de drenagem da cisterna, bem como, a possível desobstrução do encaminhamento para essas águas;
- c) Substituição das bombas existentes (devido ao possível desgaste pela ação do tempo).

3.0 Drenagem de Águas Pluviais

3.1 Dados a Considerar

Para o desenvolvimento do sistema de águas pluviais da edificação existente, foi levado em consideração que a Laje de Coberta, juntamente com as Calhas de captação de águas das chuvas foram recentemente impermeabilizadas, bem como, utilizam as inclinações e dimensões que atendem a legislação pertinente e as normas técnicas.

Foram utilizados, sempre que possível, as mesmas localizações dos ralos hemisféricos localizados na laje de cobertura. Houve um acréscimo de ralos devido à necessidade de escoamento de águas que se acumulam na laje.

O projeto foi desenvolvido de forma a evitar as estruturas de concreto existentes, bem como o novo sistema de climatização proposto para os pavimentos que fazem parte do escopo do projeto e da contratação.

As áreas cobertas (calhas) ao longo das esquadrias nos pavimentos foram tratadas de forma adequada, para o cálculo de vazão, mesmo estando

abrigadas das chuvas e recebendo somente águas residuais. Toda captação dessas áreas foram projetadas de forma que escoem para as prumadas verticais propostas e sejam encaminhadas as redes existentes.

3.2 Vazão do Projeto

O dimensionamento das tubulações seguiu a NBR 10844/1989 além de observar as tabelas 4 e 5 da mesma norma técnica. Foi considerado também as tabelas 3.2 e 3.3 do livro de “Instalações Hidráulicas – prediais e industriais” do autor Archibald Joseph Macintyre.

Área das Calhas Abridadas a ser Drenada	415,00m ²
Área da Laje de Coberta a ser Drenada	2.040,00m ²
Área Total a ser Drenada	2.455,00m ²
Precipitação Pluvial Utilizada para o Cálculo	190mm/h
Período de Retorno	5 anos

3.2.1 Fórmula e Cálculo da Vazão

- Fórmula da Vazão de Projeto

$$Q = \frac{I \cdot A}{60}$$

Onde:

Q=Vazão do Projeto em Litros/minuto (l/min)

I=Intensidade Pluviométrica em milímetros/hora (mm/h)

A=Área de Contribuição em metros quadrados (m²)

$$Q = \frac{190 \times 2.455}{60} \quad Q = \frac{466.450}{60} \quad Q = 7.774,17 \text{ L/min}$$

3.2.1.1 Condutores Verticais

<u>Diâmetro(mm)</u>	<u>Área Máxima de Cobertura(m²)</u>
150mm	780m ²

3.2.1.1 Condutores Horizontais

<u>Diâmetro(mm)</u>	<u>Área Máxima de Cobertura(m²)</u>
100mm	144m ² (declividade de 1,0%)

Foram utilizados dez (10) tubos de queda de 150mm para os condutores verticais. Os tubos de queda dos condutores verticais serão interligados a rede existente localizada no pavimento térreo.

Para a laje de coberta foram utilizados vinte e um (21) ralos hemisféricos de 100mm e vinte e um (21) tubos de 100mm com inclinação de 1% para os condutores horizontais.

Para as lajes técnicas (calhas abrigadas) dos pavimentos tipo foram utilizados vinte (20) ralos hemisféricos de 100mm e vinte (20) tubos de 100mm com inclinação variável para os condutores horizontais.

4.0 Esgotos Sanitários

O desenvolvimento do novo sistema de esgotamento sanitário da edificação existente (dentro do escopo da contratação) baseou-se na NBR 8160/1999-Sistemas prediais de esgoto sanitário-Projeto e execução, que estabelece os requisitos mínimos a serem obedecidos para a elaboração e desenvolvimento de projetos e execução de obras. A norma norteia e estabelece as condições de higiene, segurança, economia e conforto, tanto para o usuário, quanto para o desenvolvimento e execução dos sistemas.

4.1 Dimensionamento dos Tubos de Queda de Esgoto

Para o dimensionamento do tubo de queda, utilizou-se a tabela 3, 4 e 5 da NBR 8160/1999 para quantificação das unidades de Hunter de contribuição de cada ramal e sub-ramal de descarga, para posteriormente utilizar a tabela 6 da mesma NBR para dimensionar o tubo de queda propriamente dito.

- Tubo de Queda - UHC recebido dos Pavimento

- Tubo de queda – TQ-01:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	4º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	3º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	2º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	1º Pavimento	3
UHC p/ TQ-01					12

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 75mm

- Tubo de queda – TQ-02:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	4º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	3º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	2º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	1º Pavimento	10
Vaso Sanitário	04	6	100mm	4º Pavimento	24
Vaso Sanitário	04	6	100mm	3º Pavimento	24
Vaso Sanitário	04	6	100mm	2º Pavimento	24
Vaso Sanitário	04	6	100mm	1º Pavimento	24
Mictório Automático	03	2	40mm	4º Pavimento	6
Mictório Automático	03	2	40mm	3º Pavimento	6
Mictório Automático	03	2	40mm	2º Pavimento	6
Mictório Automático	03	2	40mm	1º Pavimento	6
UHC p/ TQ-02					160

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 100mm



- Tubo de queda – TQ-03:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	4º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	3º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	2º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	1º Pavimento	10
Vaso Sanitário	05	6	100mm	4º Pavimento	30
Vaso Sanitário	05	6	100mm	3º Pavimento	30
Vaso Sanitário	05	6	100mm	2º Pavimento	30
Vaso Sanitário	05	6	100mm	1º Pavimento	30
UHC p/ TQ-03					160

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 100mm

- Tubo de queda – TQ-04:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	4º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	3º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	2º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	1º Pavimento	3
UHC p/ TQ-04					12

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 75mm

- Tubo de queda – TQ-05:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	4º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	3º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	2º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	1º Pavimento	3
UHC p/ TQ-05					12

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 75mm

- Tubo de queda – TQG-01:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Pia de Copa/Cozinha	01	3	50mm	4º Pavimento	3
Pia de Copa/Cozinha	01	3	50mm	3º Pavimento	3
Pia de Copa/Cozinha	01	3	50mm	2º Pavimento	3
Pia de Copa/Cozinha	01	3	50mm	1º Pavimento	3
UHC p/ TQG-01					12

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 75mm

Tabela 6 – Dimensionamento de Tubos de Queda (Transcrita)

(DN) Diâmetro Nominal do Tubo	Número Máximo de Unidades de Hunter de Contribuição - UHC	
	Prédio até três pavimentos	Prédio c/ mais de três pavimentos
75mm	30 UHC	70 UHC
100mm	240 UHC	500 UHC

O pavimento térreo não foi considerado para o dimensionamento dos tubos de queda. Os tubos de queda do esgoto/gordura serão interligados a uma rede existente.

Para os tubos de queda TQ-01, TQ-04 e TQ-05 foi considerado que as torneiras de lavagem despejam efluentes em caixas sifonadas com grelha e as mesmas, por não estarem relacionadas na tabela 3, enquadram-se na tabela 4 da NBR 8160/1999, para quantificação das unidades de Hunter de contribuição.

4.2 Dimensionamento das Colunas de Ventilação

Para o dimensionamento da coluna de ventilação, utilizou-se a tabela 3 e 4 da NBR 8160/1999 para quantificação das unidades de Hunter de contribuição na ventilação, para em seguida utilizar a tabela 2 da mesma NBR para dimensionar a coluna de ventilação propriamente dita.

Tabela 2 – Dimensionamento de colunas e barriletes de ventilação (Transcrita)

(DN) Diâmetro Nominal do Tubo de queda ou ramal de esgoto	(UHC) Número de Unidades de Hunter de Contribuição	DN Mínimo do Tubo de Ventilação	
		50mm	75mm
		Comprimento Permitido (m)	
75mm	10	46	317
75mm	21	33	247
75mm	53	29	207
75mm	102	26	189
100mm	43	11	76
100mm	140	8	61
100mm	320	7	52
100mm	530	6	46



- Coluna de Ventilação - UHC recebido dos Pavimento

• Coluna de Ventilação – CV-01:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	1º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	2º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	3º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	4º Pavimento	3
UHC p/ CV-01					12

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 75mm

• Coluna de Ventilação – CV-02:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	1º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	2º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	3º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	4º Pavimento	10
Vaso Sanitário	04	6	100mm	1º Pavimento	24
Vaso Sanitário	04	6	100mm	2º Pavimento	24
Vaso Sanitário	04	6	100mm	3º Pavimento	24
Vaso Sanitário	04	6	100mm	4º Pavimento	24
Mictório Automático	03	2	40mm	1º Pavimento	6
Mictório Automático	03	2	40mm	2º Pavimento	6
Mictório Automático	03	2	40mm	3º Pavimento	6
Mictório Automático	03	2	40mm	4º Pavimento	6
UHC p/ CV-02					160

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 75mm

• Coluna de Ventilação – CV-03:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	1º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	2º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	3º Pavimento	10
Lavatório de Banheiro	05	2	40mm	4º Pavimento	10
Vaso Sanitário	05	6	100mm	1º Pavimento	30
Vaso Sanitário	05	6	100mm	2º Pavimento	30
Vaso Sanitário	05	6	100mm	3º Pavimento	30
Vaso Sanitário	05	6	100mm	4º Pavimento	30
UHC p/ CV-03					160

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 75mm

- Coluna de Ventilação – CV-04:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Pia de Copa/Cozinha	01	3	50mm	1º Pavimento	3
Pia de Copa/Cozinha	01	3	50mm	2º Pavimento	3
Pia de Copa/Cozinha	01	3	50mm	3º Pavimento	3
Pia de Copa/Cozinha	01	3	50mm	4º Pavimento	3
UHC p/ CV-04					12

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 75mm

- Coluna de Ventilação – CV-05:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	1º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	2º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	3º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	4º Pavimento	3
UHC p/ CV-05					12

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 75mm

- Coluna de Ventilação – CV-06:

Aparelhos	Quant.	UHC Unit.	Diâmetro Nominal	Pavimento	UHC Total
Pia de Copa/Cozinha	01	3	50mm	Térreo	3
Lavatório de Banheiro	02	2	40mm	Térreo	4
Vaso Sanitário	02	6	100mm	Térreo	12
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	1º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	1º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	2º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	3º Pavimento	3
Torneira de Uso Geral	01	3	50mm	4º Pavimento	3
UHC p/ CV-06					34

Tubo Utilizado:
PVC soldável – 75mm

Todas as colunas de ventilação prolongam-se pelo menos 50cm acima da laje de cobertura. Ao final do tubo de ventilação vertical é necessário que se utilize uma curva ou joelho 90º com uma tela de proteção, evitando a



infiltração por água da chuva e a entrada de insetos que possam danificar de alguma forma o sistema.

5.0 Disposições Gerais

5.1 Normas Gerais

Todo serviço referente a quaisquer das instalações hidráulico-sanitárias deverá ser executado por profissional habilitado, sendo usadas as ferramentas apropriadas a cada serviço e material utilizado.

Os serviços serão executados em perfeito acordo com os projetos e especificações fornecidos. Qualquer alteração ou adaptação do projeto ou especificação só será feita com prévia autorização do CONTRATANTE, através da FISCALIZAÇÃO, via Relatório Diário de Obra.

A execução de qualquer serviço deverá obedecer às Normas Brasileiras específicas para cada tipo de instalação. Deverá obedecer, ainda, às disposições constantes de atos legais da localidade de Brasília-DF.

Quando não correrem embutidas, as canalizações serão fixadas por braçadeiras espaçadas convenientemente, de acordo com a bitola do cano. As derivações correrão, sempre que possível embutidas em paredes, vazios, lajes rebaixadas ou abaixo de pisos, evitando-se sempre sua inclusão no concreto da estrutura.

Não se permitirá a concretagem de tubulações dentro de colunas, pilares ou outros elementos estruturais. As buchas e caixas necessárias à passagem prevista de tubulações através de elementos estruturais deverão ser executadas e colocadas antes da concretagem.

Na passagem através de elementos estruturais de reservatórios ou piscinas devem ser tomadas medidas acessórias que assegurem perfeita estanqueidade e facilidade de substituição.



Durante a construção, até o momento da montagem dos aparelhos, todas as extremidades das canalizações serão vedadas com caps, plugs ou bujões rosqueados, convenientemente apertados. Não será permitido o uso de buchas de papel ou de madeira com essa finalidade.

Sob nenhuma hipótese se permitirá a curvatura de dutos a quente em substituição ao uso das conexões.

As tubulações passarão a distâncias convenientes de qualquer baldrame ou fundação, a fim de se prevenir a ação de eventuais recalques.

As cavas abertas no solo para assentamento de canalizações só poderão ser fechadas após verificação, pela fiscalização, das condições das juntas, tubos, níveis e declividade.

5.2 Rede de Água Fria

As canalizações de água não poderão passar dentro de fossas, sumidouros, caixas de inspeção e nem ser assentadas em valetas de canalização de esgoto.

Com exclusão dos elementos niquelados, cromados ou de latão polido, que devem apresentar este acabamento, todas as demais partes aparentes da instalação tais como canalizações, conexões, braçadeiras, suportes, etc., serão pintados com tinta a óleo brilhante, após prévia limpeza.

A não ser quando especificado em contrário, a canalização de água será executada em tubos de PVC rígido soldáveis (preferencialmente da linha marrom) ou rosqueáveis, com conexões do mesmo material.

Para facilidade de desmontagem das canalizações, serão colocadas uniões ou flanges nas sucções das bombas, recalques, barriletes ou onde houver.

O corte de tubulação só poderá ser feito em seção reta, sendo apenas rosqueada, a porção que ficará dentro da conexão. As porções rosqueadas deverão apresentar filetes bem limpos, sem rebarbas, que se ajustarão perfeitamente às conexões.

A junta, na ligação das tubulações, deverá ser executada de maneira a garantir perfeita estanqueidade. A vedação das roscas será feita por aplicação de vedante adequado sobre os filetes (teflon ou similar).

Nos tubos com juntas soldáveis não serão feitas roscas, sendo empregado adesivo na junção das partes a serem soldadas, após lixamento e limpeza das mesmas.

As tubulações, **antes do fechamento dos rasgos das alvenarias**, serão lentamente cheias de água, para eliminação completa de ar, e em seguida submetidas à prova de pressão interna. Essa prova será feita com água sob pressão igual a 1,5 vezes a pressão estática máxima na instalação e deve durar um mínimo de 5 (cinco) horas, sem que a tubulação acuse qualquer vazamento.

5.3 Reservatórios de Água Fria

Todo reservatório deverá dispor de canalizações de extravasão. A saída do extravasor deverá ser protegida com tela, a fim de evitar entrada de insetos.

Os reservatórios terão paredes lisas e perfeitamente estanques. A estanqueidade será garantida por meio de impermeabilização executada de acordo com as especificações para tal serviço.

5.4 Bombas

As bombas deverão ser de preferência, instaladas em nível inferior ao suprimento (sucção afogada). A localização das bombas deve ser feita em local de fácil acesso, seco, bem ventilado e iluminado e o mais próximo possível do suprimento.

Para correta operação, o conjunto bomba-motor deverá ser montado em base firme, solidamente constituída e perfeitamente nivelada. Os parafusos de fixação devem ser cuidadosamente colocados, devendo ser chumbados revestidos de um tubo que permita folga suficiente para que se obtenha perfeito assentamento do conjunto.

Toda a tubulação deve ter seu peso total suportado independentemente da bomba, ou seja, a bomba não será utilizada como elemento de suporte.

5.5 Rede de Esgoto Sanitário

5.5.1 Rede de Esgoto Sanitário

Os tubos e conexões serão de PVC, tipo esgoto, com declividade indicada em projeto. A declividade não deverá permitir depressões que possam formar depósitos no interior das canalizações.

Todos os aparelhos deverão ser instalados de modo a permitir fácil limpeza e remoção, bem como evitar a possibilidade de contaminação de água potável.

A instalação de caixas sifonadas e de sifões sanitários se fará de maneira a observar nivelamento e prumo perfeitos e estanqueidade perfeita nas ligações aparelho/sifão e sifão/ramal.



Os tubos de queda deverão ser verticais e, se possível, com uma única prumada. Havendo necessidade de mudança de prumada, usar-se-ão conexões de raio longo.

A canalização da ventilação será executada conforme o projeto, sendo instalada de forma que não tenha acesso a ela qualquer despejo de esgoto e qualquer líquido que nela ingresse possa escoar por gravidade até o tubo de queda, ramal de descarga ou desconector em que o ventilador teve origem.

A canalização da ventilação será executada conforme o projeto, sendo instalada de forma que não tenha acesso a ela qualquer despejo de esgoto e qualquer líquido que nela ingresse possa escoar por gravidade até o tubo de queda, ramal de descarga ou desconector em que o ventilador teve origem. A bolsa dos tubos será, no assentamento, colocada no sentido oposto ao do escoamento.

Ligar os tubos de ventilação às canalizações horizontais acima dos eixos destas. O tubo ventilador deve elevar-se 15 cm, ou mais, acima do nível máximo de água no mais alto dos aparelhos servidos.

5.6 Rede de Águas Pluviais

As instalações de águas pluviais compreenderão serviços e dispositivos a serem empregados para captação e escoamento rápido e seguro da chuva.

Serão tomadas todas as precauções para evitar infiltrações em paredes e tetos bem como obstruções das calhas, ralos, condutores, ramais ou redes coletoras.

As calhas obedecerão rigorosamente aos perfis indicados no projeto arquitetônico e deverão apresentar declividade suficiente, orientada para os tubos de queda.



Os condutores serão localizados conforme projeto, devendo ser observada declividade mínima em trechos não verticais.

Todos os condutores serão executados em tubos de PVC rígido, do tipo ponta e bolsa, a não ser quando especificado o contrário no projeto.

O afastamento das águas pluviais da superfície do terreno se fará preferencialmente, através de canaletas abertas, tipo sarjeta, associadas às calçadas perimetrais.

O recolhimento de águas pluviais em áreas livres fechadas se fará por meio de ralos ou caixas com grelhas, grades de ferro ou por meio de bocas de lobo. O encaminhamento será feito através de canalização até a sarjeta coletora ou caixa de inspeção.

Quando o terreno apresentar condições que permitam às águas pluviais provocar erosão, deverão ser previstas medidas adequadas como valetamento, plantação de grama em taludes, drenagem etc.

As águas pluviais captadas pelas respectivas redes coletoras serão encaminhadas a reservatório apropriado para posterior uso em irrigação ou lavagem de pisos; caso não seja possível armazenar as águas captadas essas serão levadas à sarjeta da rua ou a um emissário geral tributário da rede pública de águas pluviais. Em todas as deflexões das redes coletoras haverá caixas de inspeção.