
MEMÓRIA DE CÁLCULO SISTEMAS DE DRENAGEM 6º PAVIMENTO – EXPANSÃO FIOCRUZ

RET-P07-PE-DRE-002-143-N06-902-R00

CÓDIGO FIOCRUZ: D143A16A

CONTRATAÇÃO DE SERVIÇO DE ENGENHARIA
PARA DESENVOLVIMENTO DE ANTEPROJETOS,
PROJETO BÁSICO, TÉCNICO E PROJETOS
EXECUTIVOS NAS ÁREAS DE ARQUITETURA,
ESTRUTURA, INSTALAÇÕES PREDIAIS,
ENGENHARIA MECÂNICA, AUTOMAÇÃO,
INFRAESTRUTURA (REDES), URBANISMO E
DESENHO INDUSTRIAL (MOBILIÁRIO E
SINALIZAÇÃO) EM EDIFICAÇÕES DA FIOCRUZ.
PROCESSO N° 25389.100104/2019-55
CONTRATO N° 01/2021

Rio de Janeiro 6 de março de 2023 | R04



Revisões:

Nº	Data	Descrição
00	15/08/2023	Emissão Inicial

Empresa contratada: Arqhos Consultoria e Projetos

CNPJ: 32.087.991/0001-88

Endereço: Rua Barão do Flamengo 22 | Sl. 404 – Rio de Janeiro – RJ

SUMÁRIO

1.	Objetivo.....	5
2.	Normas de referência	5
3.	Documentos de referência.....	5
4.	Sistema de Água Potável.....	5
4.1	Premissas de Projeto.....	5
4.2	Descritivo do Sistema	6
4.3	Dimensionamento de Distribuição	6
4.3.1	Diâmetros	6
4.3.2	Velocidades.....	7
4.3.3	Perdas de Carga	7
4.3.4	Pressões	8
4.3.5	Vazões	9
4.3.6	Tabela Resumo do Dimensionamento dos Ramais	10
5.	Sistema de águas pluviais	15
5.1	Calhas	16
5.2	Condutores verticais	16
5.3	Cálculo.....	16
5.3.1	período de retorno.....	16
5.3.2	Intensidade pluviométrica.....	16
5.3.3	Áreas de contribuição.....	17
5.3.4	Simulação das calhas para área de contribuição	18
5.3.5	Cálculo de projeto dos condutores verticais.....	20

1. Objetivo

Este documento apresenta os cálculos do sistema de água fria juntamente com os critérios, exigências e os requisitos técnicos mínimos a serem utilizados na especificação do projeto do 6º pavimento do prédio sede Campus Maré (Expansão), localizado na cidade do Rio de Janeiro - R.J.

2. Normas de referência

Os serviços para as edificações e instalações dos sistemas de drenagem deverão ser executados de acordo com as disposições constantes nas normas a seguir, e nas demais normas por elas indicadas. Deverão ser observadas as mais recentes revisões dos referidos documentos:

- NBR 10844 – Instalações prediais de águas pluviais;
- NBR 5680 – Tubo de pvc rígido – Dimensões – Padronização;
- NBR 10843 – Tubos de pvc rígido para instalações prediais de águas pluviais – Especificação.

3. Documentos de referência

Foram utilizados os seguintes documentos de referência:

DES-P07-PE-HID-606-143-N06-901 - CADERNO DE ENCARGOS E ESPECIFICAÇÕES DOS SISTEMAS HIDRÁULICOS

DES-P07-PE-HID-601-143-N06-101 – 6º PAVIMENTO - PLANTA DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA

DES-P07-PE-HID-602-143-N06-102 – 6º PAVIMENTO - ISOMÉTRICO DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA FRIA

DES-P07-PE-HID-605-143-N06-501 – CADERNO DE DETALHES DOS SISTEMAS HIDRÁULICOS

DES-P07-PE-HID-603-143-N06-103 – 6º PAVIMENTO - PLANTA BAIXA DE ESGOTO SANITÁRIO

4. Sistema de Água Potável

4.1 Premissas de Projeto

Para o dimensionamento do projeto do sistema de Água Potável foi considerado as seguintes premissas:

- Perdas de carga obtidas em função da fórmula indicada na NBR 5626 conforme item 4.3.3;
- As vazões e velocidades unitárias adotadas para os pontos de utilização estão conforme a NBR 5626 e descritas no item 4.3.5 e 4.3.2;
- Foi adotado uma taxa de simultaneidade de todos os pontos do projeto de 100%;
- Os cálculos foram realizados usando os parâmetros de PVC marrom para todos os trechos.
- Por se tratar de uma reforma em um local com rede de água potável existente, foi destacado na planilha de dimensionamento do item 4.3.6 a pressão mínima montante da linha em m.c.a para que todos os pontos de utilização obtenham a vazão, velocidade e pressão necessárias de acordo com o prescrito em norma.

4.2 Descritivo do Sistema

O prédio sede Campus Maré (Expansão) possui um sistema de água potável que deverá ser utilizado provisoriamente para interligação das derivações que alimentarão os pontos propostos em projeto e demonstrados em cálculo nas tabelas a seguir.

O sistema de água potável existente passa pelos shafts próximos aos sanitários que serão utilizados para derivar os ramais para alimentação dos pontos descritos em projeto.

Foi considerado uma prumada no espaço entre a fachada existente e a fachada nova indicado no projeto de arquitetura para atender a copa situada nesta fechada.

As derivações deverão ser encaminhadas juntos a suportaçoão a executar que deve seguir o padrão existente para distribuição dos ramais.

4.3 Dimensionamento de Distribuição

4.3.1 DIÂMETROS

Os diâmetros adotados na tubulação de distribuição seguem conforme as vazões adotadas para os pontos de consumo, conforme quadros apresentados nas tabelas de dimensionamento desta memória de cálculo e documentos de referência indicadas no item 3

Nos pontos de utilização, adotou-se no mínimo o diâmetro contido na norma NBR 5626, conforme tabela abaixo:

Aparelho sanitário	Diâmetro	
	Nominal (mm)	Referência (polegadas)
Aquecedor de baixa pressão	20	¾
Aquecedor de alta pressão	15	½
Vaso sanitário com caixa de descarga	15	½
Vaso sanitário com válvula de descarga	50	2
Banheira	15	½
Bebedouro	15	½
Bidê	15	½
Chuveiro	15	½
Filtro de pressão	15	½
Lavatório	15	½
Máquina de lavar roupa	20	¾
Máquina de lavar louça	20	¾
Mictório auto-aspirante	25	1
Mictório de descarga descontinua	15	½
Pia de despejo	20	¾
Pia de cozinha	15	½
Tanque de lavar roupa	20	¾
Torneira de jardim	20	¾

IMAGEM 1 – TABELA DE DIÂMETROS MÍNIMOS – NBR 5626

Com a somatória dos pesos relativos das peças dos ramais foi utilizado o ábaco abaixo para o dimensionamento mínimo dos sub-ramais, conforme NBR 5626

0	1,1	3,5	18	44	100	SOMA DOS PESOS
20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm		Ø SOLDÁVEL (mm)
1/2"	3/4"	1"	1.1/4"	1.1/2"		Ø ROSCÁVEL (pol.)

IMAGEM 2 –ÁBACO PARA DIMENSIONAMENTO DE SUB-RAMAL – NBR 5626

O diâmetro presente nas tabelas foi utilizando as premissas supracitadas ou diâmetros superiores quando necessário para atender a pressão mínima na peça de utilização.

4.3.2 VELOCIDADES

As velocidades na tubulação de distribuição também estão calculadas, conforme quadros apresentados nas tabelas de dimensionamento desta memória de cálculo.

- As velocidades foram calculadas conforme a relação presente na norma NBR 5626:

$$v = 4 \times 10^3 \times Q \times \pi^{-1} \times d^{-2}$$

Onde:

v = velocidade (m/s)

Q = vazão (l/s)

d = diâmetro interno da tubulação

- Velocidade limite tem que atender a duas condições:

$$V \leq 14\sqrt{D} \text{ e } V \leq 3,0 \text{ m/s}$$

Adota-se o menor valor.

4.3.3 PERDAS DE CARGA

As perdas de carga na tubulação de distribuição também estão calculadas, conforme quadros apresentados nas tabelas de dimensionamento desta memória de cálculo.

- As perdas de cargas foram calculadas conforme a relação presente na norma NBR 5626:

$$J = 8,69 \times 10^6 \times Q^{1,75} \times d^{-4,75}$$

Onde:

J = perda de carga unitária

Q = vazão (l/s)

d = diâmetro interno da tubulação

- Para perda de carga unitária foi utilizada a tabela contida na NBR 5626:

Perda de Carga Localizada																	
DE (mm)	DI (mm)	Joelho 90º	Joelho 45º	Curva 90º	Curva 45º	Tê 90º Passagem Direita	Tê 90º Saída de lado	Tê 90º Saída Bilateral	Entrada Normal	Entrada de Borda	Saída de Canalização	Válvula de Pé e Crivo	Válvula de Retenção Tipo Leve	Válvula de Retenção Tipo Pesado	Registro de Globo Aberto	Registro de Gaveta Aberto	Registro de Ângulo Aberto
20	17	1,1	0,4	0,4	0,2	0,7	2,3	2,3	0,3	0,9	0,8	8,1	2,5	3,6	11,1	0,1	5,9
25	21,6	1,2	0,5	0,5	0,3	0,8	2,4	2,4	0,4	1	0,9	9,5	2,7	4,1	11,4	0,2	6,1
32	27,8	1,5	0,7	0,6	0,4	0,9	3,1	3,1	0,5	1,2	1,3	13,3	3,8	5,8	15	0,3	8,4
40	35,2	2	1	0,7	0,5	1,5	4,6	4,6	0,6	1,8	1,4	15,5	4,9	7,4	22	0,4	10,5
50	44	3,2	1,3	1,2	0,6	2,2	7,3	7,3	1	2,3	3,2	18,3	6,8	9,1	35,8	0,7	17
60	53,4	3,4	1,5	1,3	0,7	2,3	7,6	7,6	1,5	2,8	3,3	23,7	7,1	10,8	37,9	0,8	18,5
75	66,6	3,7	1,7	1,4	0,8	2,4	7,8	7,8	1,6	3,3	3,5	25	8,2	12,5	38	0,9	19
85	75,6	3,9	1,8	1,5	0,9	2,5	8	8	2	3,7	3,7	26,8	9,3	14,2	40	0,9	20
110	97,8	4,3	1,9	1,6	1	2,6	8,3	8,3	2,2	4	3,9	28,6	10,4	16	42,3	1	22,1

IMAGEM 3 –TABELA DE PERDA DE CARGA LOCALIZADA

4.3.4 PRESSÕES

As pressões na tubulação de distribuição também estão calculadas, conforme quadros apresentados nas tabelas de dimensionamento desta memória de cálculo.

- As pressões foram calculadas conforme a relação presente na norma NBR 5626:

$$P = d + P_{mon} - J$$

Onde:

P = Pressão Jusante

d = desnível geométrico nos pontos

P_{mon} = Pressão do montante

J = Perda de carga.

- A pressão nos sub-ramais deverá atender a seguinte premissa, conforme norma NBR 5626:

$$5 \text{ kpa} \leq P \leq 400 \text{ kpa}$$

- No ponto de utilização é necessário a pressão mínima relativa à peça de utilização conforme tabela abaixo contida na NBR 5626:

Aparelho sanitário	Peça de utilização	Pressão dinâmica mínima (kPa)
Bacia sanitária	Caixa de descarga	5
Bacia sanitária	Válvula de descarga	15
Banheira	Misturador (água fria)	10
Bebedouro	Registro de pressão	10
Bidê	Misturador (água fria)	10
Chuveiro ou ducha	Misturador (água fria)	10
Chuveiro elétrico	Registro de pressão	10
Lavadora de pratos	Registro de pressão	10
Lavadora de roupas	Registro de pressão	10
Lavatório	Torneira ou misturador (água fria)	10
Mictório cerâmico com sifão integrado	Válvula de descarga	10
Mictório cerâmico sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	10
Mictório tipo calha	Caixa de descarga ou registro de pressão	10
Pia	Torneira ou misturador (água fria)	10
Pia	Torneira elétrica	10
Tanque	Torneira	10
Torneira de jardim ou lavagem em geral	Torneira	10

IMAGEM 4 –TABELA DE PRESSÃO DINÂMICA MÍNIMA – NBR 5626

4.3.5 VAZÕES

As vazões na tubulação de distribuição também estão calculadas, conforme quadros apresentados nas tabelas de dimensionamento desta memória de cálculo.

- As vazões foram calculadas conforme a relação presente na norma NBR 5626:

$$Q = 0,3 \sqrt{\sum P}$$

Onde:

Q = vazão (l/s)

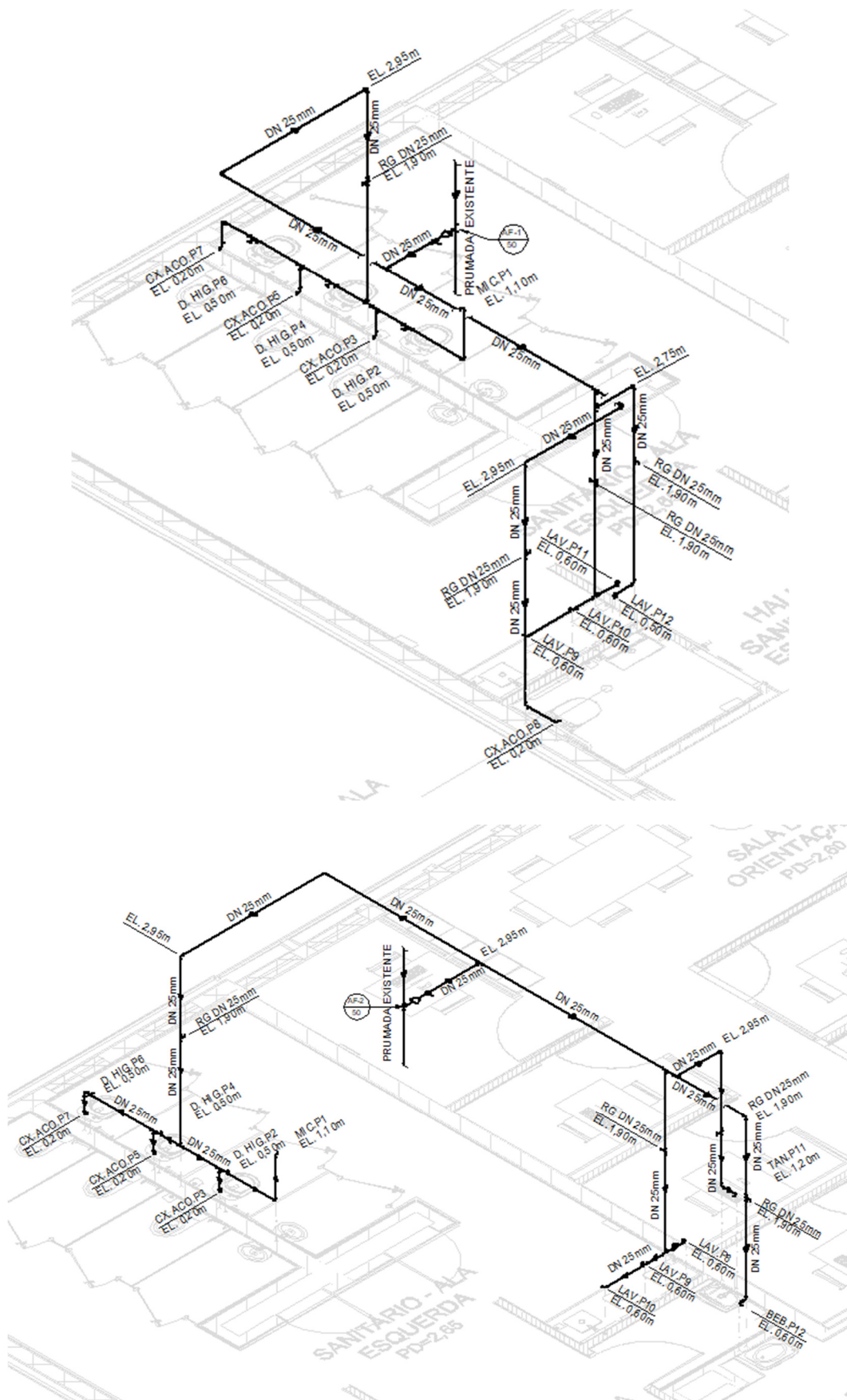
P = peso relativo das peças utilizadas (conforme tabela abaixo)

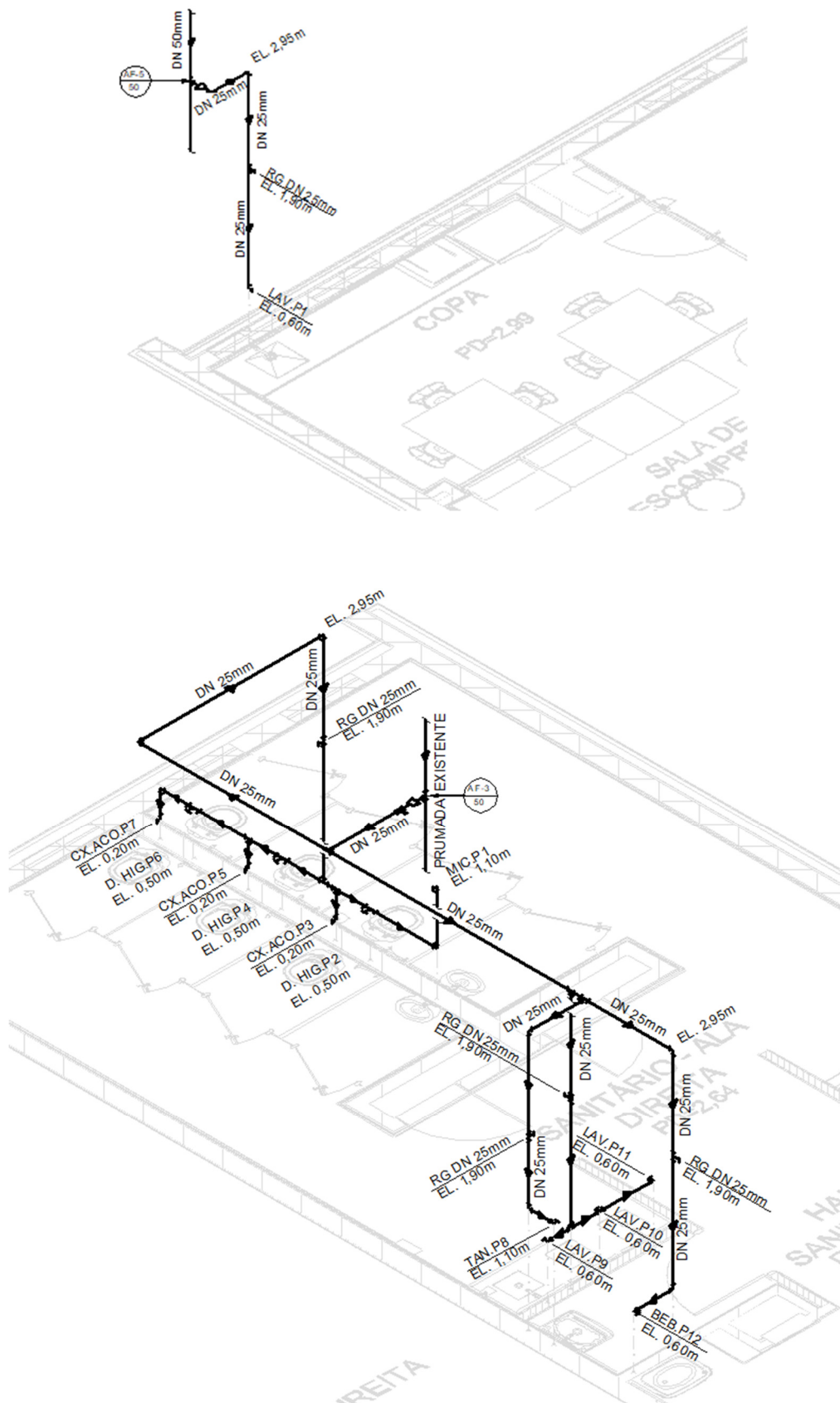
Aparelho sanitário		Peça de utilização	Vazão de projeto L/s	Peso relativo
Bacia sanitária		Caixa de descarga	0,15	0,3
		Válvula de descarga	1,70	32,0
Banheira		Misturador (água fria)	0,30	1,0
Bebedouro		Registro de pressão	0,10	0,1
Bidê		Misturador (água fria)	0,10	0,1
Chuveiro ou ducha		Misturador (água fria)	0,20	0,4
Chuveiro elétrico		Registro de pressão	0,10	0,1
Lavadora de pratos ou de roupas		Registro de pressão	0,30	1,0
Lavatório		Torneira ou misturador (água fria)	0,15	0,3
Mictório cerâmico	com sifão integrado	Válvula de descarga	0,50	2,8
	sem sifão integrado	Caixa de descarga, registro de pressão ou válvula de descarga para mictório	0,15	0,3
Mictório tipo calha		Caixa de descarga ou registro de pressão	0,15 por metro de calha	0,3
Pia		Torneira ou misturador (água fria)	0,25	0,7
		Torneira elétrica	0,10	0,1
Tanque		Torneira	0,25	0,7
Torneira de jardim ou lavagem em geral		Torneira	0,20	0,4

IMAGEM 5 – TABELA DE VAZÃO DE PROJETO E PESO RELATIVO – NBR 5626

4.3.6 TABELA RESUMO DO DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS

Para a inclusão dos dados referentes ao projeto do sistema de água potável de planta da Sede do Campus da Maré (Expansão), foram utilizados os desenhos isométricos do 6º pavimento conforme as imagens abaixo:





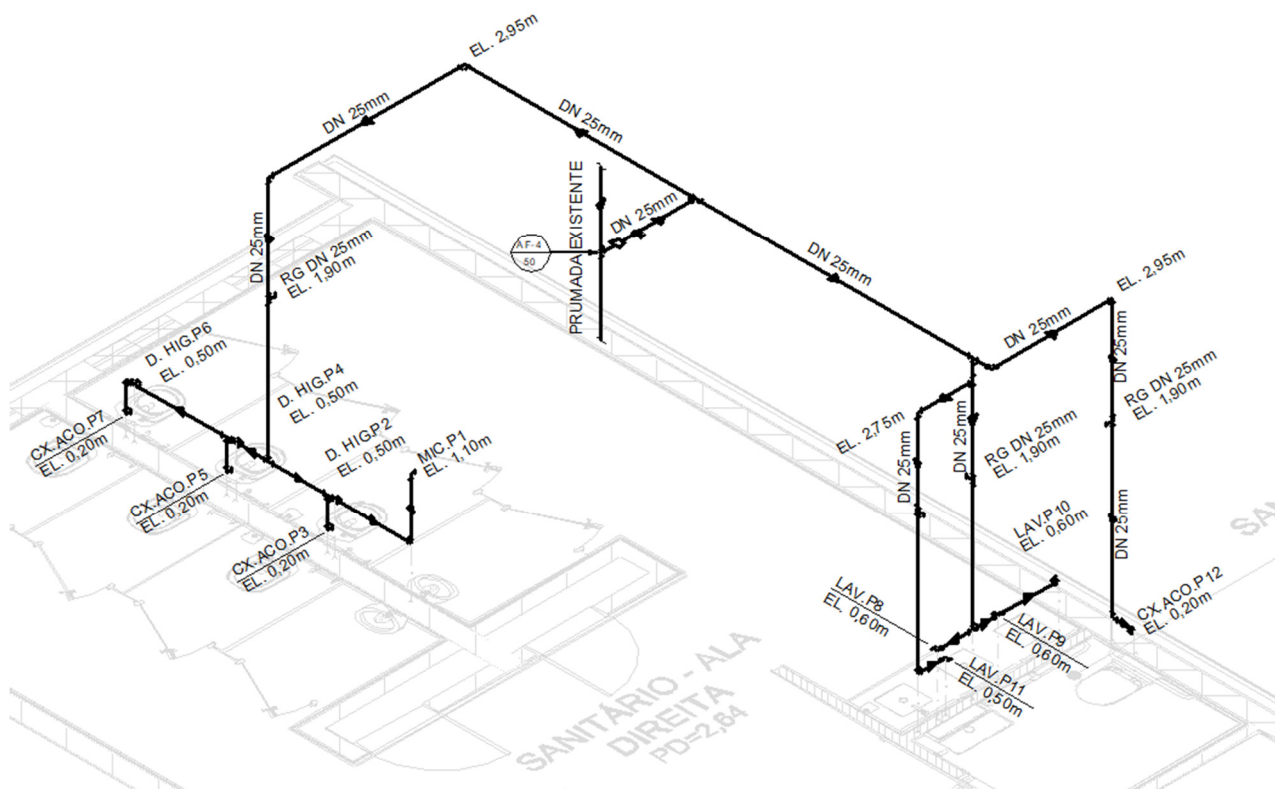


IMAGEM 7 – ISOMÉTRICO DE ÁGUA POTÁVEL

Planilha Dimensionamento - Água Potável

Tipo	Trecho	Peso	Vazão (l/s)	Ø (mm)	Veloc. (m/s)	Velocidade limite (m/s)	Comprimento			Perda de carga (mca/m)		Desnível Geométrico (m)	Montante (mca)	Jusante (mca)	Necesária (mca)
							(m)			Unit.	Total				
							Real	Equiv.	Total						
AF - 01 - 02 - 03 - 04															
	A-B	3,00	0,52	21,60	1,42	2,06	0,95	0,30	1,25	0,129	0,162	0,00	1,00	0,84	0,00
	B-C	1,50	0,37	21,60	1,00	2,06	2,31	4,60	6,91	0,070	0,487	0,00	0,84	0,35	0,00
	C-D	1,50	0,37	21,60	1,00	2,06	1,95	1,50	3,45	0,070	0,243	0,00	0,35	0,11	0,00
	D-E	1,50	0,37	21,60	1,00	2,06	2,45	0,20	2,65	0,070	0,187	2,45	0,11	2,37	0,00
D.HIG	E-F	0,80	0,27	21,60	0,73	2,06	0,33	4,80	5,13	0,041	0,209	0,00	2,37	2,16	1,00
	F-G	0,70	0,25	21,60	0,68	2,06	0,09	2,40	2,49	0,036	0,090	0,00	2,16	2,07	0,00
CX.ACO	G-H	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	0,30	1,20	1,50	0,017	0,026	0,30	2,07	2,35	0,50
D.HIG	G-I	0,40	0,19	21,60	0,52	2,06	0,92	3,20	4,12	0,022	0,091	0,00	2,07	1,98	1,00
	I-J	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	0,08	2,00	2,08	0,017	0,036	0,00	1,98	1,95	0,00
CX.ACO	J-K	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	0,30	1,20	1,50	0,017	0,026	0,30	1,95	2,22	0,50
	E-L	0,70	0,25	21,60	0,68	2,06	0,59	4,80	5,39	0,036	0,195	0,00	2,37	2,18	0,00
CX.ACO	L-M	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	0,30	3,60	3,90	0,017	0,067	0,30	2,18	2,41	0,50
D.HIG	L-N	0,40	0,19	21,60	0,52	2,06	0,07	3,20	3,27	0,022	0,072	0,00	2,18	2,10	1,00
	N-O	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	0,76	3,60	4,36	0,017	0,075	0,00	2,10	2,03	0,00
MIC	O-P	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	0,60	1,20	1,80	0,017	0,031	-0,60	2,03	1,40	1,00
	B-Q	1,50	0,37	21,60	1,00	2,06	2,76	3,10	5,86	0,070	0,413	0,00	0,84	0,43	0,00
	Q-R	1,20	0,33	21,60	0,90	2,06	0,20	2,40	2,60	0,058	0,151	0,20	0,43	0,47	0,00
	R-S	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	0,55	3,60	4,15	0,017	0,072	0,00	0,47	0,40	0,00
LAV	S-T	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	2,53	2,60	5,13	0,017	0,088	2,25	0,40	2,57	1,00
	R-U	0,90	0,28	21,60	0,78	2,06	2,15	1,00	3,15	0,045	0,142	2,15	0,47	2,48	0,00
LAV	U-V	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	0,35	3,60	3,95	0,017	0,068	0,00	2,48	2,41	1,00
LAV	U-W	0,60	0,23	21,60	0,63	2,06	0,25	4,80	5,05	0,032	0,160	0,00	2,48	2,32	1,00
LAV	W-X	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	0,60	2,00	2,60	0,017	0,045	0,00	2,32	2,28	1,00
	Q-Y	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	0,19	2,40	2,59	0,017	0,045	0,00	0,43	0,38	0,00
	Y-Z	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	1,20	1,50	2,70	0,017	0,047	0,00	0,38	0,33	0,00
CX.ACO	Z-A'	0,30	0,16	21,60	0,45	2,06	2,97	2,60	5,57	0,017	0,096	2,75	0,33	2,99	0,50

IMAGEM 8 – TABELA DE DIMENSIONAMENTO DOS RAMAIS DE ÁGUA POTÁVEL

5. Sistema de águas pluviais

Para a implantação do telhado das cisternas do prédio da Expansão do Campus Maré, localizado na cidade do Rio de Janeiro – RJ é necessário a elaboração de um sistema de captação de águas pluviais com as seguintes características:

Área de contribuição: Cobertura com telha metálica de 9,09 x 19,45m com escoamento em 2 sentidos inclinação de 5%, com o sistema de calha furtada.

O conceito do sistema de captação de águas pluviais considera que a intensidade de chuva do local é constante e igualmente distribuída sobre uma superfície de captação, a máxima vazão a ser verificada em uma seção, corresponde a uma duração de chuva igual ao tempo de concentração da superfície, a partir da qual a vazão é constante. Assim, o dimensionamento do sistema exige as informações da relação entre a intensidade, a duração e a frequência da precipitação presente na ABNT NBR 10844, para representar esse índice foi considerado intensidade pluviométrica (mm/h) do Rio de Janeiro/RJ (Praça Saenz Peña), que é o índice do ponto mais próximo relacionado ao local.

Local	Intensidade pluviométrica (mm/h)		
	período de retorno (anos)		
	1	5	25
55 - Porto Alegre/RS	118	146	167 (21)
56 - Porto Velho/RO	130	167	184 (10)
57 - Quixeramobim/CE	115	121	126
58 - Resende/RJ	130	203	264
59 - Rio Branco/AC	126	139 (2)	-
60 - Rio de Janeiro/RJ (Bangu)	122	156	174 (20)
61 - Rio de Janeiro/RJ (Ipanema)	119	125	160 (15)
62 - Rio de Janeiro/RJ (Jacarepaguá)	120	142	152 (6)
63 - Rio de Janeiro/RJ (Jardim Botânico)	122	167	227
64 - Rio de Janeiro/RJ (Praça XV)	120	174	204 (14)
65 - Rio de Janeiro/RJ (Praça Saenz Peña)	125	139	167 (18)
66 - Rio de Janeiro/RJ (Santa Cruz)	121	132	172 (20)
67 - Rio Grande/RS	121	204	222 (20)
68 - Salvador/BA	108	122	145 (24)
69 - Santa Maria/RS	114	122	145 (16)
70 - Santa Maria Madalena/RJ	120	126	152 (7)
71 - Santa Vitória do Palmar/RS	120	126	152 (18)
72 - Santos/SP	136	198	240
73 - Santos-Itapema/SP	120	174	204 (21)
74 - São Carlos/SP	120	178	161 (10)
75 - São Francisco do Sul/SC	118	132	167 (18)
76 - São Gonçalo/PB	120	124	152 (15)
77 - São Luiz/MA	120	126	152 (21)
78 - São Luiz Gonzaga/RS	158	209	253 (21)
79 - São Paulo/SP (Congonhas)	122	132	-
80 - São Paulo/SP (Mirante Santana)	122	172	191 (7)
81 - São Simão/SP	116	148	175
82 - Sena Madureira/AC	120	160	170 (7)
83 - Sete Lagoas/MG	122	182	281 (19)
84 - Soure/PA	149	162	212 (18)
85 - Taperinha/PA	149	202	241
86 - Taubaté/SP	122	172	208 (6)
87 - Teófilo Otoni/MG	108	121	154 (6)
88 - Teresina/PI	154	240	262 (23)
89 - Teresópolis/RJ	115	149	176
90 - Tupi/SP	122	154	-
91 - Turiaçu/MG	126	162	230
92 - Uaupés/AM	144	204	230 (17)
93 - Ubatuba/SP	122	149	184 (7)
94 - Uruguaiana/RS	120	142	161 (17)
95 - Vassouras/RJ	125	179	222
96 - Viamão/RS	114	126	152 (15)
97 - Vitória/ES	102	156	210
98 - Volta Redonda/RJ	156	216	265 (13)

Imagem 18 – intensidade pluviométrica

5.1 Calhas

Para a captação das águas pluviais da área de contribuição foi utilizada as seguintes configurações de calha:

Área de Contribuição: calhas moldadas em concreto de seção retangular 9x80cm, com declividade de 0,50%.

5.2 Condutores verticais

Segundo a NBR 10844/89 os condutores verticais são tubulações destinadas a recolher águas de calhas, coberturas, terraços e similares e conduzi-las até a parte inferior do edifício, então foram dimensionados condutores verticais PVC rígido conforme projeto que foram colocadas em pontos visando dividir a área de captação da água igualmente entre todos os condutores, conduzindo assim as águas até a rede pública.

5.3 Cálculo

5.3.1 PERÍODO DE RETORNO

Foi adotado o período de retorno $T = 5$ anos, para a área de contribuição conforme imagem 12.

5.3.2 INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA

Conforme o anexo (Tabela 5) da NBR 10844 que relaciona o local e a intensidade pluviométrica foi adotado o índice do ponto mais próximo que possui registro que é Rio de Janeiro/RJ (Praça Saenz Peña) ($I = 139$ mm/h).

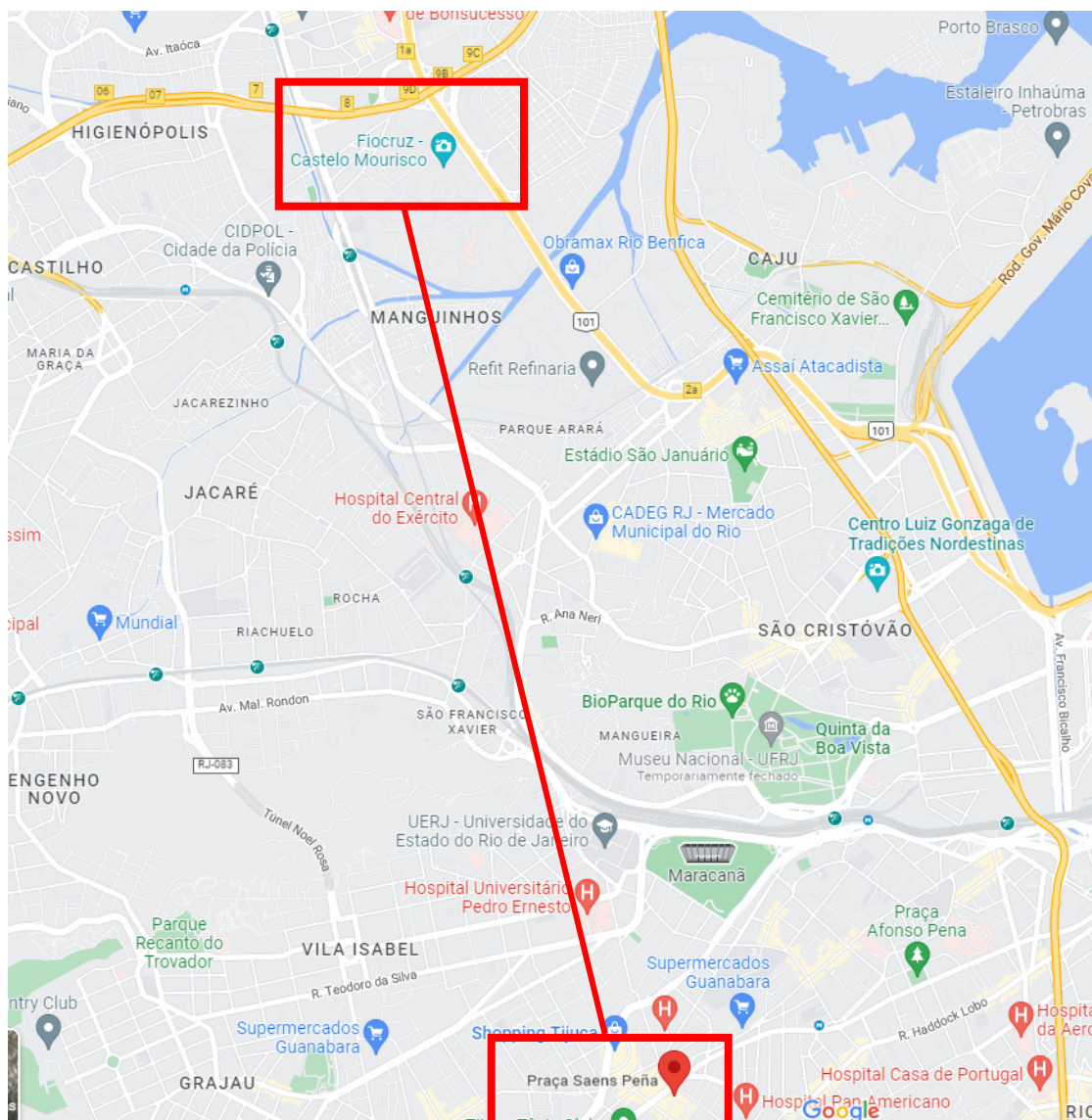


Imagem 19 – localização da área do projeto em relação a praça saenz peña.

5.3.3 ÁREAS DE CONTRIBUIÇÃO

O dimensionamento do sistema de captação de águas pluviais foi executado utilizando a área de contribuição, conforme figura abaixo.

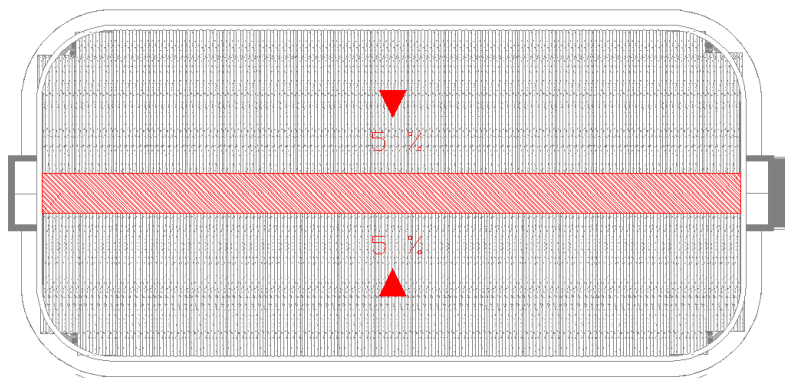


Imagem 20 – área de contribuição.

5.3.4 SIMULAÇÃO DAS CALHAS PARA ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO

O dimensionamento do sistema de captação de águas pluvial da área de contribuição foi considerado a área total da cobertura, conforme indicado na imagem abaixo:

Memorial de cálculo - Calhas e condutores

Obra: DLA - PHARMA

1.0) Parâmetros da curva IDF da localidade

Cidade

k a

b c

TR anos tc minutos

1.2) Parâmetros do telhado a drenar

Inclinação

a [m]

b [m]

Coef. Runoff telhado

h m

Área m²

Chuva de proj. mm/h

Vazão de proj L/min

1.3) Dimensionamento da capacidade máxima de vazão da calha, para os dois tipos de calha

Calha/Conductor C - 01

ENG. MARCIO MOEIER

1.1) Dados da calha a ser escolhida

Coef. Runoff calha

Declividade

$$i = \frac{K \cdot TR^a}{(tc + b)^c} \text{ Tipo Shermman}$$

IDF

Dimensionamento calha prismática

S [m²]

P. molhado m

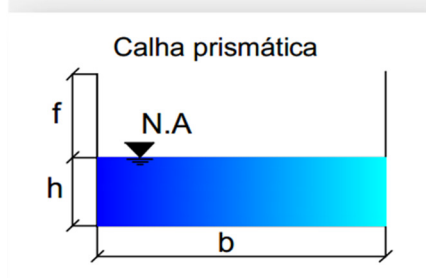
Rh [m]

Q(calc) L/min

Verificação: **Bem dimensionada**

Imagem 21 – dados de entrada e dimensionamento da calha.

Calha retangular



Altura útil (h) cm

Base (b) cm

Folga (f) cm

n PVC

Condição: **Bem dimensionada**

Solução: Calha retangular 80cm x 9cm

Imagem 22 – dimensões da calha

É possível observar nas figuras 21 e 22 os dados de entrada que foram inseridos no software estão de acordo com o exigido e que a calha retangular deverá ser a utilizada no projeto. A largura de cada calha é dimensionada conforme a medida da direção do escoamento. Como podemos observar neste caso calhas de 80 cm de largura por 9 cm de altura atende a vazão total da área.

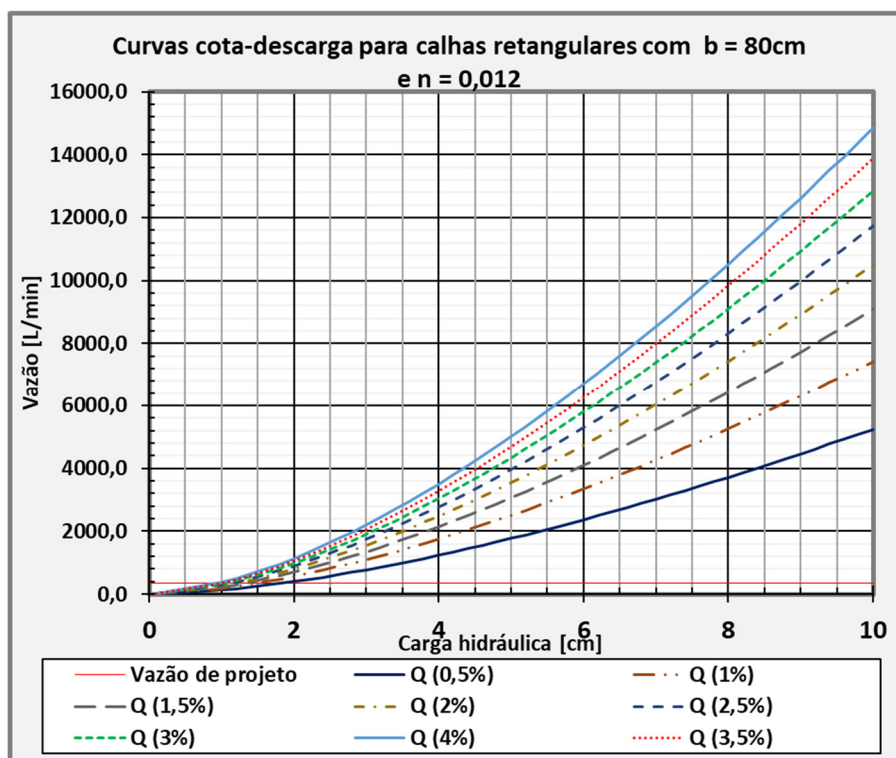


Imagem 23 – gráfico da vazão de água para calha retangular.

É possível observar na figura 23 o gráfico da relação entre as dimensões da calha retangular e a vazão de água, conclui-se que as dimensões da calha em projeto (80x9cm) suprem a necessidade.

5.3.5 CÁLCULO DE PROJETO DOS CONDUTORES VERTICAIS

Dimensionador de condutor vertical

Método Frutuoso Dantas - Extraído de Plínio Tomaz

$Q = 0,0116 \cdot d \cdot H^{1,5}$ para $H/d < 1/3$

$Q = 0,0039 \cdot d^2 \cdot H^{0,5}$ para $H/d > 1/3$

Sendo:
 Q=capacidade de descarga do condutor vertical junto à calha (L/min);
 d= diâmetro do coletor junto à calha (mm);
 H= altura da lâmina d'água na entrada do condutor (mm).

$$d = \sqrt{\frac{\left(\frac{Q}{N}\right)}{0,0039 \cdot H^{0,5}}} \text{ se } \frac{H}{D} > \frac{1}{3} \quad \text{ou} \quad d = \frac{\left(\frac{Q}{N}\right)}{0,0116 \cdot H^{1,5}} \text{ se } \frac{H}{D} < \frac{1}{3}$$

Calha retangular

Estimativa 01 - $H/d \geq 1/3$

d mm

d comerc. mm

Confirma o cálculo ?

Não confirma pois H/d é menor que 1/3

Estimativa 02 - $H/d < 1/3$

d mm

d comerc. mm

Confirma o cálculo ?

OK

Solução: Condutor vertical com 4Φ de 100mm

Imagem 24 – dimensionamento dos condutores verticais.

Condutor vertical para calha retangular

Solução: Condutor vertical com 4Φ de 100mm

Condição

Bem dimensionado

Imagem 25– dimensionamento dos condutores verticais.

Nas figuras 24 e 25 observa-se que os dados de entrada inseridos no software foram validados, indicando a utilização de condutores verticais no diâmetro de 100 mm, sendo que os 4 condutores para atender a área de contribuição total.