

MEMORIAL DESCRITIVO
PROJETO DE RENOVAÇÃO DO MERCADO
PÚBLICO DO MUNICÍPIO DA ESCADA



DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS



Engenharia e Projetos

Av. João Machado 849 – Sala 801- Centro- João Pessoa/PB - Rua das Pernambucanas – 282 – Sala
606 - Graças – Recife/PE. www.porsanengenharia.com | porsan@porsanengenharia.com | 81 3314 1427 |
81 998975053 CNPJ: 13.923.606/0001-40

SUMÁRIO

1. DADOS DO CONTRATO E LOCALIZAÇÃO	2
1.1. Objeto:.....	2
1.2. Contratante:.....	2
1.3. Localização da obra:	2
1.4. Autores do projeto:	2
1.5. Auxiliar do projeto	2
2. INTRODUÇÃO	3
3. NORMAS TÉCNICAS.....	3
4. REFERENCIAL TEÓRICO	3
5. DIMENSIONAMENTO	5
6. RECOMENDAÇÕES GERAIS	10
7. REFERÊNCIAS	11

1. DADOS DO CONTRATO E LOCALIZAÇÃO

1.1. Objeto:

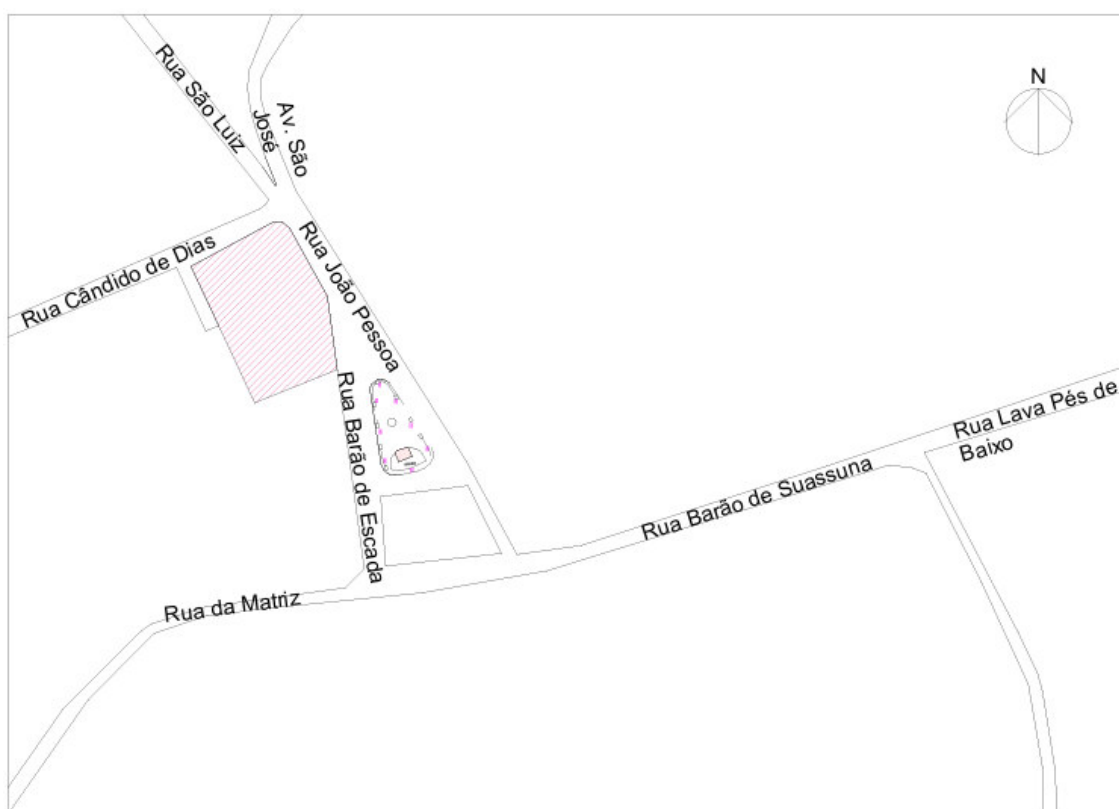
PROJETO DE RENOVAÇÃO DO MERCADO PÚBLICO

1.2. Contratante:

Prefeitura Municipal da Escada

1.3. Localização da obra:

Centro, Escada -PE, 55500-000



1.4. Autores do projeto:

Francisco Ponciano de Sousa – CREA 160.666.136-1

Damião Higo da Silva - CREA 182.002.574-8

1.5. Auxiliar do projeto

Thayla Albuquerque – CAU A303911-0

2. INTRODUÇÃO

Este memorial descritivo tem como objetivo apresentar as principais características e soluções adotadas no projeto de drenagem de águas pluviais do novo mercado, detalhando todo o processo de captação, condução e afastamento das águas pluviais da cobertura, além de todo o dimensionamento do mesmo assim como orientações acerca da sua execução.

Por meio deste documento, buscamos esclarecer as escolhas projetuais, as soluções técnicas e as diretrizes que guiaram a concepção do sistema. de modo atender as exigências técnicas mínimas.

O sistema de instalações pluviais é composto por vários dispositivos, como calhas, condutores verticais e horizontais, ralos, rufo, caixas de areia, entre outros componentes para aumentar a eficácia do mesmo. Desse modo a instalação predial de águas pluviais se destina exclusivamente ao recolhimento e condução das águas pluviais, não se admitindo quaisquer interligações com outras instalações predial.

3. NORMAS TÉCNICAS

- NBR-10844 – Instalações prediais de águas pluviais

4. REFERENCIAL TÉORICO

Um projeto de instalações hidráulicas prediais de águas pluviais deve atender aos seguintes requisitos:

- recolher e conduzir a Vazão de projeto até locais permitidos pelos dispositivos legais;
- ser estanques;
- permitir a limpeza e desobstrução de qualquer ponto no interior da instalação;

- absorver os esforços provocados pelas variações térmicas a que estão submetidas;
- quando passivas de choques mecânicos, ser constituídas de materiais resistentes a estes choques;
- Nos componentes expostos, utilizar materiais resistentes às intempéries;
- nos componentes em contato com outros materiais de construção, utilizar materiais compatíveis;
- não provocar ruídos excessivos;
- resistir às pressões a que podem estar sujeitas;
- ser fixadas de maneira a assegurar resistência e durabilidade.

A seguir apresentaremos as definições de alguns componentes importantes para o projeto de instalações de águas pluviais:

Altura pluviométrica: Volume de água precipitada por unidade de área horizontal.

Área de contribuição: Soma das áreas das superfícies que, interceptando chuva, conduzem as águas para determinado ponto da instalação.

Caixa de areia: Caixa utilizada nos condutores horizontais destinados a recolher detritos por deposição.

Calha: Canal que recolhe a água de coberturas, terraços e similares e a conduz a um ponto de destino.

Intensidade pluviométrica: Quociente entre a altura pluviométrica precipitada num intervalo de tempo e este intervalo.

Tempo de concentração: Intervalo de tempo decorrido entre o início da chuva e o momento em que toda a área de contribuição passa a contribuir para determinada seção transversal de um condutor ou calha.

Vazão de projeto: Vazão de referência para o dimensionamento de condutores e calhas.

Período de retorno: Número médio de anos em que, para a mesma Duração de precipitação, uma determinada intensidade pluviométrica é igualada ou ultrapassada apenas uma vez.

Com isso é necessário dimensionar sistemas adequados as Normas Técnicas Brasileiras, nesse caso, a ABNT NBR 10.844 de 1.989 que dispõe a respeito das instalações prediais de águas pluviais. Dessa forma como há um córrego próximo as águas devem ser conduzidas para o mesmo. Além da NBR o projeto leva em consideração as características da localidade como também o projeto de arquitetura. É importante salientar que o sistema de águas pluviais é totalmente separado do sistema de esgotamento sanitário. Os condutos verticais são tubulações de PVC capazes de colher águas captadas nos telhados e calhas, seus diâmetros estão representados em Projeto. A partir destas definições partimos para o dimensionamento do sistema.

5. DIMENSIONAMENTO

Intensidade pluviométrica

O primeiro passo para o dimensionamento do sistema é a definição da intensidade pluviométrica. Esta deve ser feita a partir da fixação de valores adequados para a Duração de precipitação e o período de retorno. Tomam-se como base dados pluviométricos locais.

Segundo a NBR 10844 a duração de precipitação deve ser fixada em $t = 5\text{min}$. Já o período de retorno deve ser definido segundo as características da área a ser drenada, obedecendo ao estabelecido a seguir:

$T = 1$ ano, para áreas pavimentadas, onde empoçamentos possam ser tolerados;

$T = 5$ anos, para coberturas e/ou terraços;

$T = 25$ anos, para coberturas e áreas onde empoçamento ou extravasamento não possa ser tolerado.

Para o nosso projeto em questão foi utilizado o tempo de retorno = 5 anos.

Par definição da intensidade da chuva de projeto foi utilizada a equação IDF (intensidade- duração e frequência) disponibilizada pela Atlas pluviométrico do Brasil no programa de gestão de riscos e desastres do Brasil.

$$i = \{[(a \ln(T) + b) \cdot \ln(t + (\delta/60))] + [c \ln(T) + d]\} / t$$

Sendo:

i é a intensidade da chuva (mm/h)

T é o tempo de retorno (anos)

t é a duração da precipitação (horas)

a, b, c, d, são parâmetros da equação

No caso de Escada, para durações de 5 minutos a 1 hora, os parâmetros da equação são os seguintes:

a = 7,0186; b = 19,0481; c = 13,8535; d = 37,5644 e s = 8,0

Desse modo:

$$i = \{[(7,0186 \ln(T) + 19,0481) \cdot \ln(t + (8,0/60))] + 13,8535 \ln(T) + 37,5644\} / t$$

A Tabela 01 apresenta as intensidades, em mm/h, calculadas para várias durações e diferentes tempos de retorno.

Tabela 1 - Intensidade da chuva em mm/h.

Duração da Chuva	Tempo de Retorno, T (anos)											
	2	5	10	15	20	25	40	50	60	75	90	100
5 Minutos	127,1	161,4	187,4	202,6	213,3	221,7	239,3	247,6	254,4	262,8	269,6	273,6
10 Minutos	110,3	140,0	162,4	175,6	184,9	192,1	207,4	214,6	220,5	227,8	233,7	237,1
15 Minutos	97,0	123,1	142,8	154,4	162,6	168,9	182,3	188,7	193,9	200,2	205,4	208,4
20 Minutos	86,8	110,2	127,9	138,2	145,6	151,3	163,3	168,9	173,6	179,3	183,9	186,6
30 Minutos	72,5	92,0	106,8	115,4	121,5	126,3	136,3	141,0	144,9	149,7	153,6	155,8
45 Minutos	58,9	74,8	86,8	93,8	98,8	102,7	110,8	114,7	117,8	121,7	124,8	126,7
1 HORA	50,2	63,7	73,9	79,8	84,1	87,4	94,3	97,6	100,3	103,6	106,2	107,8
2 HORAS	32,2	40,8	47,4	51,2	53,9	56,0	60,5	62,6	64,3	66,4	68,1	69,1
3 HORAS	24,6	31,2	36,3	39,2	41,3	42,9	46,3	47,9	49,2	50,8	52,2	52,9
4 HORAS	20,3	25,7	29,9	32,3	34,0	35,3	38,1	39,4	40,5	41,9	42,9	43,6
5 HORAS	17,4	22,1	25,6	27,7	29,1	30,3	32,7	33,8	34,8	35,9	36,8	37,4
6 HORAS	15,3	19,4	22,5	24,4	25,6	26,6	28,8	29,8	30,6	31,6	32,4	32,9
7 HORAS	13,7	17,4	20,2	21,8	23,0	23,9	25,8	26,7	27,4	28,3	29,0	29,5
8 HORAS	12,5	15,8	18,3	19,8	20,9	21,7	23,4	24,2	24,9	25,7	26,4	26,8
12 HORAS	9,3	11,7	13,6	14,7	15,5	16,1	17,4	18,0	18,5	19,1	19,6	19,9
14 HORAS	8,2	10,5	12,1	13,1	13,8	14,4	15,5	16,0	16,5	17,0	17,5	17,7
20 HORAS	6,3	8,0	9,3	10,0	10,5	10,9	11,8	12,2	12,6	13,0	13,3	13,5
24 HORAS	5,5	6,9	8,0	8,7	9,1	9,5	10,3	10,6	10,9	11,3	11,6	11,7

Fonte: Atlas pluviométrico do Brasil

Desse modo com nossos dados definidos pela NBR 10844, T = 5 anos e duração da chuva = 5 minutos temos I = 161,4 mm/h

Vazão de projeto

Segundo a NBR 10844 A vazão de projeto deve ser calculada pela fórmula:

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

Onde:

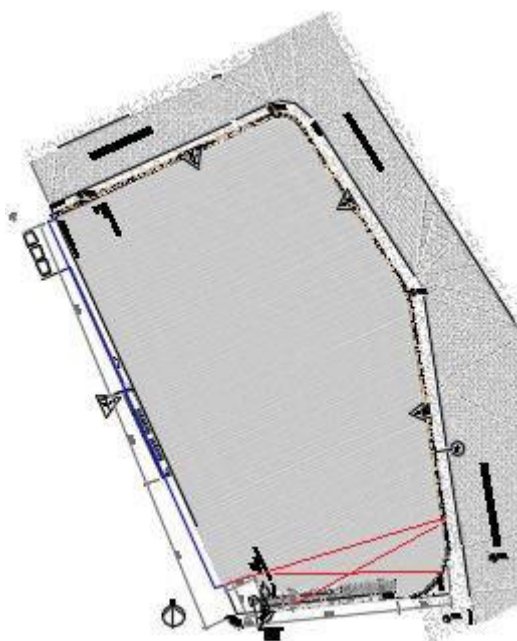
Q = Vazão de projeto, em L/min

I = intensidade pluviométrica, em mm/h

A = área de contribuição, em m²

Para definição da área de contribuição do nosso Projeto é necessário levar em consideração a declividade no telhado, desse modo foi considerado um adicionado de 6%.

Figura 1 – área de cobertura do telhado



Fonte: Autor

Para cálculo da área de contribuição foi desconsiderado a área em X que se coletada por um Tubo específico. Desta forma utilizando a equação a cima um fator de correção de 6% devido a declividade do mesmo a área de contribuição será:

$$A = (2369,70 * 1,06) = 2511,88 \text{ m}^2$$

Desse modo a vazão de projeto de todo o telhado é de

$$Q = (161,4 * 2511,88) / 60 = 6756,96 \text{ L/mim}$$

Definição da calha

O dimensionamento das calhas deve ser feito através da fórmula de Manning-Strickler, indicada a seguir, ou de qualquer outra fórmula equivalente:

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

Onde:

Q =Vazão de projeto, em L/min

S =área da seção molhada, em m^2

n =coeficiente de rugosidade (Ver Tabela 2)

R =raio hidráulico, em m

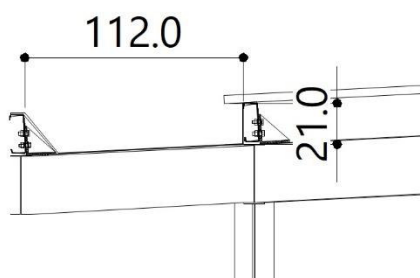
S = perímetro molhado, em m

i = declividade da calha, em m/m

K =60.000

No projeto foi utilizado a calha de alumínio com as seguintes dimensões:

Figura 2 – dimensões da calha principal



Fonte: autor

Tabela 2 – coeficiente de rugosidade

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

Fonte: ABNT 10844

Desse modo utilizando o coeficiente de rugosidade de 0,011 a Vazão da calha será:

$$Q = 60.000 \cdot (0,2356/0,011) \cdot (0,15^{(2/3)}) \cdot (0,005^{(1/2)})$$

$$Q = 25.178 \text{ L/mim}$$

Afim de reforçar o sistema e evitar a possibilidade transbordamento da calha foram posicionados condutores verticais de 100mm em cada pilar da estrutura que são conduzidos para sarjetas das ruas ou para o córrego localizado no desfiladeiro próximo a edificação. Para a captação da área marcada em X na figura 1 foi definido uma calha de menor diâmetro e dois pontos para captação por meio de condutores verticais.

Em todo o perímetro da edificação serão utilizados rufos, essas peças são instaladas na junção entre o telhado e a platibanda, formando uma barreira eficiente contra a entrada de água.

6. RECOMENDAÇÕES GERAIS

Para Evitar ao cumulo de sujeira nos condutores verticais é recomendado o uso de Ralos abacaxi como demonstrado na Figura abaixo:

Figura 3 – Ralo abacaxi



Fonte: Mercado livre

Todos os materiais a serem utilizados serão novos, de primeira qualidade, resistentes e adequados à finalidade que se destinam. Deverão obedecer às especificações do presente memorial, ao projeto, as normas da ABNT, no que couber, e na falta destas ter suas características reconhecidas em certificados ou laudos emitidos por laboratórios tecnológicos idôneos.

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.

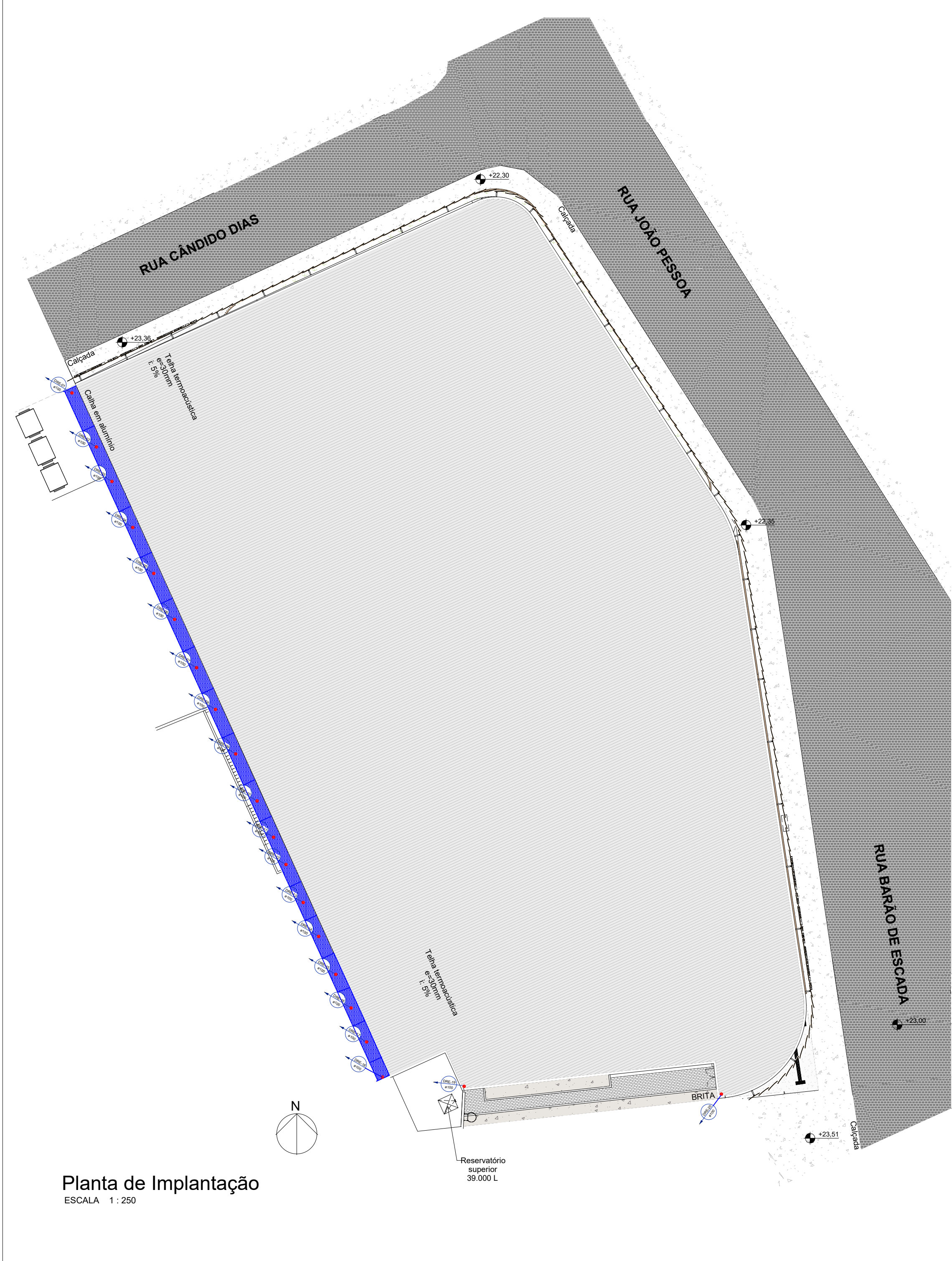
7. REFERÊNCIAS

- NBR-10844 - Instalações prediais de águas pluviais.
- BRASIL. Ministério De Minas E Energia. Atlas Pluviométrico Do Brasil. Fortaleza.2015. Disponível em: <https://rigeo.sgb.gov.br/handle/doc/23642> Acesso 02/05/2025

FRANCISCO PONCIANO DE SOUSA

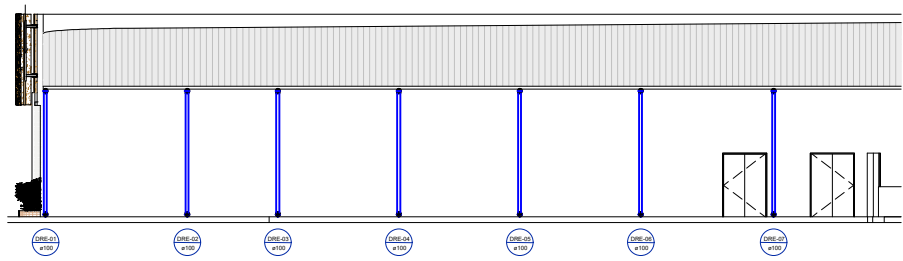
Engenheiro Civil

CREA nº 182.002.574-8



Planta de Implantação

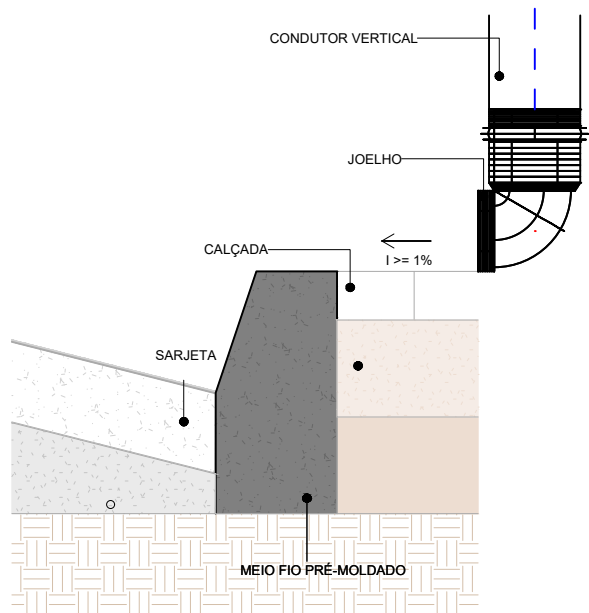
ESCALA 1 : 250



Fachada lateral

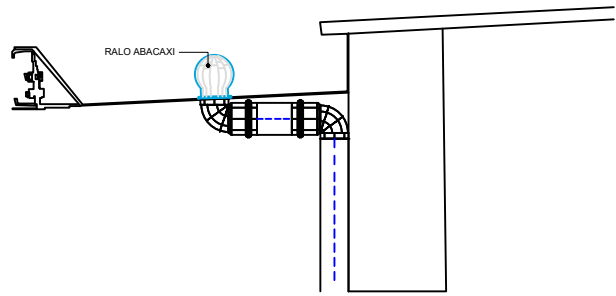
ESCALA 1 : 250

Tabela de Conexões		
Contagem	Tigre: Descrição	Tigre: Sistema
20	Ralo Hemisférico tipo abacaxi (100mm)	Pluvial
60	Joelho 100mm PVC	Pluvial
138,60	Tubo PVC 100mm	Pluvial
91,17	Calah em alumínio 0.21 x 1.12 m	Pluvial
97,28	Rufo metálico	Pluvial



Detalhe condutor vertical

SEM ESCALA



Detalhe Ralo abacaxi

SEM ESCALA

R00		INICIAL – FRANCISCO PONCIANO	03/05/2025
 PREFEITURA DA ESCADA O FUTURO É A NOSSA HISTÓRIA		DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS. PROIBIDA TODA REPRODUÇÃO OU TRANSFERÊNCIA EM TODO OU EM PARTE SEM PRÉVIA AUTORIZAÇÃO.  PORSAN Engenharia e Projetos CNPJ: 13.923.606/0001-40 Rua das Pernambucoas, 282 - Sala 606 Gracás - Recife/PE www.porsanengenharia.com ponciano.porsan@gmail.com Fone: (81) 3314 1427 Cel: (81) 99533 5053/ 99504 1933	
NOME DO PROJETO: CONSTRUÇÃO DE NOVO MERCADO PUBLICO PARA O MUNICÍPIO DE ESCADA - PE			PRANCHA Nº:
LOCAL: Centro, Escada - PE, 55500-000			01/01 DRE
CONTRATANTE: PREFEITURA MUNICIPAL DA ESCADA - PE			ESCALA: Como indicado
TIPO DE PROJETO: DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS			DATA DA REVISÃO: 03/05/2025
CARACTERÍSTICA: IMPLANTAÇÃO E DETALHES CONSTRUTIVOS			DESENHO: Amanda Colaço e Thayla Albuquerque
RESPONSÁVEIS TÉCNICOS: FRANCISCO PONCIANO DE SOUSA DAMIÃO HIGO DA SILVA		CREA/CAU: 160.666.136-1 182.002.574-8	REVISÃO: R00