



**GRUPO
BABITONGA**
E N G E N H A R I A



Mitra Diocesana De Joinville

Joinville/SC

[Sistema de Captação e contenção da Água da Chuva]

Sumário

1	INTRODUÇÃO	3
1.1	INFORMAÇÕES CADASTRAIS	3
2	CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE APROVEITAMENTO DE ÁGUA DE CHUVA	4
2.1	CONDIÇÕES GERAIS	4
2.2	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	5
3	PONTOS DE USO DAS ÁGUAS CAPTADAS	5
3.1	ÁREAS DE COBERTURA	5
3.2	CALHAS	5
3.3	CONDUTORES	6
3.4	RESERVATÓRIOS	6
4	MEMORIAL E CÁLCULO	7
5	INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO	13
5.1	INSTALAÇÃO DO SISTEMA	13
5.2	MANUTENÇÃO DO SISTEMA	13
6	GLOSSÁRIO	14
7	RESPONSABILIDADE TÉCNICA	15
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

1. INTRODUÇÃO

O presente memorial descritivo detalha as partes unitárias do sistema de captação e contenção de águas pluviais para o processo de conversão da taxa de permeabilidade a ser instalada no empreendimento. Atendendo ao requerimento 17226/2019 e decreto 33.767 que regulamenta a implantação de mecanismos de contenção de águas pluviais para o processo de conversão da taxa de permeabilidade.

1.1 Informações Cadastrais

Razão Social:	Mitra Diocesana De Joinville
Inscrição Imobiliária:	13.31.00.80.0730
Endereço:	Rua Iriríú 2163, bairro Iriríú, Joinville/SC

2. CONCEPÇÃO DO SISTEMA DE CONTENÇÃO DE ÁGUA DA CHUVA

A concepção do projeto deve atender a o DECRETO N° 33.767, de 14 de março de 2019. Que estabelece os critérios necessários aos projetos de contenção de águas pluviais, visando a garantir níveis aceitáveis de funcionalidade, segurança, , durabilidade e economia.

A área de contribuição para captação deverá ser definida utilizando-se as seguintes premissas:

- Área do terreno;
- Porcentagem de área permeável necessária ao empreendimento;
- Áreas total a ser compensada;
- Facilidade e segurança para a instalação da tubulação de escoamento.

Algumas condições deverão ser atendidas para o dimensionamento da instalação do sistema:

2.1 Condições Gerais

As instalações deverão estar condicionadas aos seguintes fatores:

- ✓ Material de confecção das telhas para definição da variável rugosidade;
- ✓ Tipo da calha a ser instalada (de beiral, platibanda ou tipo água furtada);
- ✓ Posicionamento dos condutores verticais e horizontais;
- ✓ Localização do reservatório da água captada.

2.2 Condições Específicas

Especificamente, as seguintes variáveis deverão ser adotadas e calculadas para se obter os melhores benefícios do sistema:

- ✓ Fatores meteorológicos tais como: índices pluviométricos da região, duração de precipitações, períodos de recorrência em número de anos de índices elevados;
- ✓ Tipo e material construtivo das calhas;
- ✓ Dimensionamento das calhas;
- ✓ Dimensionamento dos condutores verticais e horizontais;
- ✓ Vazão de escoamento;
- ✓ Volume do reservatório;
- ✓ Diâmetro e vazão de saída.

3. UNIDADES CONSTITUINTES DO SISTEMA DE CAPTAÇÃO E CONTENÇÃO

O sistema a ser implantado contemplará os seguintes componentes:

3.1 Áreas de Cobertura

A área de cobertura a ser utilizada para a captação da água da chuva no empreendimento foi definida em 183 m², composta pelo caimento de um dos telhados da edificação, conforme indicado em projeto, visto que o local apresenta condições que são favoráveis para a instalação do sistema e também ser suficiente o volume a ser captado para os usos que se deseja.

O telhado do local escolhido para a captação possui telhas de fibrocimento.

3.2 Calhas

As calhas instaladas são do tipo beiral e confeccionadas em PVC com diâmetro de 125 mm, que terão a finalidade de conter e escoar a água da chuva para o condutor vertical. A inclinação de instalação deverá ser de 2 %.

3.3 Condutores

Responsáveis pela condução da água captada até o reservatório, o sistema é composto por um condutor vertical conectado entre a saída da calha e o condutor horizontal que por sua vez, conduzirá até o reservatório. A inclinação dos condutores horizontais deverá ser de 1% para favorecer o escoamento. Os condutores são circulares e em PVC 125 mm. Para ambos os galpões.

3.4 Reservatórios

Destinados a receber conter a água captada. Foi definido, conforme cálculos expressos a baixo, uma caixa d'água em polietileno com capacidade de 1,500 litros, que deverá ser instalada no térreo, no local indicado em projeto. A caixa deverá ser provida de dreno para realizar a limpeza, dreno para a saída do excesso de água captada e de tampa para evitar a entrada de particulados, insetos e outros contaminantes. Na saída deverá ser instalada uma caixa de inspeção com o detalhamento conforme projeto e a tubulação hidráulica que conduzirá a água para a rede pública de coletas de efluentes Norma ABNT NBR 5626/1998 – Instalação predial de água fria.

4. MEMORIAL DE CÁLCULO

O sistema foi dimensionado a fim de atender as demandas do empreendimento.

Intensidade Pluviométrica:

Descrição	Unidade	Valor
Duração da Precipitação	minutos	10
Período de Retorno	anos	25
I - Intensidade Pluviométrica	mm/h	144*

Conforme itens 5.1.2 e 5.1.3 e Tabela 5 da NBR 10844/1989

*Conforme DECRETO Nº 33.767, de 14 de março de 2019.

Vazão de Projeto:

Descrição	Unidade	Valor
I - Intensidade Pluviométrica	mm/h	144
A - Área de Contribuição	m ²	183
Q - Vazão de Projeto	Litros/min	439,20

Conforme item 5.3.1 da NBR 10844/1989 – $Q = I \cdot A / 60$

Seção da Calha:

Descrição	Unidade	Valor
Diâmetro da Seção	mm	125
Coeficiente de Rugosidade	-	0,011
Declividade	%	2
Capacidade de Vazão	Litros/min	466

Conforme Tabelas 2 e 3 da NBR 10844/1989

Condutor Vertical:

Descrição	Unidade	Valor
Vazão de Projeto	Litros/min	439,20
Diâmetro	mm	125
Altura da Lamina D'água na Calha	mm	62,5
Comprimento do Condutor	m	6

Conforme Figura 3 da NBR 10844/1989

Condutor Horizontal:

Descrição	Unidade	Valor
Diâmetro Interno	mm	125
Coefficiente de Rugosidade	-	0,011
Declividade	%	1
Capacidade de Vazão	Litros/min	521

Conforme Tabela 4 da NBR 10844/1989

Dimensionamento do volume a ser contido:

Fórmula:

$$Q_{permitida} = \frac{[C_{per} \cdot (A_{lote} \cdot T_{per\ leg}) + C_{imp} \cdot (A_{lote} \cdot (1 - T_{per\ leg}))] \cdot 2}{60.000}$$

$$Q_{real} = \frac{[C_{per} \cdot (A_{lote} \cdot T_{per\ real}) + C_{imp} \cdot (A_{lote} \cdot (1 - T_{per\ real}))] \cdot 2}{60.000}$$

$$V_{conter} = (Q_{real} - Q_{permitida}) \cdot tc \cdot 60$$

Q permitido (vazão permitida)

$$Q_{\text{permitida}} = \frac{[C_{\text{per}} \cdot (A_{\text{lote}} \cdot T_{\text{per leg}}) + C_{\text{imp}} \cdot (A_{\text{lote}} \cdot (1 - T_{\text{per leg}}))] \cdot 2}{60.000}$$

$$Q_{\text{permitido}} = \frac{[0,3 \cdot (10.547,37 \times 0,20) + 0,9 \cdot (10.547,37 \times (1 - 0,20))] \times 2}{60.000}$$

$$Q_{\text{permitido}} = 0,27423162$$

Q real (vazão permitida)

$$Q_{\text{real}} = \frac{[C_{\text{per}} \cdot (A_{\text{lote}} \cdot T_{\text{per real}}) + C_{\text{imp}} \cdot (A_{\text{lote}} \cdot (1 - T_{\text{per real}}))] \cdot 2}{60.000}$$

$$Q_{\text{real}} = \frac{[0,3 \cdot (10.547,37 \times 0,5683) + 0,9 \cdot (10.547,37 \times (1 - 0,5683))] \times 2}{60.000}$$

$$Q_{\text{real}} = 0,196541568$$

$$V_{conter} = (Q_{real} - Q_{permitida}) \cdot t \cdot c \cdot 60$$

$$V_{conter} = (0,27423162 - 0,196541568) \cdot 10 \cdot 60$$

$$V_{conter} = 46,6139772 \text{ m}^3$$

Será utilizada uma caixa d'água de 1,500 litros, que segundo fabricante possui altura útil de 2,03cm.

Dimensionamento da vazão de saída e diâmetro tudo de saída:

Para o dimensionamento utilizaremos o **Teorema de Torricelli** que nada mais é que uma aplicação da equação de **Bernoulli**.

Consideraremos a aceleração da gravidade igual a 9,8 m/s² e a altura útil da caixa como 90 cm (0,90 m).

Sendo a parede da caixa delgada:

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$$

$$V = \sqrt{2 \times 9,8 \times 0,90}$$

$$V = 12,47 \text{ m/s}$$

Fórmula de vazão:

$$Q = V \cdot A$$

$$Q = V \cdot A$$

$$0,27423162 = 12,47 \cdot A$$

$$\frac{0,27423162}{12,47} = A$$

$$A = 0,021991308\text{m} \text{ ou } 2.199130874\text{cm}$$

Diâmetro de saída:

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$A = \frac{3,14 \times D^2}{4}$$

$$2.199130874 = \frac{3,14 \times D^2}{4}$$

$$2.199130874 \times 4 = 3,14 \times D^2$$

$$\frac{\sqrt{8,796523496}}{3,14} = D$$

$$D = 0,94 \text{ cm}$$

NOTA:

Não há esse diâmetro comercial, utilizaremos o diâmetro de 15mm.

Diâmetro de 15mm:

$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$A = \frac{3,14 \times 1,5^2}{4}$$

$$A = 1,77\text{cm ou } 0,000177\text{m}$$

Conforme verificado a vazão que será utilizado é inferior a máxima permitida, por tanto estamos indo a favor da segurança.

5. INSTALAÇÃO, MANUTENÇÃO E MONITORAMENTO

5.1 Instalação do Sistema

Para a instalação do sistema, algumas prescrições deverão ser observadas e adotadas:

- ✓ O sistema de contenção das águas pluviais deve ser completamente separado da rede de esgotos sanitários, devendo ser ligado à rede pública de coleta de águas pluviais;
- ✓ Nos casos em que um extravasamento não pode ser tolerado, pode-se prever extravasores de calha que descarregam em locais adequados;
- ✓ As tubulações e demais componentes deverão ser claramente identificados e diferenciados das tubulações de água potável;
- ✓ Os elementos de contenção de águas pluviais de coberturas compõem o sistema de coleta e condução das águas que vai desde o telhado propriamente dito até ao sistema público de destinação dessas águas (drenagem superficial e subterrânea da via pública);

5.2 Manutenção do Sistema

Para se manter o sistema em perfeito estado de funcionamento, fazem-se necessários realizar os seguintes procedimentos:

- Realizar a limpeza das calhas para a retirada de galhos, folhas e demais particulados acumulados, sempre que observado a necessidade.

6. GLOSSÁRIO

ÁGUA DA CHUVA	Água resultante de precipitações atmosféricas coletada em coberturas, telhados, onde não haja circulação de pessoas, veículos ou animais.
ÁREA DE CAPTAÇÃO	Área, em metros quadrados, projetada na horizontal da superfície impermeável da cobertura onde a água é captada. Também denominada de ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO .
ALTURA PLUVIOMÉTRICA	É o volume de água precipitada (em mm) por unidade de área, ou é a altura de água de chuva que se acumula, após um certo tempo, sobre uma superfície horizontal impermeável e confinada lateralmente, desconsiderando a evaporação.
COEFICIENTE DE ESCOAMENTO SUPERFICIAL	Conhecido como coeficiente de Runoff que representa a relação entre o volume total de escoamento superficial e o volume total precipitado.
CALHA	Canal que recolhe a água de coberturas, terraços e similares e a conduz a um ponto de destino.
CONEXÃO CRUZADA	Qualquer ligação física através de peça, dispositivo ou outro arranjo que conecte duas tubulações das quais uma conduz água potável e a outra água de qualidade desconhecida ou não potável.
DURAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO	É o intervalo de tempo de referência para a determinação de intensidades pluviométricas.
INTENSIDADE PLUVIOMÉTRICA	É a altura pluviométrica por unidade de tempo (mm/h).
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.

7. RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Profissional: Miguel Luiz Coelho

Fone: 47 3027-4909

Qualificação Profissional: Engenheiro Civil

CREA/SC: 140.924-2

Cidade/ UF: Joinville / SC

ART nº: 6958329-6

MIGUEL LUIZ
COELHO:0867
1589994

Assinado de forma
digital por MIGUEL LUIZ
COELHO:08671589994
Dados: 2021.11.08
14:26:20 -03'00'

Miguel Luiz Coelho
Engenheiro Civil
CREA/SC: 140.924-2

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Instalações prediais de águas pluviais – NBR 10844/1989. Rio de Janeiro: 1989.

_____ Água de chuva – Aproveitamento de coberturas em áreas urbanas para fins não potáveis – NBR 15527/2007. Rio de Janeiro: 2007.

_____ Instalação predial de água fria – NBR 5626/1998. Rio de Janeiro: 1998.

Estado de Santa Catarina. Lei nº 14.675, de 13 de abril de 2009. Florianópolis: 2009.

BACK, Álvaro José. Chuvas intensas e chuva de projeto de drenagem superficial no Estado de Santa Catarina. EPAGRI, Florianópolis, 2002.

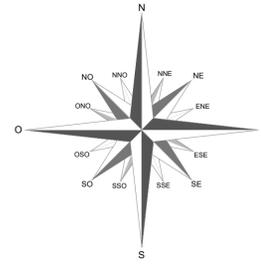
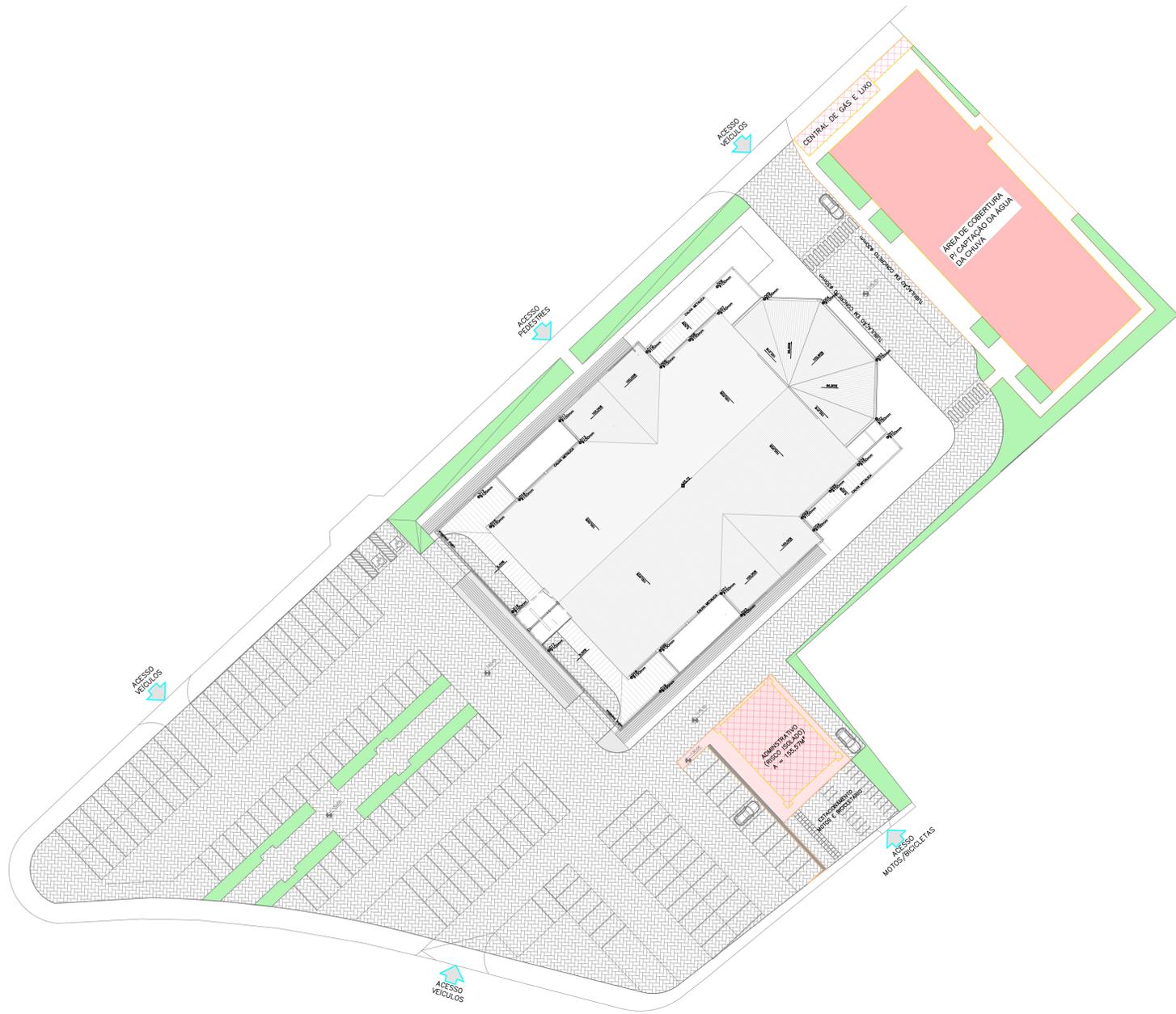
CREDER, H. (1995). Instalações hidráulicas e sanitárias. Livros Técnicos e Científicos Editora, 5a Edição.

<http://www.ciram.com.br/index>. Acesso em: 12 maio 2017.

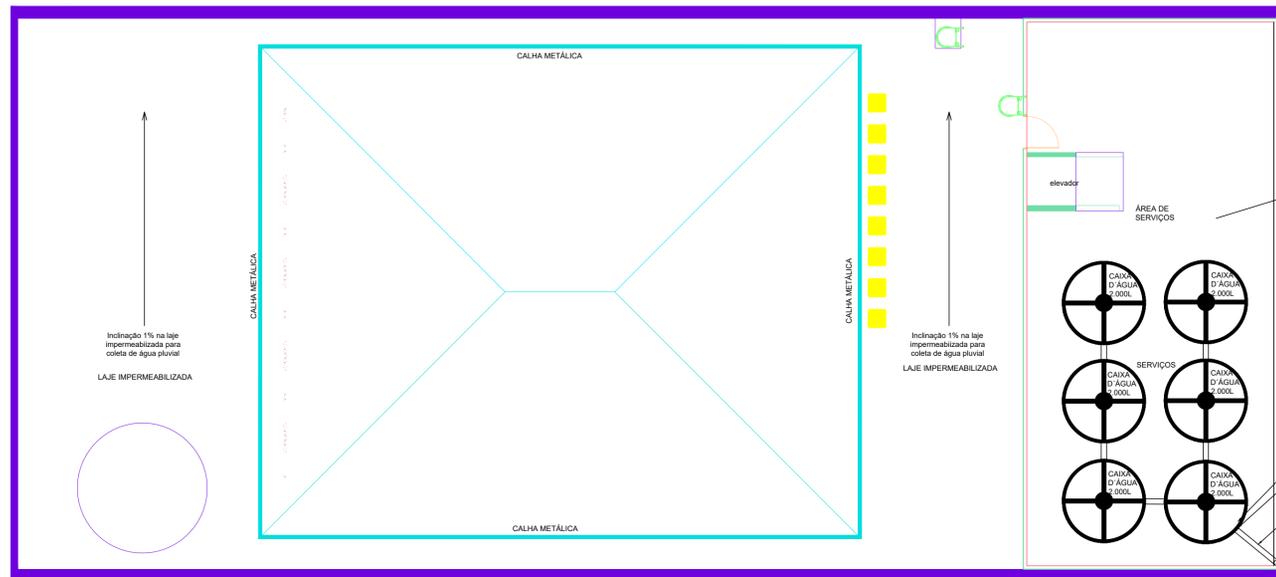
Código de Obras e Edificações de Florianópolis (2000), Disponível em http://www.pmf.sc.gov.br/prefeitura/codigo_obras_edificacoes/index.html.

MACINTYRE, A.J. Manual de instalações hidráulicas e sanitárias. Ed. Guanabara, 1990. www.tigre.com.br, acesso em junho de 2015.

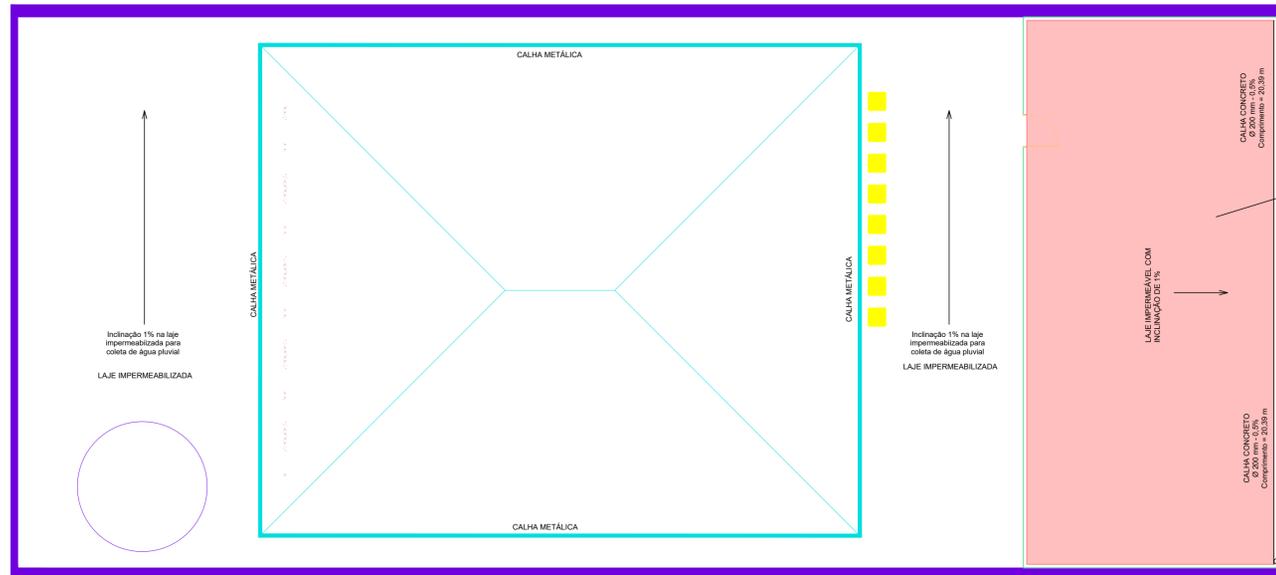
DECRETO Nº 33.767, de 14 de março de 2019.



RESPONSÁVEL TÉCNICO MIGUEL LUZ COELHO <small>Registro de forma digital por MIGUEL LUZ COELHO em 21/11/2021 15:24:29 Estat: 20211120 15:24:29</small> MIGUEL LUZ COELHO ENGENHEIRO CIVIL CREA 140.924-2		CONTRATANTE <small>Assinado de forma digital por MÍTRIA DIOCESANA DE JOINVILLE em 2021.11.08 08:55:55 -03'00'</small> MÍTRIA DIOCESANA DE JOINVILLE C.A.P.F. 04.708.478/0001-60	
 GRUPO BABITONGA ENGENHARIA Engenharia Ambiental, Construção Civil, Segurança do Trabalho e Topografia Fone: (47) 3027-4909 Rua Wittich Freitag, 1370, Sl. 01 Iritú, Joinville, SC www.babitongaeng.com.br	PROJETO CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA		
	LOCAL DA OBRA RUA IRIRIÚ, Nº 2163, IRIRIÚ, JOINVILLE/SC		
	CONTEÚDO Planta baixa; Detalhamento;	INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA 13.31.00.80.0730	ESCALA 1:400
	SISTEMA COORDENADAS DESENHISTA Ane Haveroth	DATA NOV/2021	FOLHA 01
			02



ÁREA DE COBERTURA P/ CAPTAÇÃO DA
ÁGUA DA CHUVA A = 195,43 m²



ÁREA DE COBERTURA P/ CAPTAÇÃO DA
ÁGUA DA CHUVA A = 195,43 m²

Memorial de Cálculo - Captação de Águas Pluviais

Intensidade Pluviométrica		
Duração da Precipitação	minutos	5,0
Período de Retorno	anos	5,0
Intensidade Pluviométrica (Local)	mm/h	120

Conforme itens 5.1.2 e 5.1.3 e Tabela 5 da NBR 10844/1989

Vazão de Projeto		
Intensidade Pluviométrica (Local)	mm/h	120
Área de Contribuição	m ²	195,43
Vazão de Projeto (Q)	Litros/min	390,86

Conforme item 5.3.1 da NBR 10844/1989 - Q = I.A / 60

Seção da Calha		
Diâmetro da Seção	mm	200
Coefficiente de Rugosidade	-	0,011
Declividade	%	0,5%
Capacidade de Vazão	Litros/min	829

Conforme Tabelas 2 e 3 da NBR 10844/1989

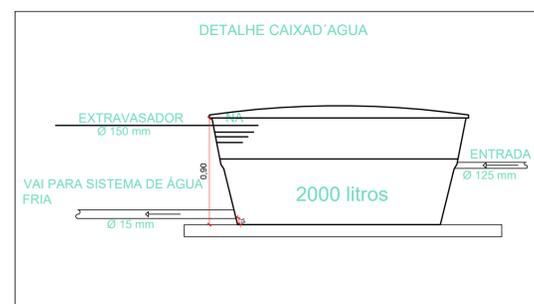
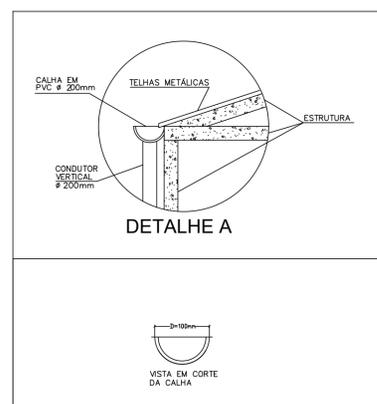
Condutor Vertical		
Vazão de Projeto	Litros/min	390,86
Diâmetro	mm	200
Altura da Lâmina D'água na Calha	mm	100
Área máxima de Cobertura	m ²	600
Número de Condutores	Unidade	1
Comprimento do Condutor	m	0

Conforme Figura 3 da NBR 10844/1989

Condutor Horizontal		
Diâmetro Interno	mm	200
Coefficiente de Rugosidade	-	0,011
Declividade	%	0,5%
Capacidade de Vazão	Litros/min	1300

Conforme Tabela 4 da NBR 10844/1989

Reservatório		
Intensidade Pluviométrica (Local)	mm/h	120
Área de Contribuição	m ²	195,43
Volume Calculado	litros	11725,8
Volume Adotado	litros	12.000



RESPONSÁVEL TÉCNICO MIGUEL LUIZ COELHO/06671589994 Assinado de forma digital por MIGUEL LUIZ COELHO/06671589994 Data: 2021.11.08 09:50:42 CREA 140.924-2	CONTRATANTE Assinado de forma digital por FERNANDO MACCO BARALHO/0603149952 Dados: 2021.11.08 09:50:42 MIRA DIOCESANA DE JOINVILLE C.A.P.F. 1.84.708-4780001-60
 GRUPO BABITONGA ENGENHARIA Engenharia Ambiental, Construção Civil, Segurança do Trabalho e Topografia Fone: (47) 3027-4909 Rua Wittich Freitag, 1370, Sl. 01 Iriú, Joinville, SC www.babitongaeng.com.br	PROJETO CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA LOCAL DA OBRA RUA IRIRIÚ, Nº 2163, IRIRIÚ, JOINVILLE/SC CONTEÚDO Planta baixa; Detalhamento;
	INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA 13.31.00.80.0730 MATRÍCULA SISTEMA COORDENADAS DESENHISTA Ane Haveroth