MEMORIAL DE CÁLCULO PROJETO PREVENTIVO

Obra:Segunda Etapa do Parque 25 de Julho - Reforma da unidade de desenvolvimento rural

Endereço: Rod. SC 418, Km 0,5, s/n°, bairro Pirabeiraba/Joinville - SC

Proprietário: Prefeitura Municipal de Joinville

AUTOR:

EDUARDO PEDROSO:03646737964
Assinado de forma digital por EDUARDO PEDROSO:03646737964
Dados: 2025.08.27 13:36:49 -03'00'

Eduardo Pedroso

Engenheiro Civil

CREA/SC 055634-0

GABRIEL ESTEVES RIBEIRO:37012969873
Assinado de forma digital por GABRIEL ESTEVES RIBEIRO:37012969873
Dados: 2025.09.02 15:10:34 -03'00'

JOINVILLE, 27 de agosto de 2025

1 CARACTERIZAÇÃO DA OBRA

A edificação em questão trata-se do Centro de Eventos da Secretaria de Agricultura e Meio Ambiente de Joinville, e do prédio administrativo que não possui distância para risco isolado. Os prédios são situados na Rod. SC 418, Km 0,5. Bairro Pirabeiraba – Joinville / SC.

A obra possui estrutura em concreto armado com fechamento em alvenaria. A cobertura é em telhas metálicas sustentadas por estrutura metálica no salão de eventos e por laje de concreto armado nos demais ambientes. A área interna foi executada com divisórias comuns e paredes em alvenaria.

O piso existente é em concreto no salão de eventos e em piso cerâmico nos demais ambientes.

A ocupação da obra é classificada como mista, sendo centro de eventos no térreo do centro de eventos, e público no superior e no prédio administrativo.

2 INTRODUÇÃO.

O presente memorial tem como objetivo descrever os sistemas preventivos adotados para as edificações na área Civil.

Ainda serão apresentados os dimensionamentos dos sistemas preventivos contra incêndios: Sistema de Proteção por Extintores, Sistema Hidráulico Preventivo, Saídas de Emergência, Balizamento de Saída, Iluminação de Emergência, Sistema de alarme e detecção de incêndio, Sistema de GLP.

Serão descritos as considerações, normas e legislações adotadas para o cálculo dos devidos sistemas.

3 CARACTERIZAÇÃO E QUADRO DE ÁREAS DA EDIFICAÇÃO.

3.1 DA CLASSIFICAÇÃO DE OCUPAÇÃO DO IMÓVEL

Conforme a IN 001, classificamos a ocupação como: misto, classe de risco médio.

3.2 QUADRO DE ÁREAS DA EDIFICAÇÃO:

Edificação	Área (m²)
Centro de eventos – térreo	855,65
Administração pública - superior	337,92
Administração pública	204,98
Total Construído	**1398,55 m²**

4 DESCRIÇÃO/DIMENSIONAMENTO DOS SISTEMAS PREVENTIVOS DAS EDIFICAÇÕES.

4.1.1 Sistema preventivo por Extintores;

Área de proteção (6 kg) risco médio = 1193,57 m²

Caminhamento máximo = 30 m

Para o caso:

No local serão 14(catorze) extintores de pó químico seco, de 6 kg cada. Sendo 9 no térreo: 5 no salão de eventos, 3 na sala de reuniões e mais 1 na cozinha. 3 no andar superior do centro de eventos e 2 no prédio administrativo.

4.1.2 Sistema Hidráulico Preventivo.

Risco médio

Com uma área total de 1398,55 m², e carga de incêndio inferior a 1200 MJ/m², a Reserva Técnica de incêndio ficou em 5.000 litros, dimensionada de acordo com a tabela 04 da IN 07:2022. Foi adotado o sistema por gravidade, com tubulação de 65mm. Mantido como já aprovado.

O hidrante de recalque será remanejado, seguindo o padrão exigido na IN 07:2017, na parede do lado externo da edificação.

Segue o memorial de cálculo do SHP:

Cálculo da perda de carga:

HIDRANTE 03

Trecho	Ponto	Pressão (MCA)	DN (m)	HF(mca)	J (m/m)	Q(m³/s)	D (m)	L (m)	Leq (m)
1	A	10,33	-11,15	0,8210673	0,0201985	0,0023333	0,063	16,65	24,00
2	H03	6,10	-7,25	0,3328121	0,0056029	0,0011667	0,063	38,80	20,60
3	Mangueira	5,04	-7,25	1,0578874	0,0352629	0,0011667	0,038	30,00	
4	Esguicho	4,84	-7,25	0,199514					

Para o cálculo, foram utilizadas as seguintes fórmulas:Perda de carga no esguicho

$$Je = 0{,}0396 \times H$$

Onde:

Je = perda de carga no esguicho, [m.c.a.];

H = pressão dinâmica, [m.c.a.];

Adotou-se para o cálculo da perda de carga unitária das tubulações, a fórmula de Hazen-Willians:

Onde:

$$J = 10{,}65 \frac{Q^{1,85}}{C^{1,85} D^{4,87}}$$

J = perda de carga unitária da tubulação, [m/m]; Q = vazão, [m³/s];

C = coeficiente de rugosidade de Hazen-Willians, [adimensioinal];

D = diâmetro interno do tubo (ou diâmetro nominal – DN), [m].

De uma forma simplificada, a equação para a perda de carga unitária em uma tubulação de ferro galvanizado de 63 mm pode ser dita como:

$$Jh = 1065{,}88\ x\ Q^{1{,}85}$$

O cálculo do comprimento equivalente (Leq) foi dado pela seguinte tabela:

Cálculo de comprimento equivalente - Leq (m)

Trecho	Peça	Diâmetro (mm)	Qtde	Leq (m)	Leq total (m)
1	Entrada normal	65	1	0,9	0,9
1	VR Leve	65	1	5,2	5,2
1	Registro gaveta	65	1	0,4	0,4
1	Curva 90°	65	8	1,7	13,6
1	Luva	65	3	1,3	3,9
	Total				24
2	Tê Lateral	65	2	4,3	8,6
2	Curva 90°	65	4	1,7	6,8
2	Luva	65	4	1,3	5,2
	Total				20,6

O cálculo da vazão na ponta do esguicho, utilizou a seguinte fórmula:

$$Q = 0{,}2046 \times D^2 \times \sqrt{P}$$

Onde:
Q = vazão no esguicho, [L/min];
D = diâmetro do requinte do esguicho, [mca].
P = pressão dinâmica residual requerida na saída do esguicho

O requinte considerado foi de 13 mm.

Para o cálculo da perda de carga na mangueira, foi utilizada a fórmula simplificada para mangueiras de 63 mm:

$$Jm = 801{,}41\ x\ Q^{1{,}85}$$

Onde:

Q = vazão em m³/s

Com a nova pressão encontrada, recalculando-se, temos:

HIDRANTE 03

Trecho	Ponto	Pressão (MCA)	DN (m)	HF(mca)	J (m/m)	Q(m³/s)	D (m)	L (m)	Leq (m)
1	A	10,19	-11,15	0,9561248	0,0235209	0,0025335	0,063	16,65	24,00
2	H02	5,91	-7,25	0,3875565	0,0065245	0,0012668	0,063	38,80	20,60
3	Mangueira	4,67	-7,25	1,2318996	0,0410633	0,0012668	0,038	30,00	
4	Esguicho	4,49	-7,25	0,185107					

Com esta pressão final, temos que a vazão final ficou em 73,21 l/min. Superior ao pedido pela norma de 70 l/min.

4.1.3 Saída de emergência;

Segundo o Anexo C da IN 009:2022 a população máxima do local é de 1 pessoa/m², o que significa que para o Salão de Eventos, a população é de 475 pessoas e para a Sala de Reuniões é de 135 pessoas.

A unidade de passagem, de acordo com a In 009:2014, é de 55 cm. De acordo com o Anexo C, cada unidade de passagem para essa ocupação comporta o fluxo de até 100 pessoas. Dessa forma:

$$N = \frac{P}{Ca}$$

Onde N = número de unidades de passagem

P = população máxima

Ca = capacidade da unidade de passagem

Temos, para o salão de eventos, a necessidade de 5 unidades de passagem e a existência em projeto de 6 unidades; e para a sala de reuniões há a necessidade de 2 unidades de passagem e 3 unidades em projeto.

Para a parte superior temos 53 pessoas, necessário 1 UP. No projeto há 2 saidas, cada uma com 1 UP.

Para o prédio administrativo, temos 15 pessoas, necessário 1 UP, havendo 1porta da abrir com 1 UP.

O projeto, portanto, está conforme com a IN 009:2022.

4.1.4 Balizamento de saída

É composto por placas luminosas, direcionando para a saída principal do empreendimento. Foram adicionadas placas 50x32 cm nas saídas de emergência do salão de eventos e placas 24x18 cm na saída de emergência da sala de reuniões; e placas 24x18 no prédio administrativo.

4.1.5 Iluminação de emergência

É composto por luminárias autônomas de 2200 lúmens e de 90 lúmens. Foram adicionadas luminárias de emergência de 2200 lúmens de fluxo luminoso no Salão de Eventos; na Sala de Reuniões foram instaladas 3 luminárias de 2200 lúmens; em cada sanitário foi disposta uma luminária de 90 lúmens de fluxo luminoso e na área de circulação anexa à sala de reuniões, foi instalada uma luminária de 90 lúmens.

No prédio administrativo foram adicionadas 3 luminárias autônomas de 2200 lúmens e 11 luminárias autônomas de 90 lúmens.

4.1.6 Sistema de alarme e detecção de incêndio

Segundo a IN 01, art. 137, por possuir área total maior do que 750,00 m²; o empreendimento necessita sistema de alarme e detecção de incêndio, com detectores de fumaça dispostos na casa de bombas da torre e no almoxarifado e um detector termovelocimétrico localizado na cozinha.

Possui sistema de acionamento de alarme manual com avisadores audiovisuais,

4.1.7 Abrigo para o GLP

A rede de GLP não sofreu alterações.

Foi adicionada ventilação superior e inferior. 1 com altura maior que 1,50m, medidas de 20x15; e outra de 20x15, com altura máxima de 80cm.

5 NORMAS DE EXECUÇÃO DE PROJETOS DE INSTALAÇÕES DE SISTEMAS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO.

As instalações serão executadas respeitando-se as instruções técnicas do Corpo de Bombeiros Militar do Estado de Santa Catarina juntamente com as normas da ABNT para cada caso detalhadas no Projeto de Prevenção Contra Incêndios.

1. CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **IN 01 – Da Atividade Técnica.** Florianópolis, 2022.
2. _____. **IN 03 – Carga de Incêndio.** Florianópolis, 2020.
3. _____. **IN 05 – Edificações Existentes.** Florianópolis, 2022.
4. _____. **IN 06 – Sistema Preventivo por Extintores.** Florianópolis, 2022.
5. _____. **IN 07 – Sistema Hidráulico Preventivo.** Florianópolis, 2022.
6. _____. **IN 08 – Instalação de Gás Combustível (GLP & GN)**. Florianópolis, 2022.
7. _____. **IN 09 – Sistema de Saída de Emergência.** Florianópolis, 2022.
8. _____. **IN 11 – Sistema de Iluminação de Emergência.** Florianópolis, 2022.

9. _____. **IN 12 – Sistema de Alarme e Detecção de Incêndio.** Florianópolis, 2022.
10. _____. **IN 13 – Sinalização para Abandono de Local.** Florianópolis, 2022
11. _____. **IN 18 – Controle de Materiais de Revestimento e Acabamento.** Florianópolis, 2022.
12. _____. **IN 28 – Brigada de Incêndio.** Florianópolis, 2022.
13. _____. **IN 31 – Plano de Emergência.** Florianópolis, 2014.
14. _____. **NT 15 – Interpretação do artigo 136 inciso I e II da IN 01.** Florianópolis, 2016.
15. _____. **NT 16 – Altera Anexo B da IN 18.** Florianópolis, 2016.
16. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5580: Tubos de aço-carbono para usos comuns na condução de fluídos – Especificação**. Rio de Janeiro, 2015.
17. _____. **NBR 6323: Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – especificação.** Rio de Janeiro, 2016.
18. _____. **NBR 6925: Conexões de ferro fundido maleável, de classes 150 e 300, com rosca NPT para tubulação.** Rio de Janeiro, 2016.
19. _____. **NBR 6943: Conexões de ferro fundido maleável, com rosca ABNT NBR NM ISO 7-1 para tubulações.** Rio de Janeiro, 2016.
20. _____. **NBR 8133: Rosca para tubos onde a vedação não é feita pela rosca – Designação, dimensões e tolerâncias.** Rio de Janeiro, 2010.
21. _____. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.** Rio de Janeiro, 2015.
22. _____. **NBR 11861: Mangueira de Incêndio – Requisitos e métodos de ensaio.** Rio de Janeiro, 1998.
23. _____. **NBR 12693: Sistemas de proteção por extintores de incêndio.** Rio de Janeiro, 2013.

24. _____. **NBR 13434-3: Sinalização de segurança contra incêndio e pânico parte 3: Requisitos e métodos de ensaio.** Rio de Janeiro: 2018.
25. _____. **NBR 13714: Sistemas de hidrantes e de mangotinhos para combate a incêndio.** Rio de Janeiro, 2000.
26. _____. **NBR 15808: Extintores de incêndio portáteis.** Rio de Janeiro, 2017.
27. _____. **NBR 16357: Cilindro de aço, sem costura, para fabricação de extintores de incêndio portáteis e sobre rodas com carga de até 10 Kg de CO2 – Requisitos e métodos de ensaio.** Rio de Janeiro, 2016.