

MEMORIAL DESCRITIVO E JUSTIFICATIVO DE CÁLCULO
PROJETO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO:

Número da ART do projeto: CE20210756321

Classificação da edificação: C-1

Proprietário: Fernando Antônio Oliveira Silva Filho

Projetista: Francisco Alberto Pinto – Eng. Civil

Classificação da atividade: Edificação Comercial (C – 1)

Risco: Baixo - 200MJ/m²

Endereço: Rod. Edson Queiroz, 2089 – Bairro: Carapio – Itaitinga/Ce

Área total construída: 1.058,00 m²

Área total do terreno: 8.737,00 m²

Número de Pavimentos: 01

Altura considerada: 12,00m

Altura total: 12,00 m

Descrição dos pavimentos:

Trata-se de uma edificação tipo comercial para manipulação e reciclagem de materiais metálicos construído com 1 pavimentos térreo (atividade laboral) separado a 3,7m horizontalmente da área destinada para cozinha, guarita de vigilância e alojamento dos funcionários.

DO ENQUADRAMENTO DE EXIGÊNCIAS E NORMAS:

- Saídas de emergência
- Brigada de Incêndio
- Iluminação de emergência
- Sinalização de emergência
- Extintores
- Hidrantes
- Acesso para viaturas na edificação
- Alarme de incêndio
- Central de GLP
- Projeto de segurança contra incêndio e pânico

SEPARAÇÃO DE EDIFICAÇÕES:

A IT 07/2017 do CBPMSP prevê a hipótese de separação de edificações para isolamento de riscos, afim de ser executado o dimensionamento das instalações e equipamentos de proteção passiva e ativa contra incêndio de acordo com os cálculos e parâmetros das tabelas mencionadas na Norma citada:

Dados:

Dimensões da fachada da edificação maior – 35 X 12m; altura= 12m²

Severidade (tab. 2 da IT 07/19) – (0 a 680 MJ/M²) – $y = I$;

Porcentagem das aberturas da fachada: $A^1=385m^2$, $A^2= 4,2m^2$; $y=385/4,2= 1,28\%$, adotado conforme tabela A1, $x=1,3$. Logo, índice para as distancias de segurança $\alpha = 0,4$;

Coefficiente de segurança $\beta = 3$ (município que não possui corpo de bombeiros);

$D= \alpha \times (\text{largura ou altura}) + \beta = 0,4 \times 12 + 3 = 7,8m$.

Conclusão: conforme a tabela B1 do anexo B da IT 07/19 é aceitável a redução das distancias em 60%, com a adoção de proteção de abertura da fachada com elementos de proteção com TRRF igual ao da parede, de forma que segundo o anexo B da IT 08 do CBPMSP a TRF de paredes de alvenaria de bloco vazado de concreto é de 1,5h. A distância real entre as edificações é de 3,7m, atende.

DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA:

Tipo de lâmpada: Bloco Autônomo

Potência (watt): 55W

Tensão de alimentação: 12V

Autonomia: 4 horas

Nível de iluminamento: 3 lux (piso plano).



Obs: O dimensionamento para localização e fixação das luminárias de emergência foram adotados conforme os parâmetros da NT 09/2008 e NBR 10.898.

DOS APARELHOS EXTINTORES:

Risco da edificação: Baixo

Altura de instalação do extintor (metros): 1,60M

DISTRIBUIÇÃO DOS APARELHOS EXTINTORES

TIPO E CAPACIDADE EXTINTORA			
LOCALIZAÇÃO	CO2 – 5 BC	PÓ ABC- 2A:20BC	ÁGUA- 2A
PAV. TÉRREO (atividade laboral)	xxxxx	3	xxxxx
PAV. TÉRREO (alojamento, cozinha com central de GPL)	xxxxx	2	xxxxx
TOTAL		5	

Os extintores em sua disposição devem obedecer ao tipo e ao risco a proteger devendo de acordo com as reformas realizadas na edificação prover a mudança do tipo de extintor conforme o risco.

Este risco está condicionado a alguns fatores:











- Da natureza do fogo a extinguir;
- Da substância utilizada para a extinção do fogo;
- Da quantidade desta substância e sua unidade extintora;
- Da classe ocupacional do risco;

O emprego dos extintores obedecerá aos seguintes princípios:

- A possibilidade de o fogo bloquear seu acesso deverá ser a mínima possível;
- Boa visibilidade e fácil localização;
- Sua colocação não será permitida em escadas e antecâmara;

DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA:

Sinalização para extintores, acionadores, hidrantes e indicação de saída de emergência conforme NBR 13434.

Símbolo	Significado	Dimensões (cm)	Símbolo	Significado	Dimensões (cm)
	Indicação de saída, acima das portas (fotoluminescente)	15 x 30		Indicação de saída para direita (fotoluminescente)	15 x 30
	Indicação de saída para esquerda (fotoluminescente)	15 x 30		Escada de Segurança (fotoluminescente)	15 x 30
	Extintor de incêndio (fotoluminescente)	15 x 15		Hidrante de Incêndio (fotoluminescente)	15 x 15
	Proibido fumar	15		Sinalização de solo (hidrantes e extintores)	Quadrado (1,00mx1,00m) Fundo: Vermelho
	Risco de choque elétrico	15		Alarme de incêndio	15x15

DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA:

Quanto à ocupação: C-1

Quanto à altura considerada: 12,0m

Quanto às características construtivas: Tipo Z. Resistente ao fogo à 4hs. Tabela 6 da NT 01/CBMCE.

Área do maior pavimento (pavimento): 952,00 m². Tabela 6 da NT 01/CBMCE: $A \geq 750 \text{ m}^2$

Altura do corrimão: não existe escadas na edificação.

DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA:

Área do pavimento Térreo = 952,00 m²

A largura das saídas, isto é, dos acessos, escadas, descargas, é dada pela seguinte fórmula:

$$N = P/C$$

Onde:

N = número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro.

P = população, conforme coeficiente da Tabela 4 do anexo e critérios das seções 4.3 e 4.4.1.1.

NT 05/2008

C = capacidade da unidade de passagem conforme Tabela 4 do anexo.

1) **Pavimento térreo:** A população para o pavimento conforme a NT 05 é de 1 pessoa por 4m².

- População – 1 pessoa por 4m²

- Capacidade por unidade de passagem – Acesso e descarga = 100

- Cada unidade de passagem vale: 0.55m

Logo:

1.1 **Saída de Emergência:** $N = P/C$; $N = 238/100 = 2,38$; $N = 3$ u. Logo, existem 2 saídas (portões) de 5,80m e 1 saída (porta) de 2,0m, todas para o logradouro e permanecendo abertas durante a atividade laboral, portanto, atende.

Obs.: As distancias máximas a serem percorridas estão de acordo com a tabela 05 da NT 05, para edificações do tipo Z e para as áreas sem chuveiros automáticos e sem detectores, sendo menor que 40m.

DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES:

Tipo de material: em **Ferro Galvanizado** na cor vermelha, **DIN 2440** ou o previsto na NBR 5580 em rosca BSP, padrão europeu de marca Apollo, Zamproga ou similar.

Diâmetro da tubulação: 2.1/2".

Localização do hidrante de recalque: na Rod. Edson Queiroz (CE 350) na entrada principal da edificação.

DA CANALIZAÇÃO PREVENTIVA

Tipo de material: Ferro Galvanizado, DIN 2440.

Diâmetro da tubulação: 2.1/2".

Número total de caixas: 02

Volumes da RTI (litros): 4.500L + 02x600 = 5.700L

Sistema de Hidrante para combate a incêndio Tipo I. – Vazão(l/min)/Pressão(kgf/cm²): 150/0,4.

Volume total da caixa: 6.000 L

Altura do nível da RTI: 1,60m. Obs: caixa d'água de PVC instalada sobre a superfície e protegida por alvenaria de bloco de concreto vazado com TRF de 4h, utilizada exclusivamente para RTI.

DISTRIBUIÇÃO DAS CAIXAS DE INCÊNDIO

CAIXA DE INCÊNDIO/BLOCO			MANGUEIRA 1½"	
PAVIMENTOS	TIPO	QUANTIDADE	QUANT POR CX	COMPRIMENTO
PAV. TÉRREO (galpão, central de GLP)	1	05	02	15m
TOTAL		05		

TIPO(2) - 90 X 60 X 17 cm

DO DIMENSIONAMENTO E CÁLCULO DA BOMBA PARA HIDRANTES:

PRESSÃO MÍNIMA EXIGIDA: 0,4 kgf/cm² = 4mca

PRESSÃO MÁXIMA NA CANALIZAÇÃO: 2.0 kgf/cm² = 20mca

Cálculo da perda de carga do Hidrante mais desfavorável.

Dados:

LReal: 30,82 m

Ltt: distância do hidrante mais desfavorável

Ju (m/m): 0,07 m /m (ábaco de Fórmula de Fair-Whipple-Hsiao)

Para: Q: 2 x 150 l/min (Lei estadual 13.556) = 300l/min = 18m³/h

Perdas Localizadas:

L equiv.:

J sucção: Não há previsão de solicitação de potência para tubulação de sucção da bomba porque ela estará localizada no mesmo nível do fundo da caixa d'água (bomba afogada).

J recalque:

1 TSL	4,30 m
2J 90°	4,0 m
1 VRH	5,20 m
1 RG	0,40 m
	13,90 m

Altura estática de recalque (Hr): 1,10 m

L Total: Lreal + L equivalente: 30,82 + 13,9 = 44,72m

J total: Ju (m/m) x L total: 0,07 x 44,72 = **3,13m**

Pressão mínima admitida para o ponto mais desfavorável: P.Rec.=**4mca**=0,4 kgf/cm²

J.(mangueira + esguicho) = **7.25**

OBS: 2 Mangueiras de 1.1/2" = 30m.

Logo:

H (altura manométrica) será:

H recalque + J total – H sucção + P.Rec.+ J.mang.= H Man

$$H_{man} = 1,1(H_r) + 3,13(J_t) - (0,0(H_s)) + 4,0(P.Rec) + 7,25 = \mathbf{15,48m}$$

Hman.: 15,48m

$$Q = 150l/min \times 2 = 18 \text{ m}^3/h$$

A potência do motor será calculada, para um rendimento de 50%:

$$P = \frac{1000 \times 15,48 \times 18,00}{75 \times 0,5 \times 3600} = 2,06 \text{ cv; Adotado uma bomba de } \mathbf{3,0 \text{ cv.}}$$

Recomendamos instalar uma bomba com as seguintes características:

Bomba principal elétrica:

Altura manométrica:	16,00 m
Vazão:	26,6 m³/h
Potência adotada:	3,0 cv
Modelo:	BPI - 92 S/T R/F 2,5" - Schneider
Sucção	2.1/2"
Recalque	2.1/2"
Diâmetro do rotor	127mm

O painel de comando da bomba permitirá a operação de circuitos para sinalizar automaticamente de forma sonora o painel de alarme remoto com fonte de alimentação independente e que não exceda a 120 V.

O sistema terá circuito elétrico independente e dotado de válvula de fluxo ou pressostato para acionamento automático da bomba, com seu disjuntor visivelmente identificado no quadro geral de distribuição. No quadro este disjuntor deve estar sinalizado com a Inscrição: "ALIMENTAÇÃO DA BOMBA DE INCÊNDIO-NÃO DESLIGUE".

DIÂMETRO NOMINAL D	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
mm	1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	4	5	6	8	10	12	15	20	25	30	40
13	0,3	0,4	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,1	4,9	2,6	0,3	1,0	1,0	3,6	0,4	1,1	1,6
19	0,4	0,6	0,7	0,3	0,3	0,4	0,2	0,2	0,5	0,1	6,7	3,6	0,4	1,4	1,4	5,6	0,5	1,6	2,4
25	0,5	0,7	0,8	0,4	0,3	0,5	0,2	0,3	0,7	0,2	8,2	4,6	0,5	1,7	1,7	7,3	0,7	2,1	3,2
32	0,7	0,9	1,1	0,5	0,4	0,6	0,3	0,4	0,9	0,2	11,3	5,6	0,7	2,3	2,3	10,0	0,9	2,7	4,0
38	0,9	1,1	1,3	0,6	0,5	0,7	0,3	0,5	1,0	0,3	13,4	6,7	0,9	2,8	2,8	11,6	1,0	3,2	4,8
50	1,1	1,4	1,7	0,8	0,6	0,9	0,4	0,7	1,5	0,4	17,4	8,5	1,1	3,5	3,5	14,0	1,5	4,2	6,4
63	1,3	1,7	2,0	0,9	0,8	1,0	0,5	0,9	1,9	0,4	21,0	10,0	1,3	4,3	4,3	17,0	1,9	5,2	8,1
75	1,6	2,1	2,5	1,2	1,0	1,3	0,6	1,1	2,2	0,5	26,0	13,0	1,6	5,2	5,2	20,0	2,2	6,3	9,7
100	2,1	2,8	3,4	1,5	1,3	1,6	0,7	1,6	3,2	0,7	34,0	17,0	2,1	6,7	6,7	23,0	3,2	8,4	12,9
125	2,7	3,7	4,2	1,9	1,6	2,1	0,9	2,0	4,0	0,9	43,0	21,0	2,7	8,4	8,4	30,0	4,0	10,4	16,1
150	3,4	4,3	4,9	2,3	1,9	2,5	1,1	2,5	5,0	1,1	51,0	26,0	3,4	10,0	10,0	39,0	5,0	12,5	19,3
200	4,3	5,5	6,4	3,0	2,4	3,3	1,3	3,5	6,0	1,4	67,0	34,0	4,3	13,0	13,0	52,0	6,0	16,0	25,0
250	5,5	6,7	7,9	3,8	3,0	4,1	1,6	4,5	7,5	1,7	85,0	43,0	5,5	16,0	16,0	65,0	7,5	20,0	32,0
300	6,1	7,9	9,5	4,6	3,6	4,8	2,2	5,5	9,0	2,1	102,0	51,0	6,1	19,0	19,0	78,0	9,0	24,0	38,0
350	7,3	9,5	10,5	5,3	4,4	5,4	2,5	6,2	11,0	2,4	120,0	60,0	7,3	22,0	22,0	90,0	11,0	28,0	45,0

Fig. 1.38 Comprimentos equivalentes a perdas localizadas, em metros de canalização retilínea e aço galvanizado.

DO HIDRANTE DE RECALQUE:

O hidrante de recalque deverá ser Identificado pelos lados interno e externo na cor vermelha e as letras "HID" no seu interior na cor branca. HR na entrada principal da edificação (Rodovia Edson Queiroz).

DO ACESSO DE VIATURAS NA EDIFICAÇÃO:

Conforme a NT 10/2008, o acesso para as Viaturas do Corpo de Bombeiros, estão de acordo com o estabelecido nos itens: 4.1.1.1.1; 4.1.1.1.2; 4.1.1.1.5; 4.1.1.2.2 e 4.1.1.2.4, da referida norma.

DA CENTRAL DE GÁS GLP:

Tipo: Coletiva

Capacidade: 02 cilindros P – 90Kg com um total de 180Kg.

Tubulação: Em Cobre classe “I” ou “A” e sem costura 22mm / 15mm.

TRF dos elementos estruturais: 2 Horas

Funcionamento da Central: regulador de 1º estágio no manefolde que fica na central.

- Quando a tubulação for enterrada envelopar.
- Pintar a tubulação na cor amarela.
- Em caso de superposição de tubulação, a tubulação de gás deve ficar abaixo das outras tubulações.

SITEMA DE PROTEÇÃO POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS

Os dados técnicos foram utilizados conforme os parâmetros da NBR 5419 da ABNT

Conforme o que estabelece a NBR 5419, fora realizado um estudo para o gerenciamento dos riscos com o intuito de se reduzir as perdas devido as descargas atmosféricas, sendo tais perdas relacionadas aos danos a estrutura, falhas ao sistema eletroeletrônicos e ferimentos a seres vivos dentro ou perto da estrutura. O risco será afetado diretamente pela densidade de descargas atmosféricas da região, quantidade média das perdas causadas e probabilidade de dano causado pelas mesmas.

Projeto:	PSCIP
Dimensões da estrutura	
Largura L (m)	49,4
Comprimento C (m)	79,5
Altura H (m)	9,5
Altura H da caixa d'água (m)	
Zona	Galpão (interno)
Área de exposição equivalente A_D [m ²]	9502
Influências ambientais	
Localização (c_D):	Estrutura isolada
Frequência de descarga para terra N_G [1/km ² /ano]:	1,4456
Tipo de solo:	Agrícola, Concreto
Tipo de estrutura:	Locais onde falhas de sistemas internos não causam perdas de vidas humanas
Risco de incêndio (r_f):	Incêndio Baixo ou explosão (zonas 2,22)
Perigo especial (h_z):	Baixo nível de pânico (ex.: prédio com até 2 andares e quantidade pessoas limitadas a 100)
Número de pessoas na zona:	90
Serviços conectados:	
Largura da blindagem ou distância entre as descidas w_1 [m]	0,0000833
Largura da blindagem ou distância entre as descidas w_2 [m]	0,0000833

Medidas de proteção	
Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA):	sem SPDA
Meios para restringir as conseqüências de incêndio (r_p):	Extintores manuais, alarmes manuais, hidrantes, rotas de fuga protegidas ou compartimentos à prova de fogo
Contra tensão de toque ou passo na estrutura (P_{TA}):	Nenhuma medida de proteção
Contra tensão de toque ou passo na linha (P_{TA}):	Nenhuma medida de proteção
Atributos da linha conectada	
Linha de energia	
Fator ambiental da linha:	Suburbano
Fiação interna:	Não blindado- sem precaução para evitar laços
Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV]	2,5kV
Dispositivo de proteção contra Surto DPS (P_{SPD}):	III-IV
Modo de instalação da linha (C_l):	Enterrado
Linha de telecomunicação	
Fator ambiental da linha:	Suburbano
Fiação interna:	Não blindado- sem precaução para evitar laços
Tensão suportável de impulso atmosférico no sistema [kV]	1,5kV
Dispositivo de proteção contra Surto DPS (P_{SPD}):	III-IV
Modo de instalação da linha (C_l):	Aéreo
Resultado	
Perda de vida humana R_1	5,0857E-07
Avaliação de risco:	tolerável
Perda de serviço público R_2	2,0914E-05
Avaliação de risco:	tolerável
Perda de herança cultural R_3	0,0000E+00
Avaliação de risco:	tolerável
Perda econômica R_4	0,0000E+00
Avaliação de risco:	tolerável
Projeto avaliado por:	ALBERTO PINTO
Data da avaliação:	11/03/2021
Total	
Perda de vida humana R_1	5,0857E-07
Perda de serviço público R_2	2,0914E-05
Perda de herança cultural R_3	0,0000E+00
Perda econômica R_4	0,0000E+00

Conclusão: Após a realização do cálculo para a análise da não necessidade da instalação de um SPDA na estrutura, sendo assim previsto a obrigatoriedade do uso de Dispositivo de Proteção contra Surto (DPS) de nível III-IV, obtivemos os resultados:

Risco R1- **Perda de vida humana R_1** - 5,0857E-07 - TOLERÁVEL

Risco R2- **Perda de serviço público R_2** - 2,0914E-05 - TOLERÁVEL

BRIGADA DE INCÊNDIO:

Brigadas de Incêndio são grupos de pessoas previamente treinadas, organizadas e capacitadas dentro de uma organização, empresa ou estabelecimento para realizar atendimento em situações de emergência. Em geral estão treinadas para atuar na prevenção e combate de incêndios, prestação de primeiros socorros e evacuação de ambientes e em número dimensionados pela portaria N°006/2004 do CBMCE.

SISTEMA DE ALARME DE INCÊNDIO

Conforme NBR 17.240/2010

A edificação deve possuir condições mínimas para acionamento de alarme em caso de incêndio sem prejudicar a comunicação entre os usuários.

A bomba de incêndio deve estar ligada ao sistema de alarme para que este acuse seu funcionamento.

Os circuitos de detecção devem ser conectados a Central de alarme destinada a processar os sinais e convertê-los em indicações adequadas e a comandar e controlar os demais componentes do sistema, conforme item 3.29 NBR17240/2010.

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA

CENTRAL DE ALARME

LEDs de indicação ligado e fogo mínimo de 2 laços Tensão de Entrada 127/220 VCA Saída 24V para sirene
Indicação de falta de CA Indicação dos laços através de LEDs

A central deve possuir bateria com capacidade suficiente para operar o sistema de alarme por um período mínimo de 24 horas e, depois do fim deste período, devem possuir capacidade de operar todos os avisadores de alarme em uso por 15 minutos, conforme item 6.1.4 da NBR 17240/2010.

A central deve estar instalada a uma altura entre 1,40m e 1,60m do piso acabado para operação em pé ou entre 1,10m e 1,20m para operação sentada, conforme item 5.3.13 da NBR 17240/2010.

Nas centrais de alarme/detecção é obrigatório conter um painel/esquema ilustrativo indicando a localização com identificação dos acionadores manuais ou detectores dispostos na área da edificação, respeitadas as características técnicas da central.

ACIONADOR MANUAL

Deve ser em cor vermelha e possuir corpo rígido, conforme item 6.4.1 da NBR 17240/2010.

Deve ser instalado a uma altura entre 0,90m e 1,35m do piso acabado de forma embutida ou sobreposta, conforme item 5.5.2 da NBR 17240/2010.

A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, de qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, será menor que 30 metros, conforme item 5.5.3 da NBR 17240/2010.

Após a sua ativação, a central deve acusar o seu funcionamento em até 15 segundos, conforme item 8.1.4 da NBR 17240/2010.

AVISADOR SONORO E/OU VISUAL

Devem ser instalados a uma altura de 2,20m a 3,50m de forma embutida ou sobreposta, preferencial na parede, conforme item 5.6.3 NBR 17240/2010.

Devem ser instalados em locais de trânsito de pessoas e de forma a não impedir a comunicação verbal entre os ocupantes da edificação, conforme item 5.6.1 NBR 17240/2010. Os avisadores sonoros devem apresentar potência sonora de 15 dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5 dBA acima do nível máximo de som do ambiente, medidos a 3 metros da fonte, conforme item 6.5.7 NBR 17240/2010.

O som e a frequência dos avisadores devem ser singulares e não podem ser confundidos com quaisquer outros sinalizadores/avisadores que não pertençam ao sistema de alarme, conforme item 6.5.7 NBR 17240/2010.

Os avisadores visuais devem ter intensidade luminosa mínima de 15cd e máxima de 300cd, conforme item 6.5.6 NBR 17240/2010.



Francisco Alberto Pinto – Eng. Civil
Crea/Ce – 060.309.733-2