



MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO

CUCA JOSÉ WALTER

JUNHO/2017

MEMORIAL DESCRITIVO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

	ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA E DEFESA SOCIAL CORPO DE BOMBEIROS MILITAR COORDENADORIA DE ATIVIDADES TÉCNICAS	
---	--	---

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

DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO:

Número da ART do projeto:

Classificação da edificação: E-3 Espaço para cultura física (Locais de ensino e/ou práticas de artes marciais, ginástica (artística, dança, musculação e outros) esportes coletivos (tênis, futebol e outros que não estejam incluídos em F-3), sauna, casas de fisioterapia e assemelhados.

Proprietário: SEINF – Secretaria Municipal de Infraestrutura de Fortaleza

Projetista: Allisson dos Santos Cordeiro – CREA CE 40.744D.

Classificação da atividade: Espaço para cultura física

Risco: Baixo - Carga de Incêndio até 300 MJ/m²

Endereço: Rua 69, s/n – 2ª Etapa, José Walter. Fortaleza – CE

Área total construída: 5.853,03m²

Área total do terreno: 16.066,29 m²

Número de Pavimentos: Térreo, Superior.

Altura considerada: 2,80m

Altura total da edificação: 7,50m

Número total de unidades: Centro de cultura e lazer para atividades esportivas e de estudos, com bloco separados conforme disposição abaixo.

Descrição dos blocos:

QUADRO-RESUMO DOS BLOCOS – CUCA JOSÉ WALTER

AMBIENTES	ÁREA CONSTRUÍDA (m ²)
Coworking	222,66
Administração	409,20
Salas - Superior	691,32
Social	246,96
Piscinas (vestiários)	90,92
Salas - Biblioteca	196,77
Guarita	9,02
Teatro - térreo	695,15
Teatro - superior	116,73
Produção Audiovisual	235,61
Castelo d'água	19,90
Break Music	324,00
Campo de Areia	769,89
Sala de Artes Marciais	97,86
Técnico	90,10
Anfiteatro	291,60
Skate Park	395,25
Campo de Futebol	4.380,40
Quadra Poliesportiva	1.189,91

DO ENQUADRAMENTO

- Brigada de Incêndio;
- Iluminação de emergência;
- Sinalização de emergência;
- Saída de Emergência;
- Extintores;
- Hidrantes;
- Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA);
- Central de Gás GLP.

BRIGADA DE INCÊNDIO

Grupo organizado de pessoas, preferencialmente voluntárias ou indicadas, treinadas e capacitadas para atuar na prevenção, abandono da edificação, combate a um princípio de incêndio e prestar os primeiros socorros, dentro de uma área preestabelecida.

As principais funções de uma brigada de incêndio, entre outras, nesta ordem de prioridade, são:

- Orientar e ajudar na saída com segurança das pessoas que ocupam a edificação;
- Prestar os primeiros socorros;
- Combater o foco de fogo para proteger a vida humana e a propriedade;
- Avisar; receber e orientar o corpo de bombeiros para o acesso ao local do fogo.

Atender as especificações da Portaria n. 006/2004.

DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Tipo de lâmpada: Led

Potência (watt): 60 W

Tensão de alimentação: 6V

Autonomia: quatro horas

Nível de iluminamento: 3 Lux em locais planos e 5 Lux para escadas e rampas.

Deve assegurar o mínimo de proteção de acordo com a NBR 6146, de forma a ter resistência contra impacto de água, sem causar danos mecânicos nem o desprendimento da luminária.

DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA

Será composto de sinais visuais que indicam, a existência, localização e os procedimentos para utilização de combate à incêndio. De acordo com as normas:

Placas utilizadas no projeto de acordo com a NBR: **13434-1:2004 E 13434-2:2004.**

DESCRIÇÃO DAS SINALIZAÇÕES

Quantidade	Símbolo / CÓDIGO	Significado	Forma e cor	Aplicação
19	 COD. 12	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Sentido de Saída de Emergência
02	 COD. 14	Saída de Emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência, especialmente para ser fixado em colunas Dimensões mínimas: L = 1,5H.
02	 COD. 16	Escada de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Escada descendo
04	 COD. 17	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Mensagem "SAÍDA" fotoluminescente, com altura de letra sempre > 50 mm	Indicação da saída de emergência, utilizada como complementação do pictograma fotoluminescente
06	 COD. 20	Alarme sonoro	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de instalação do alarme de incêndio
25	 COD. 23	Extintor de incêndio	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação de localização dos extintores de incêndio
13	 COD. 25	Abrigo de mangueira e hidrante	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior

As placas devem ser fotoluminescente.

Dimensionamento das placas para uma correta visualização foi realizado de acordo, com:

A distância do observador;

Características construtivas da edificação;

A ocupação.

Portanto, tamanho das placas quadradas com 22cm de distância máxima de visualização de até 10m.

Para a sinalização de orientação de Rota de fuga com distância de visualização de até 9m, temos:

L=2 x H

L=2 x 15

L=30cm e H=15cm

DOS SISTEMAS DE DETECÇÃO E ALARME

O sistema de Detecção e Alarme (SDAI) do Cuca do José Walter adotado com alarmes no bloco das salas e detecção e alarme no bloco do teatro. A central de alarme será do tipo endereçável, sendo que o laço 1 atenderá os acionadores/avisadores do bloco das salas e o laço 2 atenderá os acionadores/avisadores e detectores do bloco do teatro.

Central de Alarme

- A central de alarme será localizada na guarita e deve possuir uma fonte de alimentação principal e uma de emergência, com capacidades iguais e tensão nominal de 24Vcc. As fontes de alimentação devem ser supervisionadas e dimensionadas para o consumo máximo do sistema;
- A autonomia da bateria deve ser de 24 h de funcionamento do sistema, em regime de supervisão, incluindo neste período, 15 minutos em regime de alarme de fogo;
- Tempo de resposta para a sinalização de um alarme de incêndio na central deve ser no máximo 30s e, para falha, no máximo 200s;
- A bateria será alojada no interior da central, de forma a evitar danos à saúde e a quaisquer equipamentos e materiais existentes no local.

Acionadores Manuais

- Sua instalação será à 1,00m do piso acabado;
- Devem ser na cor vermelha e possuir corpo rígido, para impedir dano mecânico ao dispositivo de acionamento;
- Conter informações de operação no próprio corpo. De forma clara e em lugar visível após a instalação. Quando estas forem na forma escrita, devem ser em língua portuguesa (Brasil);

Avisadores sonoros e visuais

- Os avisadores visuais devem ser pulsantes, com frequência entre 1Hz e 6Hz;
- Os avisadores visuais devem ter intensidade luminosa mínima de 15cd e máxima de 300cd;
- Os avisadores sonoros devem apresentar potência sonora de 15dBA acima do nível médio de som do ambiente ou 5dBA acima do nível máximo de som do ambiente, medidos a 3m da fonte;
- O avisador áudio visual será instalado à 2,50m do piso pronto;

O acionador será do tipo com sirene eletrônica bitonal e indicação visual.

Detectores de incêndio

- Será utilizada detector óptico de fumaça endereçável e detector térmico termovelocimétrico;
- O detector deve possuir recurso de autoteste;
- O detector terá uma barreira física contra entrada de insetos;
- A programação de endereçamento deve ser realizada no próprio dispositivo através de chaves de programação;
- O dispositivo terá led na cor vermelha para confirmação da operação;
- O circuito eletrônico deve ser imune às influências do ambiente, possuindo proteção contra interferências eletromagnéticas;

CÁLCULO DE FONTE DE ALIMENTAÇÃO E BATERIA

Equipamento	Quantidade de peças	Corrente de repouso (mA)		Corrente alarme (mA)		Observações
		Individual	Total	Individual	Total	
Central alarme	1	30	30	500	500	
Acionador	10	0,2	2,0	40	400	
Avisador visual	10	0,1	1,0	15	150	
Sirene	10	0,5	5,0	100	1000	
Detecções	45	0,06	2,70	0,09	4,05	
Consumo Total			40,7		2.054,05	

Capacidade mínima da fonte alimentação principal (A) = $1,2 \times (2.054,05) / 1000$

Capacidade mínima da fonte alimentação principal (A) = 2,46

Fonte de alimentação principal escolhida (A) = 6,0

Capacidade mínima da bateria (Ah) = $1,20 \times (24 \times 40,7 + 5/60 \times 2.054,05) / 1000$

Capacidade mínima da bateria (Ah) = 1,38

Bateria escolhida (Ah) = 5,0

DOS APARELHOS EXTINTORES:

Risco da edificação: Risco baixo

Altura de instalação do extintor (metros): 1,60m do piso acabado

DISTRIBUIÇÃO DOS APARELHOS EXTINTORES

TIPO E CAPACIDADE EXTINTORA			
LOCALIZAÇÃO	CO2	ÁGUA	Pó ABC
Coworking	01	-	01
Administração	01	-	02
Salas - Superior	-	-	03
Social	-	-	01
Piscinas (vestiários)	03	-	-
Biblioteca	01	-	01
Guarita	-	-	01
Teatro - térreo	-	-	04
Teatro - superior	01	-	01
Produção Audiovisual	-	-	02
Castelo d'água	01	-	-
Casa de gás	02	-	-
Break Music	01	01	-
Sala de Artes Marciais	01	01	-
Bloco Técnico	03	-	-
Anfiteatro	01	01	-
Quadra Poliesportiva	01	01	03

Peso dos extintores de pó ABC 6 Kg com capacidade extintora de 2A, 20-B:C.

Peso dos extintores de Gás Carbônico 6 Kg com capacidade extintora de 5-B:C.

Peso dos extintores de Água 10 Kg com capacidade extintora de 2-A.

Acima dos extintores serão colados adesivos de localização dos extintores.

DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA

Quanto à ocupação: E-3

Quanto à altura: Edificação baixa

Quanto às características construtivas: Z

Quanto a área total (soma de todos os pavimentos): tipo U - Edificação muito grande

Número de saídas: 02.

Tipo de escada: NE

Altura do corrimão: 0,85m (*ambos os lados*)

Segundo a Tabela 4 da NT05/ 2008:

Densidade = 1 pessoa/ 1,5m² de sala de aula.

Capacidade U de passagem (escadas e rampas): 60

Capacidade U de passagem (portas): 100

$N = P/C$

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.

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

Trecho 1 – Pavimento Superior Salas de Ensino (cálculo para rampas/escadas)

Área = 296,82m² de salas de aula

Portanto,

$P = 296,82/1,5$

População = 197,88 pessoas

$N = 197,88/60 = 3,30$ adotado 4 unidades de passagens

$N = 3,30 \times 0,55 = 2,20m$

A rota de saída possui uma rampa de 1,30m e uma escada de 1,80 de largura totalizando 3,10m de aberturas no pavimento superior, atendendo a NT 05.

Os blocos do Cuca do José Walter são separados e suas saídas dão direto ao ar livre.

Trecho 2 - Teatro adotar classificação F-5, conforme NT 05;

Auditórios e assemelhados, em escolas, bem como salões de festas e centros de convenções em Hotéis são considerados nos grupos de ocupação F5, F-6 e outros, conforme o caso.

Teatro (adotar F-5) 1 pessoa por m² de área

Capacidade U de passagem (portas): 100

Área = 695,15m² sendo então 696 pessoas

Portanto,

$N = 696/100 = 6,96$ ou seja 7 Unidades de passagem

$N = 7 \times 0,55 = 3,85m$

O teatro possui 3 portas de saída cada uma com 2,00m de largura cada, totalizando 6,00 m, atendendo a NT 05.

DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES

Tipo de material: Tampa em ferro fundido com letras pintadas na cor vermelha

Diâmetro da tubulação: FG. 2.½”.

Localização do hidrante de recalque: Rua 69, s/n – 2ª Etapa, José Walter

Localização do hidrante urbano: Não existe

DA CANALIZAÇÃO PREVENTIVA

Tipo de material: Ferro galvanizado com diâmetro nominal do ramal de alimentação será normatizado pela NBR 5580. As tubulações aparentes devem ser pintadas na cor vermelha.

Diâmetro da tubulação: FG. 2.½”;

Localização do hidrante de recalque: no passeio da Rua 69, s/n;

Número total de caixas: 13 hidrantes

Reserva Técnica de Incêndio – R.T.I.

Volume da RTI (litros): Serão $4.500 + (13 \times 600) = 12.300$ litros. Adotado $13m^3$;

Volume total do Reservatório Superior (RTI): 27.750 litros na caixa d'água;

Dimensões da caixa: 5,15 x 3,60 x 3,60m – C x L x H

Altura do nível da RTI (metros): 0,70 m.

DISTRIBUIÇÃO DAS CAIXAS DE INCÊNDIO

CAIXA DE INCÊNDIO			MANGUEIRA 1½”	
PAVIMENTO S	TIPO	QUANTIDADE	QUANT POR CX	COMPRIMENTO
Coworking	2	1	2	2 x 15m
Adm. (térreo)	2	2	2	2 x 15m
Salas (Superior)	2	2	2	2 x 15m
Bloco Social	2	1	2	2 x 15m
Biblioteca	2	1	2	2 x 15m
Teatro	2	3	2	2 x 15m
Prod. Audiovisual	2	1	2	2 x 15m
Quadra Poliesportiva	2	2	2	2 x 15m
TOTAL	*	13	*	13(2x15)m

TIPO (2) – 90 X 60 X 17 cm

DO CÁLCULO DA BOMBA PARA HIDRANTES:

Pressão mínima exigida: 10 m.c.a.

Pressão no requinte: mínima de 250 l/min

Pressão máxima na canalização: 1000 Kpa

Localização do hidrante de recalque: Na rua 69 s/n, 2ª Etapa.

O cálculo hidráulico da somatória de perda de carga nas tubulações deve ser executado por método adequado para este fim, sendo que o resultado alcançado tem que satisfazer a seguinte equação apresentada:

$$H_f = J \times L_t$$

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4.$$

Onde:

hf é a perda de carga em metros de coluna d'água;

Lt é o comprimento total, sendo a soma dos comprimentos da tubulação e dos comprimentos equivalentes das conexões;

J é a perda de carga por atrito em metros por metros;

Q é a vazão, em litros por minuto; dois hidrantes funcionando a 150 l/min cada;

C é o fator de Hazen Willians (C=120 para ferro galvanizado e C=150 para PVC soldável);

D é o diâmetro interno do tubo em milímetros.

CÁLCULO BOMBAS

Trecho da tubulação em ferro galvanizado Ø2.1/2" – 75 metros de tubulação;

Comprimentos equivalentes:

6 registros de gaveta -	6 x 0,40 = 2,40 m
8 joelhos de 90° -	8 x 2,00 = 16,00 m
12 têes de passagem lateral -	11 x 4,30 = 47,30 m
3 válvula de retenção vertical -	3 x 8,10 = 24,30 m
1 válvula de retenção horizontal -	1 x 5,20 = 5,20 m
Perda de carga mangueiras	= 4,30m
Perda de carga esquicho	= 1,70

Total: 75+95,2 = 170,2

$$J = 605 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87} \times 10^4.$$

$$J = 605 \times 500^{1,85} \times 120^{-1,85} \times 63^{-4,87} \times 10^4 = 0,14 \text{ m/m}$$

$$H_f = 0,14 \times 170,2 = 23,82 \text{ m.c.a.}$$

Cota do hidrante mais desfavorável: 8,76m

Temos uma altura do nível do hidrante ao fundo da caixa d'água de 11,30m.

Logo:

$$H(\text{man}) = 23,82 + 8,76 + 10,00 - 11,30 = 31,28 \text{ m.c.a.}$$

CÁLCULO DA BOMBA

Pressão mínima exigida: 10 m.c.a.

Considerando-se que o hidrante adotado total de 250 litros/min e que são duas Mangueiras funcionando temos uma vazão de:

$$Q = 2 \times 250 \text{ litros/min} = 500 \text{ litros/min} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$$

A potência do motor será, supondo um rendimento de 70%, de:

$$P = \frac{1000 \times 30 \times (31,28)}{75 \times 0,70 \times 3.600} = 4,96 \text{ CV } \textbf{ADOTADO BOMBA DE 5CV's}$$

CARACTERÍSTICAS DAS BOMBAS MOTO-BOMBA (HIDRANTES)

Pot.: 5 CV.

VAZÃO: 30 m³/h

h.man.: 32 m.c.a.

OBS.: Bomba Elétrica com circuito individual que sairá do QGBT para o quadro da bomba de incêndio localizada na casa de máquinas. Seu mecanismo de acionamento será por meio automático acionado pela válvula de fluxo conforme detalhe em projeto e manual pelo quadro através de botoeiras. A localização do quadro de bomba será no barrilete.

A segunda bomba (reserva) possui a mesma característica de vazão e pressão da bomba elétrica principal está ligada ao Grupo Gerador do empreendimento.

DO HIDRANTE DE RECALQUE:

Identificá-lo pelos lados interno e externo na cor vermelha e as letras "HID" no seu interior na cor branca.

Localização do hidrante de recalque: no passeio da Rua 69, s/n;

DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS:

Classificação: Escolas

Nível de proteção: Tipo II

Classificação da estrutura: Estrutura comum – Danos às instalações elétricas (por exemplo: iluminação) e possibilidade de pânico.

Tipo de estrutura: Estruturas em alvenaria com cobertura em telha metálica com espessura acima de 0,5 mm² no perímetro da quadra de futsal, na quadra de tênis e no bloco do ensino médio. Nas demais áreas foram utilizadas cobertas coloniais.

Área de exposição equivalente: 6.650,39m²

DIMENSIONAMENTO DO SPDA:

Tipo de captação: Método de gaiola Faraday p/ edificações e Método de para raios Franklin para a Caixa d'água, além de captação natural com cobertura metálica de 0,5mm de espessura obedecendo NBR 5419/2015.

Largura da malha (gaiola): utilizada a coberta como captor natural, devido a sua espessura ser acima de 0,5mm, conforme item 5.1.1.4.2 letra a

Raio de proteção (franklin): 35°.

Altura do captor: Coberta metálica funciona como captor natural para o Sistema Faraday e 3,00 m pára-raios e nas cobertas com telha colonial captores com 50cm.

Espaçamento médio: 10 m para evitar centelhamentos.

QUADRO-RESUMO DESCIDAS SPDA

Ambientes	Área de Coberta	Perímetro	Descidas
Coworking	222,66	60,00	06
Administração/biblioteca	1.405,98	210,92	22
Social	165,85	66,44	08
Piscinas (vestiários)	1870,06	186,90	20
Teatro	697,32	108,07	11
Produção Audiovisual	288,59	72,92	08
Sala de Artes Marciais	250,41	60,00	06
Quadra Poliesportiva	1.749,52	173,50	18
TOTAL	6.650,39	938,75	99

OBS.: No castelo d'água terão 2 descidas do para raios.

Espaçamento máximo de descidas de 10m nos Blocos das Edificações.

Material utilizado: cabo de cobre nú 35mm² para cobertura e descida da malha de SPDA e adotado cobertura metálica como captor natural de espessura de 0,5mm sendo ambos aterrados no térreo por haste de terra e cabos de cobre nú 50mm².

Tipo de aterramento: TN-S

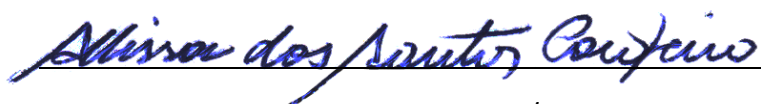
Material utilizado: aterramento com cabo de cobre nu 50 mm² no perímetro da edificação

Resistência do aterramento: ≤ 10 Ohms em qualquer época do ano.

DA CENTRAL DE GÁS:**Tipo:** GLP**Capacidade:** 1P-13 com regulador de pressão 1º estágio e regulador de 2º estágio próximo ao ponto de consumo.**Tubulação:** cobre Ø15mm e Ø22mm (classe "A"). Tubulação de gás sem costura.**TRF dos elementos estruturais:** 120 minutos**Distância a outra instalação:** mínima de 50 cm para elétrica e hidrossanitária e 2,50m para os cabos do aterramento.

Obs.: A porta da central de gás é gradeada metálica com ventilação permanente maior que 10% da área construída.

Fortaleza, junho de 2017



ARCHITECTUS S/S

Eng. Allisson dos Santos Cordeiro CREA/CE - RNP: 0601752180