
MEMORIAL DESCRITIVO

PROJETO DE PREVENÇÃO E COMBATE À INCÊNDIOS E PÂNICO

Este projeto visa atender às Instalações Contra Incêndio e Pânico do Novo Bloco Educacional e de serviços do SESC (Serviço Social do Comércio), situado na Rua José Eugênio, 30, Bairro Nossa S^a Da Penha, Vila Velha, ES

Os dimensionamentos deste projeto foram baseados nas Normas Técnicas (NT) do CBMES em vigor.

CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO:

- Classificação da edificação quanto:
 - Ao grupo de ocupação e uso: E-1
 - Ao risco de incêndio: Baixo
 - À altura: Risco Baixo
- Altura da edificação: 4,20 metros;
- Área construída:
 - Bloco Educacional:
 - 1º Pav: 1.661,12m²
 - 2º Pav: 1.734,72m²
 - Bloco Serviço:
 - 1º Pav: 444,60m²
- Área Total: 3.840,44m²

MEDIDAS DE SEGURANÇA:

- De acordo com análise das Normas e Instruções citadas acima, são necessárias, para a edificação, as seguintes medidas de segurança:
 - Saídas de emergência;
 - Sinalização de segurança contra incêndio;
 - Iluminação de emergência;
 - Extintores de incêndio;
 - Hidrantes;
 - Alarme de incêndio;
 - Acesso de Viaturas na Edificação;
 - Segurança Estrutural contra incêndio;
 - Brigada de Incêndio;
 - Controle de Materiais de Acabamento.

SAÍDAS DE EMERGÊNCIA:

Atendendo a NT 10, as saídas de emergência foram dimensionadas da seguinte forma:

TABELA 2 – DIMENSIONAMENTO DAS SAÍDAS DE EMERGÊNCIA

Ocupação		População (A)	Capacidade da unidade de passagem (C)		
Grupo	Divisão		Acessos/ Descargas	Escadas/ rampas	Portas
E	E-1 a E-4	Uma pessoa por 1,50 m ² de área de sala de aula ^(F)	100	60	100

TABELA 3 – DISTÂNCIAS MÁXIMAS A PERCORRER

Grupo e Divisão de Ocupação	Andar	Sem chuveiros automáticos				Com chuveiros automáticos			
		Rotas de saída em uma única direção		Rotas de saída em mais de uma direção		Rotas de saída em uma única direção		Rotas de saída em mais de uma direção	
		Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça	Sem detecção automática de fumaça	Com detecção automática de fumaça
E e F-1, F-2, F-8, F-9 e F-10	De saída da edificação (piso de descarga)	25	30	40	45	35	40	55	60
	Demais andares	20	25	35	40	30	35	50	55

- **Largura das saídas:**

- Deve ser dimensionada em função do número de pessoas que por elas deva transitar, observados os seguintes critérios:

- a) os acessos são dimensionados em função dos pavimentos que sirvam à população;
 - b) as escadas, rampas e descargas são dimensionadas em função do pavimento de maior população, o qual determina as larguras mínimas para os lanços correspondentes aos demais pavimentos, considerando-se o sentido da saída

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

$$N = P/C$$

N = Número de unidades de passagem, arredondado para número inteiro imediatamente superior.

P = População.

C = Capacidade da unidade de passagem.

- Largura mínima das saídas devem ser de 1,10m.

Para o grupo mencionado, temos uma pessoa para cada 1,50m². De acordo com os valores do projeto, temos uma população de 574,00. Esse número, dividido pelos coeficientes (C), temos:

Acessos	6,00 up
Escadas / Rampas	8,00 up
Portas	6,00 up

Onde 1,00 up (Unidade de passagem) equivale a 0,55m

- **Distância Máxima Percorrida (DPM):**

- De acordo com a Tabela 2, como não há chuveiros automáticos, mas há detectores automáticos de fumaça, temos que para o Pavimento térreo a DPM é de 30m, enquanto para os demais pavimentos 25m.

- **Portas de saídas de emergência:**

- As portas das rotas de saídas e aquelas das salas com capacidade acima de 50 pessoas, em comunicação com os acessos e descargas, devem abrir no sentido do trânsito de saída.

- Se as portas dividirem corredores que constituem rotas de saída, devem abrir no sentido do fluxo de saída.

- A largura vão livre ou “luz” das portas, comuns ou corta-fogo, utilizadas nas rotas de saída de emergências, devem ser dimensionadas como dito anteriormente. As portas devem ter as seguintes dimensões mínimas de luz:

- a. **80 cm**, valendo por **1** unidade de passagem;
 - b. **1 m**, valendo por **2** unidades de passagem;
 - c. **1,5 m**, em duas folhas, valendo por **3** unidades de passagem;
 - d. **2 m**, em duas folhas, valendo por **4** unidades de passagem.

Notas:

1. *Porta com dimensão maior que 1,2m devem ter duas folhas;*
2. *Porta com dimensão maior ou igual a 2,2 m exige coluna central;*
3. *As saídas já definidas pela arquitetura atendem as normas visto que existem mais de uma saída para cada pavimento que somadas as larguras, possuem valor maior que o mínimo exigido.*

SISTEMA DE HIDRANTES:

- De acordo com o comprimento da mangueira e a área coberta pelas mesmas, foi necessário o uso de 8 hidrantes.

- O diâmetro utilizado para alimentação dos hidrantes é de 65mm.

EXTINTORES:

Atendendo a NT nº 12, para edificações de risco baixo, a área máxima protegida por cada unidade extintora é de 500m, e o percurso máximo para alcançar um extintor é de 20m, por esses motivos foram utilizadas 13 unidades extintoras do tipo Pó ABC.

SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA:

	NOME	CÓDIGO	CARACTERÍSTICAS	DESCRIÇÃO
	SAÍDA DE EMERGÊNCIA	S1	a) Forma: quadrada ou retangular; b) Cor do fundo (cor de segurança): verde; c) Cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente; d) Margem (opcional): fotoluminescente. e) Dimensões: variada (L = 2H)	Indicação do sentido (esquerda ou direita) de uma saída de emergência, a 1,80m de altura do piso.
		S2		
		S3		Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.
		S8		Indicação do sentido de fuga no interior das escadas. O desenho indicativo deve ser posicionado de acordo com o sentido a ser sinalizado.
		S9		Indicação de uma saída de emergência a ser afixada acima da porta, para indicar o seu acesso.
		S12		
	Alarme sonoro	E1	a) Forma: quadrada ou retangular; b) Cor de fundo (cor de segurança): vermelha; c) Cor do símbolo (cor de contraste): fotoluminescente; d) Margem (opcional): fotoluminescente. Dimensão: 179x179mm	Indicador do local de acionamento do alarme de incêndio
	Comando Manual de alarme ou bomba de incêndio	E2		Ponto de acionamento de alarme de incêndio ou bomba de incêndio.
		E3		Deve vir sempre acompanhado de uma mensagem escrita, designando o equipamento acionado por aquele ponto
	EXTINTOR DE INCÊNDIO	E5		Indicação da localização dos extintores de incêndio. Fixada acima dos equipamentos, a 1,80m de altura do piso.
	Abrigo de Mangueira e Hidrante	E7		Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior.
	SINALIZAÇÃO DE SOLO PARA EQUIPAMENTOS DE COMBATE A INCÊNDIO (HIDRANTES E EXTINTORES)	E17	Símbolo: quadrado (1,00 m x 1,00 m); Fundo: vermelha (0,70 m x 0,70 m); Borda: amarela (largura = 0,15 m)	Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio e alarme, para evitar a sua obstrução

ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA:

- **Condições gerais**

- Os Sistemas de iluminação de emergência devem ser certificados pelo Sistema Brasileiro de Certificação.

- No caso de instalação aparente, a tubulação e as caixas de passagem devem ser metálicas ou em PVC rígido antichama, conforme ABNT NBR 6150.

- A distância máxima entre dois pontos de iluminação de aclaramento deve ser de 15m ponto a ponto.

- Outro distanciamento entre pontos poderá ser aceito, desde que atenda a ABNT NBR 10898.

- As luminárias de aclaramento (ou de ambiente), quando instaladas a menos de 2,5 m de altura e as luminárias de balizamento (ou de sinalização), devem ter tensão máxima de alimentação de 30 Vcc.

- Na impossibilidade de reduzir a tensão de alimentação das luminárias, pode ser utilizado um interruptor diferencial de 30 mA com disjuntor termomagnético de 10 A.

- **Sistema de blocos autônomos**

- As baterias para o sistema de blocos autônomos devem ser de chumbo-ácido selada ou níquel-cádmio.

Exemplo de iluminações de emergência:



Bloco Autônomo

ALARME DE INCÊNDIO:

- **Central**

- Trata-se de um equipamento instalado em parede a uma altura de 1,30 m do piso acabado, destinado a processar e supervisionar os sinais dos avisadores e ativar o alarme sonoro. Será do tipo SK – Sistemas de Alarmes, modelo convencional, equipado com fonte de alimentação composta de carregador

automático e baterias, tensão de entrada 110 V. A Central ficará locada na sala dos professores, não sendo permitido colocar ou manter material inflamável ou tóxico próximo da central, a área onde está instalada a central deve permanecer sempre ventilada e com pessoas por perto.

- **Acionador manual**

- Será do tipo “Quebre o Vidro/Aperte o Botão”, com martelo, com LED, que atende às Normas da ABNT. Os acionadores manuais deverão ser instalados a uma altura entre 0,90 m e 1,35 m do piso acabado, na forma embutida ou de sobrepor, na cor vermelho segurança, conforme local especificado em projeto. A fiação a ser utilizada terá bitola de 1,5 mm² auto extingüível – PVC 70°C, em eletroduto embutido de 3/4”, com isolamento para 750 V com as interligações sem emendas; se necessário fazer uso das barras do tipo “SINDAL” para as interligações. A fixação do acionador manual deve ser resistente ao choque ocasional de pessoas ou transportes manuais.

- O projeto contém 10 acionadores manuais.

- **Avisadores**

- O sistema contém avisadores sonoros, que estão locados conforme o projeto de prevenção de incêndio. Os avisadores devem ter indicação de funcionamento no próprio invólucro ou perto dele. O sistema prevê a colocação de sirene com raio de alcance de 100 m, locadas conforme projeto, ligado à central por fiação rígida com bitola de 2,5 mm² com isolação de 750 V, de forma a alertar a todos os ocupantes de qualquer ocorrência de fogo.

- O projeto contém 6 avisadores sonoros.

- **Circuitos de interligações**

- O número de circuitos é uma atribuição de um profissional habilitado, a saber um engenheiro(a) elétrico(a). O circuito não pode estar contido na mesma tubulação da fiação do sistema de sinalização (iluminação de emergência). Cada circuito interliga sirenes, botoeiras e detectores automáticos de fumaça.

- **Características da Instalação:**

- A tubulação deste sistema deve atender exclusivamente a este. Todas as interligações dos componentes entre si e destes com a central devem ser executadas com terminais ou conectores apropriados. Não é permitida a interligação (emenda) dos fios dentro da tubulação ou em local de difícil acesso.

- Todos os circuitos devem ser devidamente identificados na central e em todas as caixas de distribuição com bornes de ligação: tipo e número do circuito, polaridade, de onde vêm e para onde vão.

Exemplos de alarmes de incêndio:



Acionador Manual



Avisador Sonoro



Central de Alarme de Incêndio (CAI)

ACESSO DE VIATURAS NA EDIFICAÇÃO:

- **Via de acesso para viaturas:**

Características mínimas da via de acesso:

- Largura mínima de 6m;
- Suportar viaturas com peso de 25 toneladas distribuídas em dois eixos;
- Altura livre mínima de 4,5 m;

CONTROLE DE MATERIAIS DE ACABAMENTO E SEGURANÇA ESTRUTURAL CONTRA INCÊNDIO:

- O (CMAR) Controle de Materiais de Acabamento e Revestimento é elaborado obedecendo a NT-09.
- O CMAR empregado nas edificações destina-se a estabelecer padrões para o não surgimento de condições propícias do crescimento e da propagação de incêndios, bem como da geração de fumaça.
- Deve ser exigido o CMAR em razão da ocupação da edificação, e em função da posição dos materiais de acabamento, matérias de revestimento e materiais termos-acústicos, visando:
 - a) Piso;
 - b) Paredes/divisórias;
 - c) Teto/forro;
 - d) Coberturas.
- Neste projeto temos:

PISO	ACABAMENTO	Classe I
	REVESTIMENTO	
PAREDE	ACABAMENTO	Classe I
	REVESTIMENTO	
TETO	ACABAMENTO	Classe II – A
	REVESTIMENTO	
COBERTURA	ACABAMENTO	Classe III – B
	REVESTIMENTO	


- Analisando a Tabela A da NT-09 para o grupo já especificado, temos que o Tempo Requerido de Resistência ao Fogo (TRRF) é de duas horas (2:00).

Anexo :

Planilha de Cálculo Hidráulico

Início

MEMORIAL DE CÁLCULO DO SISTEMA HIDRÁULICO PREVENTIVO



Campos Editáveis

PROJETO: SESC VILA VELHA

COM USO DE BOMBA

1 Hidrantes

1.1 Hidrante mais Desfavorável

HP 8

1.1.1 Pressão: **15,52** mca

1.1.2 Vazão: **130** L/min

1.1.3 Ø Mangueira: **38** mm

1.1.4 Ø Requite: **13** mm

1.1.5 Material Tubulação: **Ferro Galvanizado** Ø **65** mm

1.1.1 Perda de Carga Mangueira $\Delta P_m = J \times L$ Ø **38** mm

Perda de carga: **0,111** m/m

Comprimento da mangueira: **30** m

$\Delta P_m =$ **3,32** mca

1.1.2 Perda de Carga Válvula Globo $\Delta P_r = J \times MCR$ Ø **63** mm

Perda de carga: **0,017** m/m

Metro de Canalização da RET: **10** m

$\Delta P_r =$ **0,17** mca

1.1.3 Perda de Carga da Tubulação em FG $\Delta P_t = J \times L_{total}$ Ø **63** mm

Perda de carga: **0,017** m/m

Descrição Lloc	Quant	Unitário	Total
J90	4	2,00	8
TSL	1	4,3	4,3
			0

Conexões entre o 1º HD mais desfavorável e o Ponto A

L.loc: **12,30** m

L.linear: **29,16** m

L.total: **41,46** m

$\Delta P_t =$ **0,72** mca

Lineares	
0,2	6,2
1,60	11,9
7,86	1,4

Tubulação entre o 1º HD mais desfavorável e o Ponto A

1.1.4 Pressão no Ponto "A" $\Delta P_A = P + \Delta P_m + \Delta P_r + \Delta P_t \pm h$

h: **-0,20** m (Altura entre o HP 00 e o Ponto A)

$\Delta P_A =$ **19,54** mca

1.2 Hidrante mais Próximo do mais Desfavorável

HP 7

2.1.1	Pressão:	15,52	mca
2.1.2	Vazão:	130	L/min
2.1.3	Mangueira:	38	mm
2.1.4	Requinte:	13	mm
1.1.5	Material Tubulação:	Ferro Galvanizado	
		Ø	63 mm

1.2.1 Perda de Carga Mangueira $\Delta P_m = JxL$ Ø **38** mm

Perda de carga: **0,111** m/m
Comprimento da mangueira: **30** m

$$\Delta P_m = 3,32 \text{ mca}$$

1.2.2 Perda de Carga Válvula Globo $\Delta P_r = JxMCR$ Ø **63** mm

Perda de carga: **0,017** m/m
Metro de Canalização da RET: **10** m

$$\Delta P_r = 0,17 \text{ mca}$$

1.2.3 Perda de Carga da Tubulação $\Delta P_t = JxL_{total}$ Ø **63** mm

Perda de carga metro/metro **0,017** m/m

Descrição Lloc	Quant	Unitário	Total
TSL	1	4,30	4,3
			0
			0

Conexões entre o 2º HD mais desfavorável até o ponto B = Ponto A

L.loc: **4,30** m
L.linear: **0,2** m
L.total: **4,50** m
 $\Delta P_t = 0,08$ mca

Llineares	
0,2	

Tubulação entre o 2º HD mais desfavorável até o ponto B = Ponto A

1.2.4 Pressão no Ponto "B" $\Delta P_B = P + \Delta P_m + \Delta P_r + \Delta P_t \pm h$

h: **0,00** m
 $\Delta P_B = 19,09$ mca

2 Equilíbrio de Pressões

$$\Delta P_A - \Delta P_B \leq 0,50 \text{ mca}$$

$$\Delta P_A - \Delta P_B = 0,44 \text{ mca}$$

3 Cálculo da Altura Manométrica da Bomba

3.1 Vazão Total

Q_{TOTAL} = **130** + **130** = **260** L/min

3.2 Pressão na Saída da Bomba (Hs) Ø **63** mm

$$H_s = "PA" > H_{\text{tubo que sobe}} - H_{\text{tubo que desce}} + \Delta P_1$$

$$\Delta P_A = 19,54 \text{ mca}$$

TUBULAÇÃO EM FG:

$$\text{Perda de carga metro/metro} = 0,063 \text{ m/m}$$

L.loc =	J90	9	2,00	18,00
	TPD	5	1,30	6,50
	TSL	3	4,30	12,90
	VR	1	8,10	8,10
				0,00
				0,00
				0,00

(Do HP mais desfavorável até a saída da bomba)

$$\begin{aligned} L_{\text{loc}} &= 45,50 \text{ m} \\ L_{\text{linear}} &= 67,31 \text{ m} \\ L_{\text{total}} &= 112,81 \text{ m} \\ \Delta P_1 &= 7,08 \text{ mca} \\ H_{\text{sobe}} &= 1,60 \text{ m} \\ H_{\text{desce}} &= -8,60 \text{ m} \end{aligned}$$

$$V = 1,3908 \text{ m/s}$$

$$H_s = 19,61 \text{ mca}$$

L.linear	H.desce
1,34	0,4
0,18	2,7
1,40	1,4
4,40	2,7
2,70	1,4
1,40	
1,70	
10,83	H.sobe
11,50	1,6
4,10	
7,86	
19,90	

3.3 Pressão da Entrada da Bomba

Ø 75 mm

$$H_e = H_{\text{tubo que desce}} - \Delta P_2 \text{ (condição do reservatório mais desfavorável)}$$

$$\text{Perda de Carga na Tubulação} = 0,027 \text{ m/m}$$

L.loc =	J90	2	2	4,00
	TPD	1	1,30	1,30
	RG	1	0,40	0,40
				0,00
				5,70 m

(Do reservatório até a entrada da bomba)

$$\begin{aligned} L_{\text{linear}} &= 6,1 \text{ m} \\ L_{\text{total}} &= 11,80 \text{ m} \\ \Delta P_2 &= 0,32 \text{ m} \\ H_{\text{td}} &= 0,00 \text{ m} \\ H_{\text{e}} &= 0,00 - \\ H_{\text{e}} &= -1,30 \text{ mca} \end{aligned}$$

$$V = 0,9814 \text{ m/s}$$

L.linear
4,8
1,3
1

3.4 Altura Manométrica Total da Bomba

$$\begin{aligned} HMT &= H_s + H_e \\ HMT &= 19,61 + -1,30 \\ HMT &= 18,31 \text{ mca} \end{aligned}$$

$$V = Q/A$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{total}} &= 260 \text{ L/min} \\ HMT &= 18,31 \text{ mca} \end{aligned}$$

$$n = 0,45$$

$$P_{\text{calc.}} = 3,53 \text{ cv}$$

$$P = \frac{Q_{\text{TOTAL}} \cdot HMT}{50 \eta \cdot 60}$$

4.0 Reserva Técnica de Incêndio (R.T.I.)

R.T.I. =	12,00	m³	(calculado)
R.T.I. =	12,00	m³	(instalado)

5.0 Bomba de Combate a Incêndio

A pressurização do sistema hidráulico preventivo (S.H.P), será feito através de uma bomba com acionamento de pressostato conforme norma técnica nº 015 – CAT/CBMES.

A bomba utilizada deverá atender a:

Pressão	18,31	mca
Vazão	260,00	L/min
Rendimento	50%	
A potência calculada da bomba é de	3,53	CV
Terá um bomba auxiliar Jockey	0,00	CV
Pressão	0,00	mca
Vazão	0,00	L/min

Obs: Não é necessário bomba jockey

6.0 Dimensionamento dos hidrantes mais favoráveis

$$P_{\text{fav}} = HMT + h - D_{pc}$$

$$HMT = 18,31 \text{ mca}$$

$$h \text{ (Altura da bomba ao HD mais favorável)} = 4,10 \text{ mca}$$

6.1 Cálculo de Dpc

Q1=	143	L/min	(1º chute)	Q1 =	140,00	L/min
Q=	154	L/min		Q2 =	154	L/min
Qt=	297	L/min				

(Célula para teste e mudança de vazão)

6.2 Hidrante mais favorável

HP 2

6.2.1	Vazão:	140	L/min
6.2.2	Ø Mangueira:	38	mm
6.2.3	Ø Requite:	13	mm
6.2.4	Material Tubulação:	Ferro Galvanizado	Ø 65 mm

6.3 Perda de Carga Mangueira

$$\Delta P_m = J \cdot x \cdot L$$

$$\Delta P_m = 3,81 \text{ mca}$$

J = Perda de carga metro/metro	0,1270	m/m
L = Comprimento da mangueira	30	m

$$\Delta P_m = 3,81 \text{ mca}$$

6.4 Perda de Carga Válvula Globo

$$\Delta Pr = J \times MCR$$

Ø 63 mm

J = Perda de carga metro/metro 0,020 m/m
MCR = Metro de Canalização RET 10 m

$$\Delta Pr = 0,20 \text{ mca}$$

6.5 Perda de Carga da Tubulação em FG

$$\Delta Pt = J \times L_{total}$$

Ø 63 mm

Perda de carga metro/metro 0,020 m/m

Lloc =	J90	1	2	2
	TSL	3	4,3	12,9
				0

Llinear

0,2	
4,40	

L.loc = 14,9 m
L.linear = 4,60 m
L.total = 19,50 m
 $\Delta Pt = 0,39 \text{ mca}$

6.6 Perda de carga até o Ponto "C"

$$P_C = 4,40 \text{ mca}$$

7.0 Vazão Total

$$Q_{TOTAL} = 140 + 154 = 294 \text{ L/min}$$

7.1 Perda de carga ate a saída da bomba

Ø 65 mm

Perda de carga metro/metro 0,068 m/m

L.loc =	J90	6	2	12,00
	TSL	3	4,3	12,90
	TPD	2	1,30	2,60
				0,00
				0,00

L.linear

0,2	
4,40	
0,40	
0,18	
1,34	

L.loc = 27,50 m
L.linear = 6,52 m
L.total = 34,02 m
 $\Delta P1 = 2,30 \text{ mca}$

7.2 Perda de carga anterior a bomba

Ø 75 mm

Perda de Carga na Tubulação 0,034 m/m

L.loc =	TPD	1	1,3	1,30
	J90	2	2	4,00
	RG	1	0,5	0,50
				0,00
				5,80 m

L.linear

4,8
1,3
1

L.linear = 7,1 m
L.total = 12,90 m
 ΔP_2 = 0,43 mca

Dpc = 7,14 mca

8.0 Pressão e vazão do Hp mais favorável (condição de contorno)

P.fav = 15,28 mca
Q.fav = 128,99 l/min

Autor do Projeto:

Proprietário:

Pedro Henrique A. Negreiros
CREA: ES-024.159/D

Serviço Social do Comércio (SESC)