

## MEMORIAL DESCRITIVO DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO



**ESTADO DE ALAGOAS**  
**SECRETARIA DE ESTADO DA DEFESA SOCIAL**  
**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR**  
**DIRETORIA DE SERVIÇOS TÉCNICOS**



### 1. DA EDIFICAÇÃO E ÁREAS DE RISCO:

**Número da ART do projeto:** AL20160034767

**Classificação da edificação:** E4 – Centros de treinamento profissionais

**Proprietário:** Ministério da Educação (MEC) – Instituto Federal de Alagoas (IFAL)

**Projetista:** Alexsandro Silva de Aguiar

**Tipo de edificação:** Edificação construída

**Risco:** Baixo - Carga de Incêndio até 300 MJ/m<sup>2</sup>

**Endereço:** Rodovia Eng. Joaquim Gonçalves - Pça. Largo de Fátima, S/N, Santa Luzia - Penedo/AL.

**Área total construída:** 5.000,56 m<sup>2</sup>

**Área total do terreno:** 325.552 m<sup>2</sup>

**Número de Pavimentos:** 01 pavimento

**Altura da edificação ou descendente:** 3,90 m.

**Característica da edificação já construída:** Trata-se de uma Escola de Ensino Profissionalizante, já construída, onde passará por uma adequação referente às normas de combate a incêndio e pânico. A Escola é composta por auditório, área de vivência, laboratórios de química, matemática, informática, laboratório de açúcar e álcool, física, de biologia, de meio ambiente, refeitório com cozinha, cantina, depósito de materiais, biblioteca e salas de aula.

Há equipamentos preventivos já instalados na edificação: hidrantes, extintores e luminárias do tipo led, no entanto, será feito um projeto de adequação às normas de combate a incêndio para o local.

## 2. INSTALAÇÕES PREVENTIVAS DE PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIO E PÂNICO

x	Acesso de viatura do Corpo de Bombeiros	x	Iluminação de emergência
x	Separação entre edificações	x	Deteção de incêndio
x	Segurança estrutural nas edificações	x	Alarme de incêndio
	Compartimentação horizontal	x	Sinalização de emergência
	Compartimentação vertical	x	Extintores
x	Controle de material de acabamento	x	Hidrantes
x	Saídas de emergência		Chuveiros automáticos
	Elevador de emergência		Espuma
x	Brigada de incêndio		Plano de intervenção de incêndio
x	SPDA Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas		Sistema fixo de gases limpos e dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )

### 2.1. RISCOS ESPECIAIS

	Armazenamento de líquidos inflamáveis		Fogos de artifício
x	Gás Liquefeito de Petróleo		Vaso sob pressão (caldeira)
	Armazenamento de produtos perigosos		Outros (especificar)

## 3. DO ACESSO DE VIATURAS - conforme IT CBPMESP 06/2011

**Largura da via interna:** 6,00 m

**Altura e largura da entrada principal:** altura livre e largura 4,45 m

**As vias devem suportar viaturas com peso de 25.000 Kgf.**



As viaturas do Corpo de Bombeiros terão fácil acesso pela via pública ao hidrante de recalque da edificação, visando o emprego funcional. O hidrante de recalque está localizado na fachada da edificação.



## 4. SEPARAÇÃO ENTRE EDIFICAÇÕES - Conforme IT CBMESP 07/2011

Na edificação, que já está construída, há duas áreas abertas na qual separa as salas de aula, laboratórios, biblioteca e auditórios.

## 5. DA SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA (FOTOLUMINESCENTE) - conforme NBR 13434-2/2004

A sinalização de orientação e salvamento deve ser instalada de modo que a sua base esteja a 1,8 m do piso acabado.





QUANTIDADE	SIMBOLO/ CÓDIGO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
01	 CÓD 13A	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (esquerda) Sinalização por luminárias de balizamento (devem ser instaladas no auditório).
01	 CÓD 13	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido (direita), Sinalização por luminárias de balizamento (devem ser instaladas no auditório).
12	 CÓD 13	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido <b>(DIREITA)</b> de uma saída de emergência
11	 CÓD 13A	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação do sentido <b>(ESQUERDA)</b> de uma saída de emergência
16	 CÓD 14	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação de uma saída de emergência a ser afixada <b>ACIMA DA PORTA.</b>
04	 CÓD 17	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação da saída de emergência.

02	 CÓD 17	Saída de emergência	Símbolo: retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação da saída de emergência. (Sinalização por luminárias de balizamento (devem ser instaladas no auditório)).
02	 CÓD. S18 Conforme IT 20/2011 CBPMESP	Instrução da abertura da porta corta-fogo por barra antipânico	Símbolo: quadrado ou retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação da forma de acionamento da barra antipânico instalada.

### 5.1 DA SINALIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS - conforme NBR 13434-2/2004 e IT 20/2011 CBPMESP

A sinalização apropriada de equipamentos de combate a incêndio deve estar a uma altura de 1,8 m, medida do piso acabado à base da sinalização, e imediatamente acima do equipamento sinalizado.



Quantidade	Símbolo / CÓDIGO	Significado	Forma e cor	Aplicação
08	 CÓD 20 NBR 13434-2	Alarme sonoro	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Indicação do local de instalação do alarme de incêndio
08	 ALARME DE INCÊNDIO CÓD 21 NBR 13434-2	Comando manual de alarme	Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente	Ponto de acionamento de alarme de incêndio

<p><b>01</b></p>	 <p>CÓD.E3 Conforme IT CBPMESP 20/2011</p>	<p>Comando manual da bomba de incêndio</p>	<p>Símbolo: quadrado Fundo: vermelha Pictograma: fotoluminescente</p>	<p>Ponto de acionamento da bomba de incêndio (<b>Para ser instalada na guarita</b>)</p>
<p><b>38</b></p>	 <p>CÓD 23 NBR 13434-2</p>	<p>Extintor incêndio</p>	<p>Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente</p>	<p>Indicação de localização dos extintores de incêndio</p>
<p><b>05</b></p>	 <p>CÓD. 25 NBR 13434-2</p>	<p>Abrigo de mangueira e hidrante</p>	<p>Símbolo: quadrado Fundo: vermelho Pictograma: fotoluminescente</p>	<p>Indicação do abrigo da mangueira de incêndio com ou sem hidrante no seu interior.</p>
<p><b>43</b></p>	 <p>CÓD. E17 Conforme IT20/2011 CBPMESP</p>	<p>Sinalização de solo para equipamentos de combate a incêndio (hidrantes e extintores)</p>	<p>Símbolo: quadrado (1,00 x 1,00) Funda: Vermelha (0,70 m x 0,70 m) Borda: Amarela (Largura = 0,15 m)</p>	<p>Usado para indicar a localização dos equipamentos de combate a incêndio</p>

**5.2 INDICAÇÃO DAS CONDIÇÕES DE LOTAÇÃO MÁXIMA DO AUDITÓRIO - conforme consulta técnica 01/2013 CBMAL**

QUANTIDADE	SÍMBOLO/CÓDIGO	SIGNIFICADO	FORMA E COR	APLICAÇÃO
01	<p style="background-color: green; color: white; padding: 5px; text-align: center;"><b>Lotação Máxima: XXX pessoas sentadas XX pessoas em pé</b></p> <p>De acordo com a consulta técnica 01/2013 –DAT – Corpo de Bombeiros Militar de Alagoas <b>Lotação Máxima de 187 pessoas no auditório.</b></p>	Instrução para capacidade máxima do auditório	Símbolo: quadrado ou retangular Fundo: verde Pictograma: fotoluminescente	Indicação da capacidade de público na entrada principal do auditório.

**DIMENSÃO DAS INDICAÇÕES DE SAÍDA – Conforme Tabela 1 da NBR 13434-2**


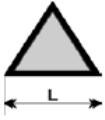


Sinal	Forma geométrica	Cota	Distância máxima de visibilidade
Orientação, salvamento e equipamentos.	<p>Largura = L</p>  <p style="text-align: center;">L</p>	L= 268 mm	12 m
	<p>Altura = H</p> 	H= 190 mm (L= 2H) = 380 mm	12 m

Foi utilizada a referência acima para as placas de sinalização de equipamentos, largura 268 mm e distância máxima de visibilidade de 12m.

Para as placas de sinalização de orientação e salvamento foi utilizada a referência acima da altura de 190 m e largura de 380 mm.

**Manutenção das sinalizações de emergência deverá seguir as instruções da NBR 13434.**

**Tabela 1 – Dimensões das placas de sinalização<sup>1)</sup>**

Sinal	Forma geométrica	Cota mm	Distância máxima de visibilidade											
			m											
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	24	28	30
Proibição		D	101	151	202	252	303	353	404	454	505	606	706	757
Alerta		L	136	204	272	340	408	476	544	612	680	816	951	1019
Orientação, salvamento e equipamentos		L	89	134	179	224	268	313	358	402	447	537	626	671
		H (L=2H)	63	95	126	158	190	221	253	285	316	379	443	474

<sup>1)</sup> As dimensões (cotas) apresentadas são valores mínimos de referência para as distâncias dadas.

**6. DA ILUMINAÇÃO DE EMERGÊNCIA - conforme NBR 10898/1999**

a) Tipo de Lâmpada: Lâmpada halogênea (quartzo/iodo) Aerolux

Potência (Watt): 12V/55Wats

Tensão de Alimentação: 30 V

Frequência: 50/60hz

Tempo de recarga (apos descarga Máxima): 24hs.

Autonomia: BLH 20/55 – 4hs.

Previsão em norma: 3 lux para locais aberto e 5 lux para escada e locais com obstáculo. A alimentação da luminária de emergência será sempre por disjuntor exclusivo, sem interrupção, durante 24hs.

O bloco dimensionado para o sistema foi o BLH 20/55, Aerolux, com sistema de comutação automática, sistema de proteção de bateria contra carga excessiva. Na falta de energia o sistema de comutação automático será ativado, mantendo os faróis acesos até o fim de sua autonomia que é de 4 horas. **Serão instalados 3 blocos autônomos (2 serão instalados no auditório e 1 será instalado na biblioteca).**



6. b) Tipo de Lâmpada: Lâmpada composta de 30 leds

Potência (Watt): 4V/16Wats

Tensão de Alimentação: 30 V

Frequência: 50/60hz

Tempo de recarga (após descarga Máxima): 24horas.

Autonomia: 2 horas no modo máximo e até 8 horas no modo mínimo.

Previsão em norma: 3 lux para locais aberto e 5 lux para escada e locais com obstáculo. A alimentação da luminária de emergência será sempre por disjuntor exclusivo, sem interrupção, durante 24h.

As luminárias de emergência são compostas de 30 lâmpadas de led. Na falta de energia, as lâmpadas acendem, permanecendo assim até o fim de sua autonomia que é de 4 horas.



**Serão instaladas 35 luminárias do tipo LED e 4 luminárias por balizamento no auditório.**

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.

A Manutenção do sistema de iluminação de emergência deverá seguir as instruções da NBR 10898.

Serão instaladas a uma altura de 2,5 m ao nível do piso.

O ofuscamento máximo da luminária não pode exceder os limites, conforme tabela abaixo (conforme NBR 10898/1999):

Tabela 1 - Intensidade máxima para evitar o ofuscamento

Altura do ponto de luz ao nível do piso - m	Intensidade máxima do ponto de luz - cd	Iluminância ao nível do piso - cd/m <sup>2</sup>
2,0	100	25
2,5	400	64
3,0	900	100
3,5	1600	131
4,0	2500	156



4,5	3500	173
5,0	5000	200

NOTA: As unidades integram o Sistema Internacional de Unidades- SI, conforme a NBR 5456

## 7. DOS SISTEMAS DE ALARME - conforme NBR 17240/2010 e IT CBPMESP 19/2011

- **O sistema de detecção utilizado será do tipo endereçável.** A empresa responsável pela execução deverá se certificar de que todos os equipamentos adquiridos possuam o mesmo protocolo de comunicação da central de alarme ou o sistema não funcionará.

### Localização da central:

- Recomenda-se que a central seja instalada de forma que sua interface de operação (teclado/visor) fique a uma altura entre 1,40 e 1,60 m do piso acabado, para operação em p, 1,10 m a 1,20 m para operação sentada, para melhor visualização das informações.
- A central de alarme deve ficar em local onde haja constante vigilância humana e de fácil visualização. Além disso, deve-se prever um espaço livre mínimo de 1,00 m<sup>2</sup> em frente a central, destinado a sua operação e manutenção preventiva e corretiva.
- A central de alarme será localizada na guarita de vigilância do campus, sendo monitorada pelo vigilante que estiver de plantão no local;
- As centrais de detecção e alarme devem ter dispositivo de teste dos indicadores luminosos e dos sinalizadores acústicos.
- A central deve acionar o alarme geral da edificação, devendo ser audível em toda edificação;
- Na central de detecção e alarme 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. Esse painel pode ser substituído por um display da central que indique a localização do acionamento.

Descritivo Básico para a central de detecção e alarme:

- Carregador flutuador;
- Proteção automática contra descarga da bateria;
- Indicador visual de condição de rede;
- Proteção contra sobretensão de entrada e sobrecarga de saída;
- *Tensão 110V/220V (com chave seletora).*

## DOS ALARMES – conforme NBR 17240/2010

*Serão instalados alarmes do tipo audiovisual. As botoeiras deverão ser instaladas a uma altura de 1,35m do piso acabado, produzidos em chapa de aço e pintura epóxi de alta resistência.*

*As sirenes deverão possuir as seguintes características:*

- a) *Tensão de alimentação: 12 ~ 24V<sub>cc</sub>;*
- b) *Corrente de consumo: 30mA;*
- c) *Pressão sonora de 100 dB a 1 metro;*
- d) *Entrada para eletroduto de ½”;*
- e) *Fundo e frente em ABS.*

A distância máxima a ser percorrida por uma pessoa, em qualquer ponto da área protegida até o acionador manual mais próximo, não deve ser superior a 30 metros.

Devem 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.

Serão instalados **08 (oito) avisadores sonoros audiovisuais**, distribuídos por todos os ambientes do campus onde tenha reunião de público. Os avisadores serão supervisionados pela central de detecção e alarme, inclusive quanto ao rompimento de fios e cabos em suas ligações. Serão instalados a uma altura entre 2,20 e 3,50 metros, de forma embutida ou sobreposta, preferencialmente na parede.

Preferencialmente, os acionadores manuais devem ser localizados junto aos hidrantes.

Toda a rede de eletrodutos de um sistema de detecção e alarme de incêndio deve ser dedicada, ou seja, atender exclusivamente a este sistema.

Os eletrodutos devem ser preferencialmente metálicos, garantido a proteção mecânica e eletromagnética da fiação que passa por eles. Podem ser aparentes ou embutidos.

Os circuitos dos sistemas de detecção e de alarme devem atender aos requisitos da ABNT NBR 5410.

Os condutores elétricos devem ser de cobre, rígidos ou flexíveis, e ter isolamento não propagante à chama, que resista à temperatura maior ou igual a 70°C.

Quando utilizados fios ou cabos elétricos sem blindagem, são necessários meios de proteção mecânica e contra indução-indução eletromagnética. Nestes casos devem ser utilizados eletrodutos metálicos rígidos ou flexíveis, calhas e bandejamentos metálicos fechados, de uso exclusivo do sistema de detecção de incêndio.

Os eletrodutos do sistema de detecção e alarme de incêndio devem conter apenas circuitos elétricos na tensão nominal de 24Vcc. Eventuais circuitos elétricos adicionais com tensões diferentes desta devem ser instalados em eletrodutos distintos.

Em caso de utilização de eletrodutos não metálicos, calha ou bandejamento aberto, perfilados, ou quaisquer meios sujeitos a interferências eletromagnéticas, os fios e cabos devem ser necessariamente blindados. A blindagem deve ser devidamente aterrada na central, conforme a ABNT NBR 5410.

**A bomba de incêndio deve estar ligada ao sistema de detecção e alarme para que este acuse seu funcionamento através de pressostato. Item B.1.13.2 do Anexo B da NBR 13714.**

**A bomba de incêndio deve possuir acionador próprio junto à guarita ou setor de segurança da edificação e com seu desligamento manual no seu próprio painel de comando localizado na casa de máquinas. Itens B.1.6 e B.1.7 do Anexo B da NBR 13714.** Todo sistema deve ser dotado de alarme audiovisual, indicativo do uso de qualquer ponto de hidrante, que é acionado automaticamente através de pressostato ou chave de fluxo. A bomba de incêndio deve possuir

acionamento automático, manual(através de botoeira na guarita), desligamento apenas manual(na casa de bombas) e acionamento dotado de alarme áudio-visual, interligado a central de alarme, bem como a ligação elétrica independente da rede geral;

Nos casos em que houver necessidade de instalação da bomba de reforço, o funcionamento deve ser automático, através de chave de alarme e fluxo, com retardo, e a instalação deverá se conforme figura B-4 da NBR 13714.

## DOS DETECTORES - conforme NBR 17240/2010

Serão instalados 72 detectores de fumaça pontual e 1 detector de calor na cozinha.

Eles serão localizados com as seguintes características:

- Alimentação: 16V a 32V DC;
- Corrente do alarme: 10mA a 100mA, no máximo;
- Corrente padrão:  
Média de 60µA, pico de 90µA a 24V DC  
Média de 40µA, pico de 60µA a 16V DC.
- Umidade Relativa: 0% a 95%;
- Sensibilidade: ajuste a 10% / 50cm;
- Temperatura: +57°C.

## 8. DOS APARELHOS EXTINTORES - conforme NBR 12693/2010 e IT CBPMESP 21/2011

**Risco da edificação:** O risco da edificação é classificado como A.

LOCALIZAÇÃO	EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO ABC - 6KG	EXTINTOR CO2 6 KG	ÁGUA PRESSURIZADA 10L	Extintor do tipo BC
TÉRREO	20	10	02	06

Conforme IT CBPMESP 21/2011, a capacidade extintora mínima de cada tipo de extintor portátil, para que se constitua uma unidade extintora, deve ser de:

Carga de pó ABC – extintor com capacidade extintora de, no mínimo, 2-A : 20-B:C;

Carga de Dióxido de Carbono (CO2 ): extintor com capacidade extintora de, no mínimo, 5-B:C

A sinalização dos extintores deverão atender aos requisitos do item 5.1 deste memorial (Sinalização de equipamentos);

Os extintores portáteis deverão ser afixados em locais com boa visibilidade e acesso desimpedido.

Quando os extintores forem instalados em paredes ou divisórias, a altura de fixação do suporte deve variar, no máximo, entre 1,6 m do piso e de forma que a parte inferior do extintor permaneça, no mínimo, a 0,10 m do piso acabado.

É permitida a instalação de extintores sobre o piso acabado, desde que permaneçam apoiados em suportes apropriados, com altura recomendada entre 0,10 m e 0,20 m do piso. Os extintores não podem ser instalados em escadas e devem permanecer desobstruídos e sinalizados de acordo com o estabelecido na IT CBPMESP 20/11 – Sinalização de emergência ou *NBR 13434-2/2004*.

## **9. DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA - conforme NBR 9077/2001**

**Quanto à ocupação:** Educacional e cultura física – E4 – centros de treinamento profissionais.

**Quanto à altura:** aprox. 3,90 m

**Quanto às características construtivas:** A edificação é composta por salas de aulas e administrativas, laboratórios, auditório, biblioteca e lanchonete. Todos os ambientes possuem as paredes em alvenaria.

**Área do maior pavimento:** 4916,44 m<sup>2</sup>

**Número de saídas:** 2 (duas), conforme Tabela 7 da NBR 9077.

## **10. DO SISTEMA DE PROTEÇÃO POR HIDRANTES - conforme IT 22/2011 CBPMESP e NBR 13714**

Na edificação já encontram-se instalados os hidrantes simples de parede, com abrigo simples.

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

**Diâmetro da tubulação:** Tubo com diâmetro de 2.1/2"

## **11. DA RESERVA TÉCNICA DE INCÊNDIO – Cálculo da RTI conforme IT geral provisória CBMAL.**

O reservatório já encontra-se instalado e em funcionamento no local.

**Tipo de material:** Reservatório de fibra já instalado no local e em funcionamento. São duas caixas interligadas contendo 20.000L (10.000L em cada caixa).

**Tipo da RTI:** Superior

**Volumes da RTI (litros):** 6.000 L + 500 L = **6.500 L** (Para a edificação com mais de 04 (quatro) hidrantes a RI será de 6.000 litros, acrescida de 500 litros por hidrante excedente a 04 (quatro). Na edificação há 05 hidrantes.

**Volume total do reservatório:** 20.000 L (10.000 L em cada caixa)

## 12. DAS MANGUEIRAS DE INCÊNDIO - Conforme NBR 11861

TIPO	PRESSÃO MÁXIMA	CARACTERÍSTICAS	UTILIZAÇÃO
2	14 Kgf/cm <sup>2</sup>	1 ½"	Edifícios comerciais e industriais

## 13. DOS ESGUICHOS - Conforme CBPMESP 22/2011

Classe de risco da edificação: baixo

Há na edificação hidrantes e esguichos já instalado (Ver foto em anexo C). Deverá ter esguichos de requinte com diâmetro mínimo de 16mm (5/8"), conforme tabela do art.42 da IT GERAL, dispostos nos abrigos, ficando os mesmos conectados às mangueiras.

## 14. DOS ABRIGOS - conforme CBPMESP 22/2011

Os abrigos já encontra-se instalado no local. Deverá ter forma paralelepipedal com as dimensões mínimas de 70 cm de altura, 50 cm de largura e profundidade igual ou maior que 18 cm.

Cada abrigo deverá dispor de mangueiras de incêndio, esguicho de jato sólido ou regulável, conforme o risco, e chaves de mangueira. (Ver foto em anexo).

## 15. DA CANALIZAÇÃO PREVENTIVA – Conforme IT geral provisória CBMAL

### A canalização preventiva encontra-se instalada e já funciona na edificação.

A canalização preventiva contra incêndio deverá ser em tubos de ferro ou aço galvanizado, na cor vermelha, resistente a uma pressão mínima de 18 kgf/cm<sup>2</sup> com diâmetro mínimo de 2 ½" (63 mm), tudo de acordo com as normas da ABNT.

O reservatório para o sistema de hidrantes são duas caixas d'águas interligadas (ver foto em anexo), que possui capacidade total de 20.000 (vinte mil litros), sendo 6.500 L para a reserva de incêndio.

## 16. DOS HIDRANTES DE RECALQUE

### O hidrante de recalque já encontra-se instalado na edificação.

O hidrante de recalque deverá ter registro tipo globo angular de 45º com 2 ½" (63 mm) de diâmetro mínimo e seu orifício externo disporá de junta STORZ, à qual se adaptará um tampão, ficando protegido por uma caixa metálica com tampa de dimensões mínimas de 30cm por 40cm, tendo a inscrição "INCÊNDIO". A profundidade máxima da caixa será de 40cm, não podendo o rebordo de o hidrante ficar abaixo de 15cm da borda da caixa.

## 17. CENTRAL DE GLP

### Será feito por profissional habilitado.

OBS: Há 2 locais de armazenamento com capacidade de armazenar 3 cilindros de GLP, cada local com 180 kg. Os 2 locais da edificação para armazenamento dos cilindros de GLP estão separados.

Conforme tabela 5 da IT 28/2011, a relação da quantidade de GLP (Kg) de até 270 kg e a quantidade/capacidade extintora deverá ser de:  $1/20 - B : C$ .

Cada local de armazenamento terá 1 extintor com carga de pó BC – extintor com capacidade extintora de, no mínimo,  $1/20 - B:C$ .

## 18. DA BRIGADA DE INCÊNDIO - conforme NBR 14276/2006

### Cálculo da brigada:

Conforme NBR 14276/2006, o cálculo da brigada de incêndio da edificação levou em consideração a divisão da edificação (Anexo A) e a população fixa existente.

Divisão da Edificação: Educacional e cultura física – E4 – Centros de treinamento profissionais

Risco: Baixo

População Fixa Total: 72 pessoas, entre Técnicos Administrativos e Professores

Número de Brigadistas (conforme Tabela A.1): até 10 servidores = 2 (dois) brigadistas +  $62/20 = 3,1 = 4$  (2+4 = 6)

**totalizando 6 (seis) membros da Brigada de Incêndio.**

**Tabela para cálculo da brigada - conforme NBR 14276/2006  
(referente especificamente a edificação em questão: E4, Centros profissionais em geral)**

Divisão	Descrição	Exemplos	Grau de risco	População fixa por pavimento ou compartimento					População fixa por pavimento ou compartimento	Nível de treinamento	Nível de instalação (NBR 14277)
				Até	2	4	6	8			
E-4	Escolas profissionais em geral	Escolas profissionais em geral	Baixo	1	2	2	2	2	(nota 5)	Intermediário (nota 13 e 14)	Intermediário (nota 13 e 14)
			Médio	1	2	3	4	4	(nota 5)	Intermediário (nota 13 e 14)	Intermediário (nota 13 e 14)
			Alto	todos	2	3	4	5	(nota 6)	Intermediário	Intermediário

**Notas:**

5) Quando a população fixa de um pavimento, compartimento ou setor for maior que 10 pessoas, será acrescido + um brigadista para cada grupo de até 20 pessoas para risco baixo, mais um brigadista para cada grupo de até 15 pessoas para risco médio e mais um brigadista para cada grupo de até 10 pessoas para risco alto.

6) Quando em uma planta houver mais de uma classe de ocupação, o número de brigadistas é determinado levando-se em conta a classe de ocupação do maior risco. O número de brigadistas só é determinado por classe de ocupação se as unidades forem compartimentadas e os riscos forem isolados.

13) As plantas com altura inferior ou igual a 12 m podem optar pelo nível de treinamento básico de combate a incêndio, mantendo-se o nível intermediário para primeiros socorros no grupo de ocupação F.

14) As plantas com altura inferior ou igual a 12 m pode optar pelo nível de treinamento básico e nível da instalação para treinamento básico.

## 19. CONTROLE DE MATERIAIS E ACABAMENTOS - conforme IT CBMESP 10/2011

As paredes e o teto do auditório e do Campus são de concreto pintado, o piso é de granilite. As cadeiras do auditório são de carpete. Nas salas de aula e na biblioteca, as paredes são de concreto.

Tabela de utilização dos materiais conforme classificação das ocupações

**Tabela B.1: Classe dos materiais a serem utilizados considerando o grupo/divisão da ocupação/uso em função da finalidade do material**

FINALIDADE DO MATERIAL				
		PISO (ACABAMENTO / REVESTIMENTO)	Parede e divisória (Acabamento2 /Revestimento)	Teto e forro (Acabamento /Revestimento)
GRUPO/ DIVISÃO	A3 e Condomínios residenciais	Classe I, II-A, III-A, IV-A ou V-A8	Classe I, II-A, III-A ou IV-A9	Classe I, II-A ou III-A
GRUPO/ DIVISÃO	B,D,E,G,H,J1 E j2	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I ou II-A ou III A	Classe I ou II-A
GRUPO/ DIVISÃO	C,F,I2,I3,J3,J4,L1,M2 E M3	Classe I, II-A, III-A ou IV-A	Classe I ou II-A	Classe I ou II-A

#### NOTAS ESPECÍFICAS:

- 1 – Incluem-se aqui cordões, rodapés e arremates;
- 2 – Excluem-se aqui portas, janelas, cordões e outros acabamentos decorativos com área inferior a 20% da parede onde estão aplicados;
- 3 – Somente para líquidos e gases combustíveis e inflamáveis acondicionados;
- 4 – Exceto edificação térrea;
- 5 – Obrigatório para todo o grupo F, sendo que a divisão F7, no que se refere a edificações com altura superior a 6 metros, será submetida à Comissão Técnica para definição das medidas de segurança contra incêndio;
- 6 – Somente para edificações com altura superior a 12 metros;
- 7 – Exceto para cozinhas que serão Classe I ou II-A;
- 8 – Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A, III-A ou IV-A;
- 9 – Exceto para revestimentos que serão Classe I, II-A ou III-A;
- 10 – Exceto para revestimentos que serão Classe I ou II-A.

#### **20. A SEGURANÇA ESTRUTURAL DA EDIFICAÇÃO- conforme IT CBPMESP 08/2011**

A edificação é classificada como (grupo E e ocupação educacional) conforme NBR 9077/1993; seus elementos estruturais são feitos de alvenaria e concreto armado.

Conforme a Tabela A da IT 08/2011, do CBPMESP, para a classe E, com altura estimada menor que 12,0 metros, o TRRF deverá ser de 60 (sessenta) minutos.

#### **21. SPDA**

Será feito por profissional habilitado.



## QUADRO RESUMO DOS EQUIPAMENTOS FIXOS E PORTÁTEIS

	Pavimento	EXTINTORES				SAÍDA EMERGÊNCIA				SISTEMA HIDRÁULICO				SISTEMA DE ALARME				OUTRAS EXIGÊNCIAS		SINALIZAÇÃO DE EMERGÊNCIA				
		Água 10 litros	Pó Químico 06 Kg BC	CO2 06 Kg	Pó ABC	Iluminação de emergência	Indicação de saída	Portas Corta-Fogo Elevadores	Portas Corta-Fogo	Hidrantes	Mangueiras de 15 metros	Chuveiro automático	Hidrante de recalque	Acionadores manuais	Avisador sonoro	Detector de fumaça	Detector de calor	Central	SPDA	Ancoragem de Cabos	Saída de Emergência	Extintores	Hidrantes	outras
1	Pavimento térreo	02	06	09	20	42	47	0	0	05	10	0	1	08	08	72	1	1	1	0	47	38	05	0
	TOTAL	02	06	09	20	42	47	0	0	05	10	0	1	08	08	72	1	1	1	0	47	38	05	0

---

**Alexsandro Silva de Aguiar**  
**Eng.º de Segurança do Trabalho**  
**CREA RNP: 1808039769**

## ANEXO A

### DO CÁLCULO DE DIMENSIONAMENTO DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA

**Classificação da edificação quanto à sua ocupação:** Escolas – Centro de treinamento profissionais – E4;

**Classificação da edificação quanto à altura:** Edificação baixa – L;

**Classificação da edificação quanto às suas dimensões em planta:** quanto à área de maior pavimento ( $\alpha$ ) – de grande pavimento (Q) – 4.916,44 m<sup>2</sup>

**Classificação da edificação quanto às suas características construtivas:** Edificações em que a propagação do fogo é difícil (z).

**Conforme tabela 5 da NBR 9077, o público foi calculado como 1 pessoa por 1,50 m<sup>2</sup>, logo poderíamos ter até 3.278 pessoas.**

#### **Dimensionamento das saídas de emergência:**

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

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

Onde:

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

P = população, conforme coeficiente da Tabela 5 do Anexo e critérios das seções 4.3 e 4.4.1.1;  
População – 1 pessoa por 1,50 m<sup>2</sup> de área

C = capacidade da unidade de passagem, conforme Tabela 5 do Anexo da NBR 9077.

Capacidade por unidade de passagem – acessos e descargas = 100

Cada unidade de passagem vale: 0,55m

$$N = 3.278 \text{ pessoas} / 100 = 32,78 \text{ unidades de passagem} = 33$$

Como 0,55 m corresponde a 01 (uma) unidade de passagem (u.p.) – (4.4.2, alínea “a”, NBR 9077), temos que:  $X_m = 0,55 \times 33 = 18,15 \text{ m}$ .

A edificação é formada por dois acessos de saídas de emergência, sendo que um desses acessos há 3 saídas de emergência, com 3 portas com largura de 2,00m cada uma, e o outro acesso é constituído por uma saída com largura de 2,00m.

OBS: Como a edificação já está construída, o somatório das larguras das saídas de emergência da edificação é de 8,00. No cálculo acima para dimensionamento da saída de emergência foi encontrado o valor de 18,15 m. Ou seja, como a edificação já encontra-se construída, será considerado que **a população máxima no campus deverá ser de no máximo 1.400 pessoas**, visto que, atenderia o resultado do cálculo:

$$N = 1.400 \text{ pessoas} / 100 = 14 \text{ unidades de passagem}$$

Como 0,55 m corresponde a 01 (uma) unidade de passagem (u.p.) – (4.4.2, alínea “a”, NBR 9077), temos que:  $X_m = 0,55 \times 14 = 7,7 \text{ m}$ .

Logo, a largura da edificação do somatório das saídas de emergência de 8,00m atenderia o resultado do cálculo do dimensionamento de no mínimo de 7,7m, considerando que a população máxima da edificação deverá ser de no máximo 1.400 pessoas.

Considerando que há várias salas na edificação que não terão sua capacidade máxima de pessoas ocupadas, como por exemplo: a sala do psicólogo, manutenção, diretório acadêmico, etc, logo a quantidade de pessoas na edificação será bem menor que o exigido conforme o cálculo do dimensionamento, sendo então a população de 1.400 pessoas será o suficiente para atender o exigido do dimensionamento do cálculo, visto que, mesmo utilizando o valor de capacidade máxima de 1400 pessoas na edificação, sabe-se que o total de pessoas será menor que a capacidade máxima de 1400 pessoas. Lembrando que na edificação, a quantidade de funcionários existentes será de 72 pessoas (professores e técnicos administrativos) e o restante será ocupado por alunos. Considerando que há 8 salas de aula na edificação, contendo 40 alunos em cada sala, aproximadamente, haverá cerca de 320 alunos. Somando a quantidade de alunos, professores e técnicos (320+72), haverá cerca de 392 pessoas na edificação (considerando as salas de aulas lotadas); e mesmo assim, será bem menor de que o cálculo adotado de 1.400 pessoas.

### **CÁLCULO DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA DO AUDITÓRIO**

Conforme Nota F, da Tabela 5 da NBR 9077, auditórios localizados dentro de instituições de ensino devem ser enquadradas como F-2 ou F-6. Nesse caso, vamos classificá-lo como F-2. Então, teremos como fatores os seguintes dados: para cálculo da população consideraremos 1 pessoa por m<sup>2</sup> de área.

Auditório:

$$\text{área do auditório} = 186,57$$

$$186,57 / 1,00 = 186,57 = 187$$

$$187 / 100 = 1,87 = 2$$

$$2 \times 0,55 = 1,10 \text{ m.}$$

O auditório possui 02 (duas) saídas de 1,60m cada com barras antipânico. Atenderá o mínimo exigido no cálculo acima, pois haverá 2 saídas de emergência, conforme NBR.

No auditório, há duas salas interligadas (Sala de vídeo conferência e sala de som). Conforme regulamento interno, será estabelecido que o somatório de pessoas destas salas com o auditório não poderá ultrapassar o valor máximo de 187 pessoas.

**OBS: A quantidade máxima de pessoas no auditório deverá ser de 187 pessoas.**

#### CÁLCULO DA SAÍDA DE EMERGÊNCIA DA BIBLIOTECA

Conforme a Tabela 1 da NBR 9077, Locais onde há objetos de valor inestimável como Museus, galerias de arte, arquivos, **bibliotecas** e assemelhados

devem ser enquadradas como F-1. Então, teremos como fatores os seguintes dados: para cálculo da população consideraremos **1** pessoa por **3 m<sup>2</sup>** de área.

Como a área da biblioteca (térreo) é de 208,97 m<sup>2</sup>, poderíamos ter até 70 pessoas nesse local.

Área da biblioteca: 208,97 m<sup>2</sup>

1 pessoa por 3 m<sup>2</sup> conforme a tabela 5 da NBR 9077

logo:  $208,97 / 3 = 94,51 = 69,65 = 70$  pessoas.

Logo, poderíamos ter 95 pessoas nesse local.

#### *Dimensionamento da saída de emergência:*

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

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

Onde:

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

P = população, conforme coeficiente da Tabela 5 do Anexo e critérios das seções 4.3 e 4.4.1.1;  
População – 1 pessoa por 3,0 m<sup>2</sup> de área

C = capacidade da unidade de passagem, conforme Tabela 5 do Anexo da NBR 9077.

Capacidade por unidade de passagem – acessos e descargas = 100

Cada unidade de passagem vale: 0,55m

$N = 70 \text{ pessoas} / 100 = 0,70 = 1 \text{ unidade de passagem.}$

Como 0,55 m corresponde a 01 (uma) unidade de passagem (u.p.) – (4.4.2, alínea “a”, NBR 9077), temos que:  $X_m = 0,55 \times 1 = 0,55 \text{ m.}$

O local (biblioteca) possui uma saída com largura de 1,60 m e conterá barras antipânico.

## ANEXO B

### CÁLCULO DA BOMBA PARA HIDRANTES

#### Dados Iniciais

Vazão (Q): 2x200 l/min=400 L/min  
Pressão de utilização (Pu): 1,2 kg/cm<sup>2</sup>= 12 mca  
Diâmetro de recalque (Dr): 2 ½ ''  
Diâmetro de sucção (Ds): 2 ½ ''  
Atura de sucção (Hs): 1,5 m  
Atura de recalque (Hr): 8,0 m  
Comprimento de sucção (Ls): 6,00 m  
Comprimento de recalque (Lr): 352,79m

#### Perdas na Sucção:

$H_{ps} = (L_s + a) \cdot y$   
 $H_{ps} = (6 + 1,5) \cdot 0,07$   
 $H_{ps} = 0,525 \text{ m}$

#### Perdas no Recalque:

$H_{pr} = (L_r + b) \cdot y$   
 $H_{pr} = (352,79 + 8,0) \cdot 0,18$   
 $H_{pr} = 64,94$

#### Altura Manométrica

$H_{man} = P_u + H_{ps} + H_{pr} - (H_s + H_r)$   
 $H_{man} = 12 + 0,525 + 64,94 - 9,5$   
 $H_{man} = 67,96 \text{ m}$

#### Potência do conjunto moto-bomba:

$P = 1000 \times 0,0066 \times 67,96 / 75 \times 0,70$   
 $P = 448,53 / 52,5$   
 $P = 8,54 \text{ CV} = 8 \text{ CV}$

#### Características do conjunto moto-bomba:

$P = 8 \text{ CV}$   
 $Q = 0,0066 \text{ m}^3/\text{s}$   
 $P_{Hman} = 67,96 \text{ m}$   
 $D_{suc} = 2 \frac{1}{2} ''$   
 $D_{rec} = 2 \frac{1}{2} ''$

## ANEXO C



Preventivos instalados na escola



Campus Penedo



Área aberta da escola



Refeitório da escola



Campus Penedo



Reservatório instalado no local