

CAPACITA CIVIL

TREINAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

PROIBIDA A REPRODUÇÃO



CREA-CE
capacitando



CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Ceará



universidade
aberta
do nordeste



Fundação
Demócrito Rocha
37 anos

MEDIDAS DE PROTEÇÃO I

CAP Sampaio GOBM

Analista de Projeto de segurança contra incêndio e pânico



PODER NORMATIVO

Normas brasileiras

Ex: NBR 12.693 (extintores)

Não tem poder normativo (impositivo)

Norma Técnica (Ceará)

Ex: NT 004/2008 (extintores)

Possui amparo legal, veio para regulamentar a Lei 13.556/04 atualizada pela lei 16.361/17;

Disponíveis em:

<https://www.cepi.cb.ce.gov.br/download/normas-tecnicas-vigentes/>

Obs: Na ausência normativa, o CBMCE poderá utilizar Norma Técnica de outro estado com poder normativo análogo.

TEMAS:

Carga de Incêndio

Extintores

Iluminação de emergência

Sinalização de emergência



$$A > \frac{L^2}{2000}$$

$$q_{fi} = \frac{\sum M_i H_i}{A_f}$$



PROIBIDA A REPRODUÇÃO

CARGA DE INCÊNDIO

Para fazer a classificação correta da edificação quanto ao risco

TABELA 3
CLASSIFICAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES E ÁREAS DE RISCO QUANTO A CARGA DE INCÊNDIO

Risco	Carga de Incêndio MJ/m ²
Baixo	até 300MJ/m ²
Médio	entre 300 e 1.200MJ/m ²
Alto	acima de 1.200MJ/m ²

Como posso saber a carga de incêndio da edificação que vou projetar?

Norma Técnica 008/2008

B.1 Os valores da carga de incêndio específica para as edificações destinadas a depósitos, explosivos e ocupações especiais podem ser determinadas pela seguinte expressão:

$$q_{fi} = \frac{\sum M_i H_i}{A_f}$$

Onde:

q_{fi} - valor da carga de incêndio específica, em megajoule por metro quadrado de área de piso;

M_i - massa total de cada componente i do material combustível, em quilograma. Esse valor não poderá ser excedido durante a vida útil da edificação exceto quando houver alteração de ocupação, ocasião em que M_i deverá ser reavaliado;

H_i - potencial calorífico específico de cada componente i do material combustível, em megajoule por quilograma, conforme Tabela B.1;

A_f - área do piso do compartimento, em metro quadrado

Norma Técnica 008/2008

B.2 O levantamento da carga de incêndio deverá ser realizado conforme item 4 desta Norma Técnica e seus subitens.

(A tabela ao lado só mostra uma parte dos materiais exemplificativo)

Tabela B.1 – Valores do potencial calorífico específico

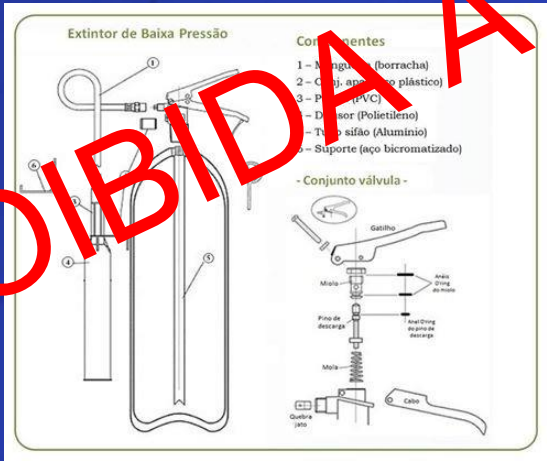
TIPO DE MATERIAL	H (MJ/kg)
Acetona	30
Acrílico	28
Algodão	18
Benzeno	40
Borracha	Espuma – 37 Tiras – 32
Celulose	16
C-Hexano	43
Couro	19
D-glucose	15
Epóxi	34
Etano	47
Etanol	26
Eteno	50
Etino	48
Fibra sintética 6,6	29

ANEXO A CLASSIFICAÇÃO DAS CLASSES DE INCÊNDIO ESPECÍFICAS POR OCUPAÇÃO¹

OCUPAÇÃO/USO ¹	DESCRIÇÃO ¹	DIVISÃO ¹	CARGA DE INCÊNDIO (q _{fi}) EM MJ/m ²
Residencial	Alojamentos estudantis	A-3	300
	Apartamentos	A-2	300
	Casas térreas ou sobrados	A-1	300
	Pensionatos	A-3	300
Serviços de Hospedagem	Hotéis	B-1	500
	Motéis	B-1	500
	Apartment-hotéis	B-2	300
Atividades comerciais	Cofre	C-1	40
	Antigüidades	C-2	700
	Aparelhos domésticos	C-1	300
	Armarinhos	C-1	300
	Armas	C-1	300
	Atividades industriais	C-1	300

Norma Técnica 004/2008 – EXTINTORES

Definição: É um aparelho manual e móvel utilizado com a finalidade de combater princípios e focos de fogo que consiste em um cilindro contendo um determinado agente extintor para certos tipos de incêndios. O agente extintor e as peculiaridades do equipamento que determinarão a classe de incêndio apropriado para o seu uso;



PROIBIDA A REPRODUÇÃO

Norma Técnica 004/2008 – EXTINTORES

Classes de incêndio

Classe A:

fogo envolvendo materiais combustíveis sólidos, tais como madeiras, tecidos, papéis, borrachas, plásticos termoestáveis e outras fibras orgânicas, que queimam em superfície e profundidade, deixando resíduos;

Classe B:

fogo envolvendo líquidos e/ou gases inflamáveis ou combustíveis, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfície;

Classe C:

fogo envolvendo equipamentos e instalações elétricas energizados;

Classe D:

fogo em metais combustíveis, tais como magnésio, titânio, zircônio, sódio, potássio e lítio

PROIBIDA A REPRODUÇÃO

Norma Técnica 004/2008 – EXTINTORES

Classificações de extintores

CLASSES DE FOGO A B C	 PÓ ABC	 PÓ BC	 CO2 GÁS CARBÔNICO	 ÁGUA
Papel Madeira Tecido	Ótimo	NÃO UTILIZAR	NÃO UTILIZAR	Excelente
 A	Isola o material em chamas	Não é recomendável	Não é recomendável	Satura o material e não permite a reignição
 B	Excelente	Excelente	EXCELENTE	PROIBIDO
O pó abafa o fogo e interrompe a cadeia de combustão	O pó abafa o fogo e interrompe a cadeia de combustão	O pó abafa o fogo e interrompe a cadeia de combustão	Não deixa resíduos e não contamina alimentos	Espalha o incêndio
 C	Ótimo	Ótimo	EXCELENTE	PROIBIDO
Não é condutor de eletricidade	Não é condutor de eletricidade	Não é condutor de eletricidade	Não é condutor de eletricidade e não danifica equipamentos	É condutor de eletricidade

PROIBIDA A REPRODUÇÃO

Norma Técnica 004/2008 – EXTINTORES

Classes de incêndio

Capacidade extintora é uma das formas de medir o poder de extinção de fogo de um extintor, e é obtida por meio de um ensaio normalizado, de acordo as normas ABNT NBR 15808 (extintores de incêndio portáteis) e ABNT NBR 15809 (extintores de incêndio sobre rodas).

A capacidade aparelho extintora mínima de cada tipo de aparelho **extintor portátil**, para que se constitua uma unidade aparelho extintora, deve ser:

- carga de água: um aparelho extintor com capacidade extintora de, no mínimo, 2-A;
- carga de espuma mecânica: um aparelho extintor com capacidade extintora de, no mínimo, 2-A : 10-B;
- carga de dióxido de carbono (CO₂): um aparelho extintor com capacidade extintora de, no mínimo, 5-B : C;
- carga de pó BC: um aparelho extintor com capacidade extintora de, no mínimo, 20-B : C;
- carga de pó ABC – um aparelho extintor com capacidade extintora de, no mínimo, 2-A : 20-B : C;
- carga de compostos halogenados: um aparelho extintor com capacidade extintora de, no mínimo, 5-B : C

Norma Técnica 004/2008 – EXTINTORES

Simbologias adotadas em norma

Capacidade extintora de extintores sobre rodas

4.2.2.3 As capacidades mínimas dos aparelhos extintores sobre-rodas devem ser:

- a) carga d'água – 10-A;
- b) carga de espuma mecânica – 6-A : 40-B;
- c) carga de dióxido de carbono – 10-B : C;
- d) carga de pó BC – 80-B : C;
- e) carga de pó ABC – 6-A : 80-B : C

4.1.2 Os aparelhos extintores portáteis e sobre rodas constantes dos projetos aprovados com data anterior à publicação desta Norma Técnica, quando reprovado por não ser possível fazer sua manutenção, devem ser substituídos por aparelhos extintores que atendam aos itens 4.1.1 e 4.2.2.3, respectivamente.

Norma Técnica 004/2008 – EXTINTORES

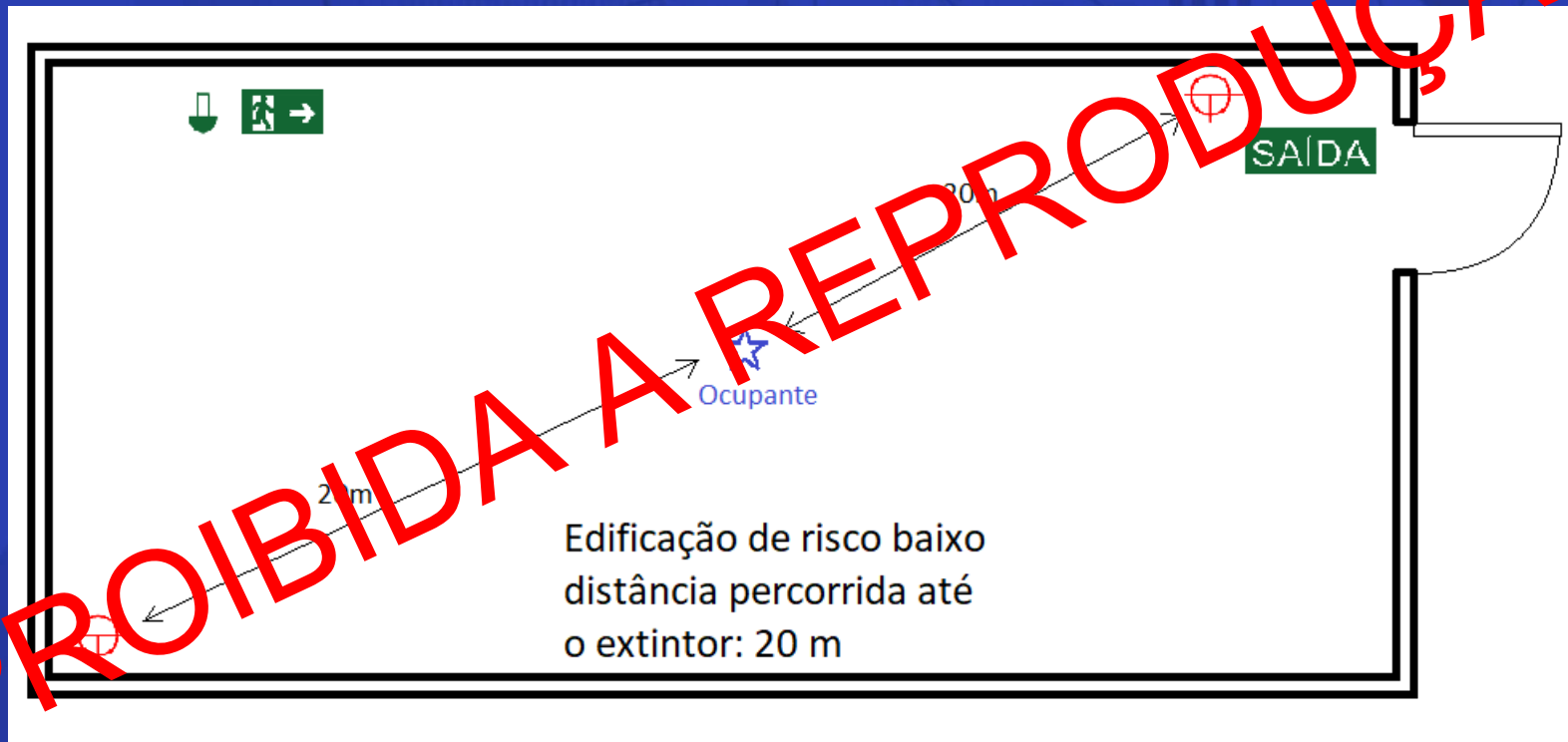
4.1.3 O emprego dos aparelhos extintores segundo o risco, a área a ser protegida e a distância máxima a ser percorrida pelo operador, obedecerá as disposições da Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição dos aparelhos extintores segundo risco, área e distância a ser percorrida

RISCO	ÁREA (m ²)	DISTÂNCIA (m)
BAIXO	50	20
MÉDIO	150	15
ALTO	150	10

4.1.4 Quando em uma edificação, for previsto, dentro de sua projeção, área destinada a estacionamento de veículos, esta área será classificada no maior risco, para efeito de dimensionamento da capacidade extintora e número de unidades empregadas no local.

Norma Técnica 004/2008 – EXTINTORES



Norma Técnica 004/2008 – EXTINTORES



Norma Técnica 004/2008 – EXTINTORES

4.2.1.2.1 Devem estar desobstruídos, devidamente sinalizados e com boa visibilidade para que os possíveis operadores possam se familiarizar com sua localização.

4.2.1.10.3 Deve ser instalado, pelo menos, um aparelho extintor de incêndio a não mais de 5 m da entrada principal da edificação e das escadas nos demais pavimentos.



4.4.1. Nas instalações industriais, depósitos, galpões, oficinas, mercados e similares, os locais onde os aparelhos extintores forem colocados terão uma área de 1m² do piso, localizada abaixo do extintor, pintada em vermelho e, em hipótese alguma, poderá ser ocupada.

Norma Técnica 009/2008 – ILUMINAÇÃO

Definição: iluminação de Emergência é a luz que possui acionamento automático nos momentos em que falta energia elétrica.

A iluminação de emergência é um sistema que permite a orientação dos ocupantes de determinada área ou edifício para a saída, de forma segura e ordenada, em caso de falta de energia decorrente de um sinistro (Ex: Incêndio).



Norma Técnica 009/2008 – ILUMINAÇÃO

2.2 Adota-se a NBR 10898 naquilo que não contrariar o disposto nesta Norma Técnica. **(atualizada em 2023)**

NBR10.898:

Para o efeito de aplicação desta Norma são adotados os seguintes **tipos de sistemas**:

- a) conjunto de blocos autônomos;
- b) sistema centralizado com baterias;
- c) Sistema centralizado através de UPS (Fonte de alimentação ininterrupta);
- d) Sistema centralizado através de grupo motogerador; (deve obedecer quesitos da norma);
- e) ~~Equipamento de iluminação portátil. (a própria NBR veda sua utilização como dispositivo para utilização em caso de emergência)~~

Norma Técnica 009/2008 – ILUMINAÇÃO

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

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

4.4.1 Outro distanciamento entre pontos pode ser aceito, desde que atenda à NBR 10898. **(5 LUX ou 3 LUX)**

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

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

Norma Técnica 009/2008 – ILUMINAÇÃO

4.6 Pode ser exigido que os equipamentos utilizados no sistema de iluminação de emergência sejam devidamente certificados por órgão competente.

4.6.1 A **certificação deve ser comprovada** por ocasião da vistoria.

4.7 A autonomia do bloco autônomo deve **ser quatro horas**.

4.8 O sistema de iluminação de emergência será elaborado de acordo com critérios estabelecidos na NBR 10.896, desde que não contrarie as adequações constantes desta Norma Técnica.

5.1.1.6 Deve ser garantido um tempo máximo de interrupção de **12 s para comutação entre fontes alternativas**.



NBR 16.820/2020 – SINALIZAÇÃO

Atualmente o Corpo de Bombeiro Militar do estado do Ceará não detém Norma Técnica específica para tratar de Sinalização de Emergência, portanto possibilita a adoção de regulamento com poder normativo análogo.

Normalmente adota-se a Instrução técnica 20/2019 que muito se assemelha a NBR de sinalização.

Atenção: A NBR mais atualizada que trata sobre o tema é a 16.820/2020

PROIBIDA A REPRODUÇÃO

NBR 16.820/2020 – SINALIZAÇÃO

Definição: Sinalização de emergência é o Conjunto de sinais visuais que indicam, de forma rápida e eficaz, a existência, a localização e os procedimentos referentes a **saídas** de emergência, **equipamentos** de segurança contra incêndios e **riscos potenciais** de uma edificação ou áreas relacionadas a produtos perigosos.

Classificações:



Proibição



Alerta



Orientação e Salvamento



Equipamentos

PROIBIDA A REPRODUÇÃO

NBR 16.820/2020 – SINALIZAÇÃO

Altura de fixação: em regra a **1,80m** do piso acabado até a base da sinalização;

Dimensões básicas da sinalização

5.1.1 Deve ser observada a relação:

$$A > \frac{L^2}{2000}$$

onde

- A é a área da placa, expressa em metros quadrados (m²);
- L é a distância do observador à placa, expressa em metros (m).

5.1.1.1 Esta relação é válida

para L < 50 m.



PROIBIDA A REPRODUÇÃO

NBR 16.820/2020 – SINALIZAÇÃO

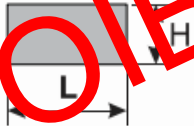
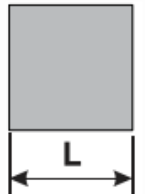
Tabela 1 – Dimensões dos símbolos de sinalização

Sinal	Forma geométrica	Cota	Relação entre dimensão e distância de visualização						
Proibição	 <p>Diagram showing a circular sign with a diagonal slash. The diameter is labeled 'D'.</p>	Medida em milímetros (D)	100	150	200	300	400	500	700
		Distância de visualização em metros	4,4	5,9	7,9	11,9	15,8	19,8	27,7
Alerta	 <p>Diagram showing a triangular sign. The width at the base is labeled 'L'.</p>	Largura em milímetros	100	150	200	300	400	500	700
		Distância de visualização em metros	--	4,4	5,9	8,8	11,8	14,7	20,6

PROIBIDA A REPRODUÇÃO

NBR 16.820/2020 – SINALIZAÇÃO

Orientação,
salvamento e
equipamentos



Medida em milímetros (L ²)	100 × 100	150 × 150	200 × 200	250 × 250	300 × 300	400 × 400	600 × 600
Distância de visualização em metros	4,5 m	5,7 m	8,9 m	11,2 m	13,4 m	17,8 m	26,8 m
Medida em milímetros (L × H)	200 × 100	240 × 120	300 × 150	400 × 200	600 × 300	700 × 350	1 000 × 500
Distância de visualização em metros	6,3 m	7,6 m	9,5 m	12,6 m	19 m	22,1 m	31,6 m

PROIBIDA A REPRODUÇÃO

NBR 16.820/2020 – SINALIZAÇÃO

5.1.3 No caso de emprego de letras na sinalização, estas devem ser grafadas conforme a seguir.

$$h > \frac{L}{125}$$

onde

h é a altura da letra, expressa em metros (m);

L é a distância do observador à placa, expressa em metros (m).

Tabela 2 – Altura mínima das letras em placas de sinalização em função da distância de leitura

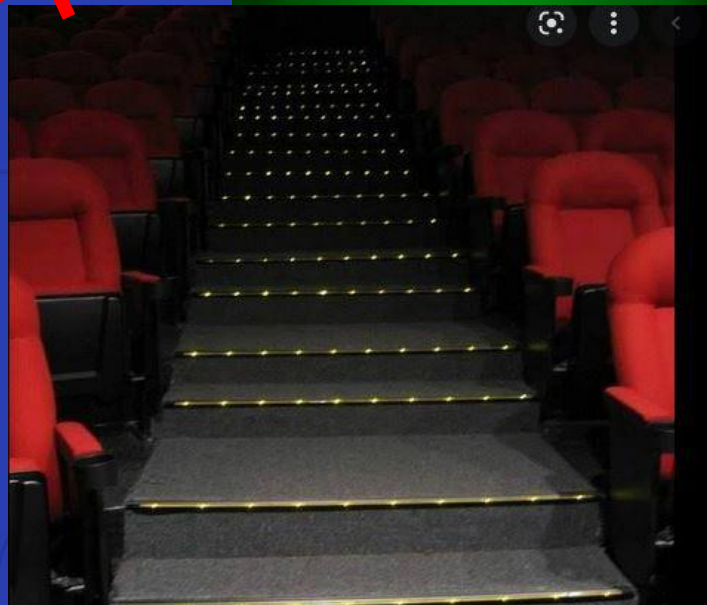
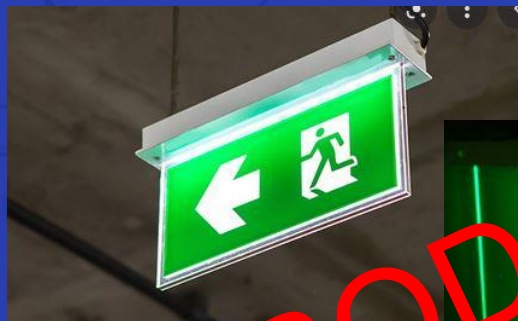
Altura mínima mm	Distância de leitura com maior impacto m	Altura mínima mm	Distância de leitura com maior impacto m
30	4	300	36
50	6	350	42
65	8	400	48
75	9	500	60

NBR 16.820/2020 – SINALIZAÇÃO

Sinalizações de balizamento
I.T. 20/19 de São Paulo

6.3 Requisitos

g. os recintos destinados à **reunião de público**, cujas atividades se desenvolvem **sem aclaramento natural** ou artificial suficientes para permitir o acúmulo de energia no elemento fotoluminescente das sinalizações de saídas, devem possuir luminária de balizamento com a indicação de saída (mensagem escrita e/ou símbolo correspondente), **sem prejuízo do sistema de iluminação de emergência**, em substituição à sinalização apropriada de saída com o efeito fotoluminescente;



Obrigado,

Esperamos ter contribuído para que os senhores sejam mais colaboradores em SALVAR VIDAS de maneira preventiva

CAPACITA CIVIL

TREINAMENTOS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL

PROIBIDA A REPRODUÇÃO



CREA-CE
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Ceará



universidade
aberta
do nordeste



Fundação
Demócrito Rocha
37 anos