

## **Aula 00 - Prof. Edimar Monteiro**

*CNU (Bloco 4 - Trabalho e Saúde do Trabalhador) Conhecimentos Específicos  
- Eixo Temático 4 - Segurança e Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora*

Autor:

**Edimar Natali Monteiro**

14 de Outubro de 2024

## SUMÁRIO

|  |          |
|--|----------|
| <b>APRESENTAÇÃO DO CURSO .....</b>                                     | <b>4</b> |
| <b>PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO .....</b>                            | <b>6</b> |
| <b>1 FUNDAMENTOS DE FOGO E INCÊNDIO .....</b>                          | <b>7</b> |
| 1.1 Introdução.....  | 8        |
| 1.2 Teorias do processo de formação do fogo .....                      | 8        |
| 1.3 Combustíveis .....   | 13       |
| 1.3.1 Pontos e temperaturas importantes dos combustíveis líquidos..... | 13       |
| 1.3.2 Misturas inflamáveis de combustíveis gasosos .....               | 15       |
| 1.3.3 Processo de combustão da madeira.....                            | 16       |
| 1.4 Formas de propagação do fogo.....                                  | 18       |
| 1.5 Estágios do incêndio .....   | 19       |
| 1.6 Classificação da combustão .....                                   | 21       |
| 1.7 Incêndios de progresso rápido .....                                | 22       |
| 1.7.1 Flashover.....   | 22       |
| 1.7.2 Backdraft.....   | 23       |
| 1.7.3 Comparação entre flashovers e Backdrafts .....                   | 24       |
| 1.8 Métodos de extinção do incêndio.....                               | 24       |
| 1.8.1 Extinção por resfriamento.....                                   | 24       |
| 1.8.2 Extinção por abafamento .....                                    | 25       |
| 1.8.3 Extinção por isolamento.....                                     | 26       |
| 1.8.4 Extinção química .....   | 26       |
| 1.9 Classes de incêndio.....   | 27       |
| 1.10 Medidas de proteção contra incêndios .....                        | 30       |
| Resumo estratégico .....   | 32       |



|  |           |
|--|-----------|
| <b>2 NR 23 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS .....</b>                       | <b>39</b> |
| 2.1 Objetivo e campo de aplicação.....                                 | 40        |
| 2.2 Aspectos gerais.....   | 40        |
| 2.3 Saídas de emergência.....  | 41        |
| Resumo estratégico .....   | 43        |
| <b>3 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO (SPEI).....</b>    | <b>44</b> |
| 3.1 Introdução.....  | 45        |
| 3.2 Agentes extintores .....   | 46        |
| 3.2.1 Água .....   | 47        |
| 3.2.2 Espuma mecânica ou química.....                                  | 47        |
| 3.2.3 Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> ).....                       | 48        |
| 3.2.4 Pó Químicos Seco (PQS) .....                                     | 48        |
| 3.2.5 Hallon (Compostos Halogenados).....                              | 49        |
| 3.2.6 Acetato de Potássio .....  | 49        |
| 3.3 Tipos de extintores .....  | 50        |
| 3.3.1 Extintores portáteis .....                                       | 50        |
| 3.3.2 Extintores sobre rodas .....                                     | 52        |
| 3.4 Seleção de extintores.....   | 53        |
| 3.5 Condições de operação dos sistemas de proteção por extintores..... | 57        |
| 3.6 Capacidade extintora e distribuição de extintores.....             | 58        |
| 3.6.1 Capacidade extintora .....                                       | 58        |
| 3.6.2 Grau de risco das instalações.....                               | 60        |
| 3.6.3 Aspectos gerais de distribuição de extintores .....              | 60        |
| 3.7 Inspeção e manutenção de sistemas de proteção por extintores ..... | 62        |



|   |            |
|---|------------|
| 3.7.1 Conferência periódica .....   | 62         |
| 3.7.2 Inspeção.....   | 63         |
| 3.7.3 Manutenção .....  | 65         |
| <b>4 QUESTÕES .....</b>   | <b>68</b>  |
| 4.1 Questões sobre Fundamentos de fogo e incêndio .....                             | 68         |
| 4.1.1 Gabarito .....  | 89         |
| 4.2 Questões sobre NR 23.....   | 90         |
| 4.2.1 Gabarito .....  | 100        |
| 4.3 Questões sobre sistemas de proteção por extintores de incêndio.....             | 101        |
| 4.3.1 Gabarito .....  | 116        |
| <b>5 QUESTÕES COMENTADAS.....</b>   | <b>117</b> |
| 5.1 Questões comentadas sobre Fundamentos de fogo e incêndio .....                  | 117        |
| 5.2 Questões comentadas sobre NR 23.....  | 174        |
| 5.3 Questões comentadas sobre sistemas de proteção por extintores de incêndio ..... | 194        |



## APRESENTAÇÃO DO CURSO



Olá, Estrategista! Sou o **Prof. EDIMAR MONTEIRO** e é com grande satisfação que preparei esse curso focado no **EIXO TEMÁTICO 4 – SAÚDE E SEGURANÇA DO TRABALHADOR – SST**, do **BLOCO 4 – TRABALHO E SAÚDE DO SERVIDOR**, do tão aguardado **CONCURSO NACIONAL UNIFICADO – CNU**.

Talvez este eixo temático tenha sido a grande surpresa do último edital, e certamente foi inserido para fazer um “pêndulo” na direção dos profissionais da área de saúde e segurança no trabalho, ou seja, voltada para a seleção de um maior quantitativo de servidores aptos para fiscalização das questões de SST. Trata-se de um bloco em que os conteúdos são predominantemente doutrinários, afastando um pouco o candidato do estudo da legislação.

Tenho uma boa perspectiva sobre o que a banca costuma cobrar na maioria desses conteúdos, o que me permite lhe oferecer um estudo mais focado (mesma assim o curso não é pequeno, mas, também, olha o nível dos cargos!).

Quer um exemplo? As aulas de **ERGONOMIA** são elaboradas com base em 5 referências bibliográficas, totalizando em torno de 2.000 páginas, e foi ajustada para algo em torno de 100 páginas de teoria focada nos assuntos que realmente são explorados pelas bancas.

Outro ponto que merece destaque é que por a **CESGRANRIO** não ser uma das bancas mais presentes em concursos que exploram esses assuntos, não existe uma quantidade abundante de questões da própria banca a ponto de nos permitir trabalhar somente com elas nas aulas. Assim, vou trazer também questões de outras bancas tradicionais como **CEBRASPE**, **FGV**, **VUNESP** etc.



Agora, hora de me apresentar.

### Prof. Edimar Monteiro

#### **Formação:**

- Mestre em Engenharia Metalúrgica e de Materiais;
- Pós-Graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho;
- Pós-Graduado em Engenharia e Gerenciamento de Manutenção;
- Graduado em Engenharia Mecânica.

#### **Atuação Profissional:**

- Engenheiro de Segurança do Trabalho da Prefeitura Municipal de Colatina (PMC, Servido Público);
- Engenheiro de Segurança do Trabalho do Hospital Maternidade São José – HMJS (Coordenado do SESMT);
- Responsável Técnico pela Artec Climatização (Eng. Mecânico);
- Consultor independente nas áreas de Eng. Mecânica e de Segurança do Trabalho;
- Especialista em Elaboração e Contestação de Laudos Periciais: Insalubridade, periculosidade e Aposentadoria Especial.
- Professor dos cursos de Graduação em Engenharia Civil e Mecânica do Centro Universitário do Espírito Santo;
- Coordenador e Professor do curso de Pós-Graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho do Centro Universitário do Espírito Santo;
- Professor do ESTRATÉGIA CONCURSOS (é claro!).

Me siga no Instagram para ter acesso a dicas de estudos e, claro, tirar eventuais dúvidas.



**prof.edimarmonteiro**



# PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

Olá, amigo(a) estrategista!!! Sou o Prof. Edimar Natali Monteiro.

Nessa Aula, iniciaremos o estudo do tema combate a incêndio e explosões. Trata-se de um tema bastante amplo, envolvendo o estudo de várias NBRs da ABNT, conceitos da doutrina, além de algumas NRs.

Fica o contato para eventuais dúvidas:



[prof.edimarmonteiro](https://www.instagram.com/prof.edimarmonteiro)

Me seguindo no Insta., você também acompanha dicas de estudo e novidades da área!



# 1 FUNDAMENTOS DE FOGO E INCÊNDIO

Nessa aula, trataremos dos aspectos doutrinários, conceituais, a respeito da ciência do fogo. Estude com **muita atenção**, pois é um dos assuntos mais explorados pelas bancas dentro do tema combate a incêndio.

O estudo das questões comentadas é muito importante nesses casos, pois alguns conceitos não trazidos na aula serão apresentados.



## 1.1 Introdução

Vamos iniciar os estudos entendendo a diferença entre fogo e incêndio, tendo como base o disposto na NBR 13860. De acordo com a referida Norma, **fogo** é o “processo de combustão caracterizado pela emissão de calor e luz”, ao passo que o vocábulo **incêndio** se refere ao “fogo fora de controle”.

Para fins de comparação com Normas internacionais, a Norma ISO 8421-1 define fogo como o “processo de combustão caracterizado pela emissão de calor acompanhado de fumaça, chama ou ambos”. Essa mesma Norma define o vocábulo incêndio como a “combustão rápida disseminando-se de forma descontrolada no tempo e no espaço”.

No que se refere ao desenvolvimento da área de segurança contra incêndio no Brasil, destaque-se que a urbanização que o país experimentou há algumas décadas, no chamado êxodo rural, resultou em maiores ocorrências de incêndios e requereu um maior aprimoramento concernente ao combate ao incêndio no país.

Alguns dos acontecimentos marcantes foram os incêndios do Gran Circo Norte Americano, em Niterói, em 1961, o da Volkswagen do Brasil, em São Bernardo do Campo, em 1970 e os dos edifícios Andraus e Joelma, em São Paulo (SP), em 1972 e 1974, respectivamente.

Na verdade, o Brasil vem implementando medidas preventivas contra incêndios desde o século XIX, no entanto, a evolução das regulamentações, das legislações e de normativas dos diplomas legais aconteceu gradualmente ao longo das décadas. Diversas mudanças ocorreram ao longo do século XX, com o aumento dos Corpos de Bombeiros, criação de novos regulamentos e aprimoramento das legislações antigas.

## 1.2 Teorias do processo de formação do fogo

São duas as teorias desenvolvidas pela ciência que buscam explicar a formação do fogo: a teoria do triângulo do fogo, mais antiga, e a teoria do tetraedro do fogo, mais recente.

A teoria do **triângulo do fogo** nos ensina que o processo de combustão que dá origem ao fogo é resultado da reação entre três elementos, conhecidos como os **três elementos do fogo: combustível, comburente e calor**. Segundo essa teoria, a interação entre esses elementos resulta no processo de combustão que, por sua vez, dá origem ao fogo (luz e calor).

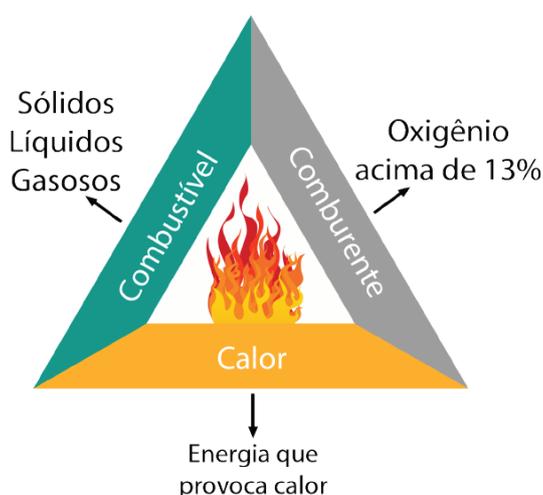
Cumprido, então, trazer a luz a definição de **combustão: reação exotérmica de um combustível com um comburente, geralmente acompanhada de chamas e/ou emissão de fumaça**. Por se tratar de uma reação exotérmica, tem-se a liberação de calor do interior para a superfície do material. Nesse contexto, podemos afirmar que, **no que se refere à dinâmica do fogo, o consumo de material na combustão está diretamente relacionado à diferença entre o calor fornecido pela chama e a perda de calor na superfície do material em combustão**.



Vale destacar que o fogo é resultado da combustão, logicamente, da combustão acompanhada de chama, que por sua vez irradia calor! Também existe a combustão da qual resulta somente calor e/ou fumaça, dessa, não se origina fogo, portanto. Assim, atente-se para o fato de que nem todo processo de combustão resulta em fogo.

São quatro os **produtos da combustão**: gases inflamáveis, calor, fumaça e chama. A liberação de gases inflamáveis por combustíveis líquidos ocorre através do processo evaporação, ao passo que nos combustíveis sólidos ocorre através do processo de pirólise<sup>1</sup>.

Voltando a teoria do triângulo fogo, ela pode ser explicada por um triângulo em que cada um de seus lados representa um dos elementos do fogo (Figura 1.1).



**Figura 1.1<sup>2</sup>:** Triângulo do fogo

Por resultar de uma reação em cadeia entre os três elementos, o processo de combustão e, conseqüentemente, o fogo, somente se iniciará com a presença simultânea desses três elementos e, uma vez iniciada, será extinta com a remoção de qualquer um deles. Essa premissa, inclusive, é a base de formulação dos métodos de extinção do fogo. A Figura 1.2 ilustra a extinção do fogo através da retirada do elemento comburente (ar, oxigênio), que recebe a denominação de método de extinção por abafamento. Trataremos desses métodos mais adiante.

<sup>1</sup> **Pirólise:** decomposição química irreversível de um material, em virtude de uma elevação de temperatura sem oxidação.

<sup>2</sup> Disponível em: <texto\_modulo\_5\_manual\_prevencao\_0.pdf (defesacivil.pr.gov.br)>

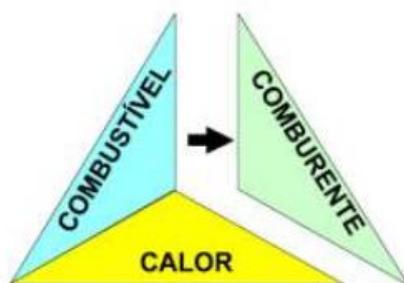


Figura 1.2<sup>3</sup>: Extinção do fogo através da retirada do elemento comburente (oxigênio)

A descoberta do agente extintor halon (hidrocarboneto hidrogenado) ou CFC<sup>4</sup> (clorofluorocarbonetos), formado por elementos halogênicos (flúor, cloro, bromo e iodo) mostrou que é possível a extinção do fogo sem a remoção de nenhum dos três componentes principais, mas atuando quimicamente (extinção química) para interromper a reação em cadeia que dá origem e sustenta o processo de combustão.

Essa constatação levou ao surgimento da teoria do **tetraedro do fogo**. Segundo essa teoria, o processo de combustão de que origina o fogo é resultado da reação entre os três elementos do triângulo do fogo (combustível, comburente e calor) mais a reação química que ocorre entre eles, chamada de **reação em cadeia**. Na reação em cadeia, ocorre a formação de frações químicas instáveis e temporárias, denominadas radicais livres, o que caracteriza o tetraedro do fogo. Essa teoria é representada não por um triângulo, mas por um tetraedro (Figura 1.3).

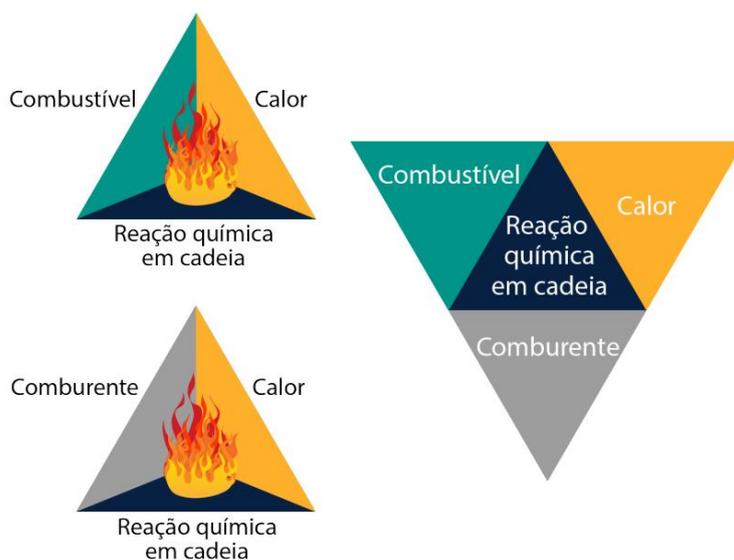


Figura 1.3<sup>5</sup>: Tetraedro do fogo

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://www.cursosegurancadotrabalho.net/2013/09/extincao-do-fogo-e-combate-ao-incendio.html?m=1>>

<sup>4</sup> Esse tipo de extintor é muito restrito ao uso no combate a incêndio em metais pirofóricos, empregado em metalúrgicas, indústria aeronáutica etc., não é comum ver um desses por aí!

<sup>5</sup> Disponível em: <[http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos\\_restritos/files/documento/2019-05/texto\\_modulo\\_5\\_manual\\_prevencao\\_0.pdf](http://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2019-05/texto_modulo_5_manual_prevencao_0.pdf)>

Agora que você já conhece os elementos fundamentais do processo de combustão, vale conhecer o conceito de cada um deles.



| Elemento                 | Conceito  |
|--------------------------|---|
| <b>Combustível</b>       | <b>Todo material capaz de queimar</b> (NBR 13860). É a <b>substância que serve de campo de propagação do fogo</b> . Possui inflamabilidade e combustibilidade, reage com um comburente, liberando energia na forma de calor, chamas e gases. Pode ser <b>sólido, líquido ou gasoso</b> . Os diferentes estados exigem mecanismos de ignição também distintos. Assim, alguns exemplos comuns de combustíveis são: gasolina, álcool, madeira, papel, tecido, gás butano, gás propano.   |
| <b>Comburente</b>        | <b>Substância que sustenta a combustão</b> (NBR 13860). Elemento fortemente oxidante que se associa quimicamente aos combustíveis e propicia a combustão. O <b>oxigênio</b> é o comburente mais comum e porcentagens de oxigênio abaixo de 14% normalmente inviabilizam a combustão. No entanto, há outros gases que podem se comportar como comburentes para determinados combustíveis, como o hidrogênio para o cloro e o magnésio para a água.   |
| <b>Calor<sup>6</sup></b> | É a <b>energia transmitida aos combustíveis para que a reação em cadeia (reação química) seja ativada, dando início ao processo de combustão</b> . É o elemento que inicia o fogo e permite que ele se propague. É a condição sem a qual o combustível não entra em reação com o comburente para produzir o fogo. É o elemento que serve para dar início a um incêndio, que mantém e incentiva a propagação. Pode ser uma chama, uma faísca ou algum material muito quente, por exemplo.  |
| <b>Reação em cadeia</b>  | <b>Sequência de reações</b> entre combustível e comburente que produzem a própria energia de ativação (calor) para a continuidade das reações, processo que dura tanto tempo quanto haja comburente e combustível suficientes. Foi incorporada mais recentemente no mecanismo de explicação do fogo, anteriormente denominado triângulo do fogo. A energia do processo que desencadeia a reação pode ser calculada pela massa dos núcleos dos átomos originais que compõem o material e o núcleo dos átomos do material resultante. |

Como veremos mais adiante, esses elementos que compõem o tetraedro do fogo embasam os princípios de extinção do fogo.

<sup>6</sup> O calor aqui é o calor necessário ao início da reação em cadeia (da combustão) e não o calor gerado pela própria combustão.



Agora, veja como esses conhecimentos já foram explorados pelas bancas:

**(GUALIMP / PREF. VILA VALÉRIO-ES)** No estudo da prevenção e combate a incêndio, é essencial que se saiba os elementos do triângulo do fogo. Assim, os três elementos do triângulo do fogo são:

- (A) Comburente, combustível e calor.
- (B) Reação em cadeia, comburente e chama.
- (C) Reação em cadeia, comburente e chama.
- (D) Chama, combustível e calor.

**Comentários:** como você acabou de ver, a teoria do triângulo do fogo sustenta que o processo de combustão resulta da interação entre comburente, combustível e calor, pelo que a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. Atente-se para o fato de que o enunciado se refere ao triângulo do fogo, logo, não há falar em reação em cadeia.

**(INSTITUTO AOCP / UFPB)** Para combater um incêndio, é preciso retirar um ou mais dos elementos necessários para que haja fogo. Quais são esses elementos, também conhecidos como tetraedro do fogo?

- (A) Fonte de energia, comburente, combustível e reação em cadeia
- (B) Resfriamento, abafamento, isolamento e química.
- (C) Água pressurizada, água-gás, espuma química e reação em cadeia.
- (D) Gás carbônico, pó químico, pó multiuso e pó inibidor de fogo.
- (E) Fulgor, combustão, ignição e contenção artificial.

**Comentários:** observe que, nesse caso, a banca se refere a teoria do tetraedro do fogo, pelo que a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**(CESPE-CEBRASPE / TJ-AM)** Considere que tenha ocorrido um incêndio em um depósito de madeiras de certa fábrica de móveis, o qual contém duas saídas de emergência, e que o corpo de bombeiros local tenha sido acionado para combater o incêndio

Nessa situação hipotética, julgue o itens subsecutivos.

O comburente, nesse incêndio, foi a madeira.

**Comentários:** a proposição está **ERRADA**. A madeira é o combustível no processo de combustão.



## 1.3 Combustíveis

Como vimos, **combustível** é todo material capaz de queimar ou, ainda, todo material ou substância que possui a propriedade de queimar e alimentar a combustão, podendo se apresentar nos estados sólido, líquido ou gasoso.

➔ **combustíveis sólidos:** têm como **principais característica a queima tanto em superfície como em profundidade, deixando resíduos.** A maioria dos combustíveis sólidos libera gases/vapores inflamáveis quando expostos a temperaturas elevadas (processo de pirólise). Esses gases/vapores reagem com o oxigênio e queimam, como é o caso da madeira. Outros, como é o caso da parafina, tornam-se líquidos, depois em vapores para então queimar. São exemplos de combustíveis sólidos o papel, a madeira os cereais etc.

➔ **combustíveis líquidos:** têm como **principais características a queima somente em superfície, não deixando resíduos.** Isso, pois, desprendem gases/vapores mesmo em baixas temperaturas. Esses gases/vapores se concentram na superfície do líquido onde ocorre a queima. São exemplos de combustíveis líquidos a gasolina, o etanol, o óleo diesel etc.

➔ **combustíveis gasosos:** podem ser mais ou menos densos que o ar. Se mais denso, tende a se concentrar próximo ao solo e se dissipam apenas com o fluxo de ar, o que torna os vazamentos em ambientes fechados muito perigosos. Se menos denso que o ar, tendem a realizar um movimento ascendente e se depositar no teto do recinto de ambientes fechados, em caso de vazamentos em ambientes abertos o risco é pequeno. Outra característica importante é a necessidade de estarem em uma mistura, ou seja, em uma relação gás/ar adequada para a queima, cada gás possui um limite de inflamabilidade próprio<sup>7</sup>.

### 1.3.1 Pontos e temperaturas importantes dos combustíveis líquidos

Como vimos, os combustíveis são um dos elementos do triângulo ou tetraedro do fogo, na verdade, em se tratando de prevenção de incêndio, o conhecimento do elemento combustível é o mais importante. Ele será determinante para a definição do elemento de extinção a ser utilizado no combate ao incêndio.

Nesse sentido, cumpre-nos conhecer alguns conceitos determinantes relacionados a esse elemento, a começar pelos principais pontos e temperaturas de reação, tais sejam:

- a) **Ponto de fulgor:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, e **não a manter após a retirada da chama.**

---

<sup>7</sup> Trataremos desse assunto adiante.



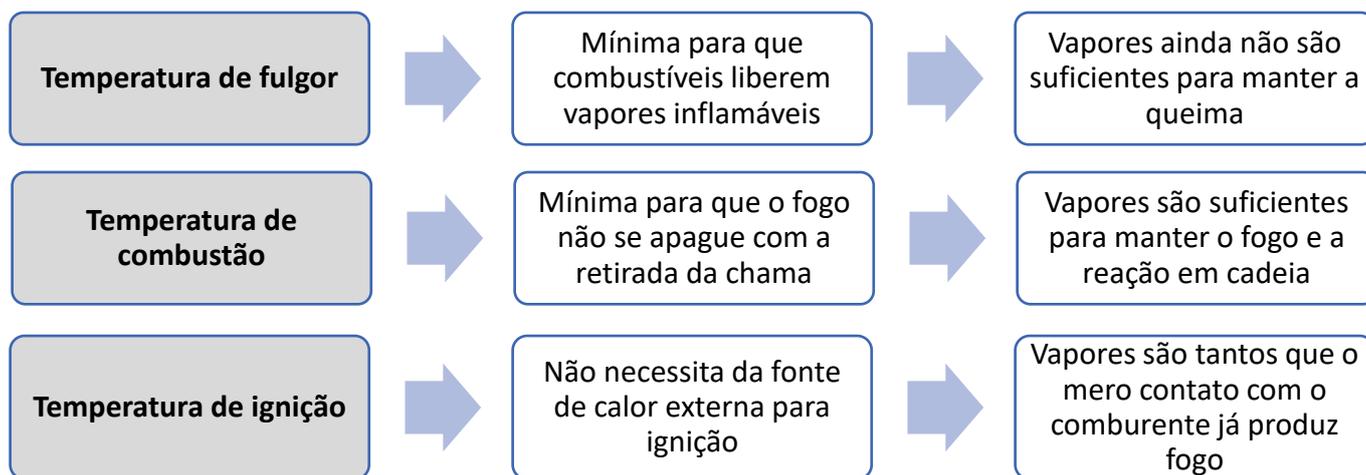
Colocando de outra forma, é a menor temperatura em que a aplicação da chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra;

- b) **Ponto de combustão:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, e **manter a combustão após a retirada da chama**;
- c) **Ponto de ignição (ou ponto de autoignição):** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficientes para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição quando em contato com o ar** (sem necessidade de chama, por isso o termo autoignição). Em resumo, é a temperatura mínima em que os gases desprendidos de um combustível se inflamam, pelo simples contato com o oxigênio do ar.

A seguir, destaco os pontos de fulgor e de ignição de alguns combustíveis líquidos comumente utilizados no dia a dia.

| Combustível       | Ponto de fulgor | Ponto de ignição |
|-------------------|-----------------|------------------|
| Gasolina          | - 42 °C         | 257 °C           |
| Álcool            | 13 °C           | 371 °C           |
| Óleo Diesel       | 55 °C           | 300 °C           |
| Óleo lubrificante | 168 °C          | 417 °C           |

Observe que trouxe os valores de ponto de fulgor e ignição apenas para combustíveis líquidos. Os combustíveis sólidos possuem características diferentes que analisaremos adiante. Ademais, não se aplicam aos combustíveis gasosos, por óbvio!



Adicionalmente, importa destacar que os líquidos combustíveis estão associados ao maior risco de incêndio e explosões. São classificados em inflamáveis ou combustíveis em função das suas propriedades de evaporação. É essa propriedade que permite determinar os pontos de fulgor<sup>8</sup>, combustão e ignição.

**Importante**, ainda, salientar que alguns estudiosos entendem que o elemento calor do triângulo do fogo corresponde ao ponto de fulgor do combustível. Sustentam, assim, que **o triângulo do fogo é composto pelos elementos: combustível, comburente e ponto de fulgor (ou calor)**. Fique ligado nesse entendimento!

Acrescente-se, ainda, que um incêndio (fogo fora de controle) tem início quando, em atmosfera com concentração de comburente suficiente, o calor, gerado pela fonte, aquece os vapores combustíveis até a temperatura de inflamação (flash point) evoluindo à temperatura de combustão (fire point), sendo que nesse ponto a combustão se mantém mesmo sem a presença da fonte de ignição.

### 1.3.2 Misturas inflamáveis de combustíveis gasosos

Deve haver uma **mistura adequada de combustível + comburente** para que uma determinada mistura de gás ou vapor inflamável inicie o processo de combustão e, conseqüentemente, queime. Como o comburente normalmente é o oxigênio do ar atmosférico e sua proporção é praticamente constante (por volta de 21 % em volume de ar), o que muda na mistura é a concentração, em volume, de combustível necessária para a combustão.

É considerada a mistura adequada para a combustão aquela que se encontra entre o **Limite Inferior de Inflamabilidade (LII)** e o **Limite Superior de Inflamabilidade (LSI)**.

O **LII** é a **mínima concentração** de gás que, misturada ao ar atmosférico, é capaz de provocar a combustão do produto a partir do contato com uma fonte de ignição. Desse modo, concentrações de gás abaixo do LII não são inflamáveis pois, nesta condição, há **excesso de oxigênio** diante da quantidade do combustível para a queima, isto é, há uma **mistura pobre (em combustível)**.

O **LSI**, por outro lado, é a **máxima concentração** de gás que, misturada ao ar atmosférico, é capaz de provocar a combustão do produto a partir do contato com uma fonte de ignição. Desse modo, concentrações de gás acima do LSI não são combustíveis pois, nesta condição, há **excesso de combustível** diante da quantidade de oxigênio para a queima, isto é, há uma **mistura rica (em combustível)**.

Quaisquer misturas abaixo do LII e acima do LSI não poderão iniciar o processo de combustão, mesmo na presença de uma fonte de ignição constante.

---

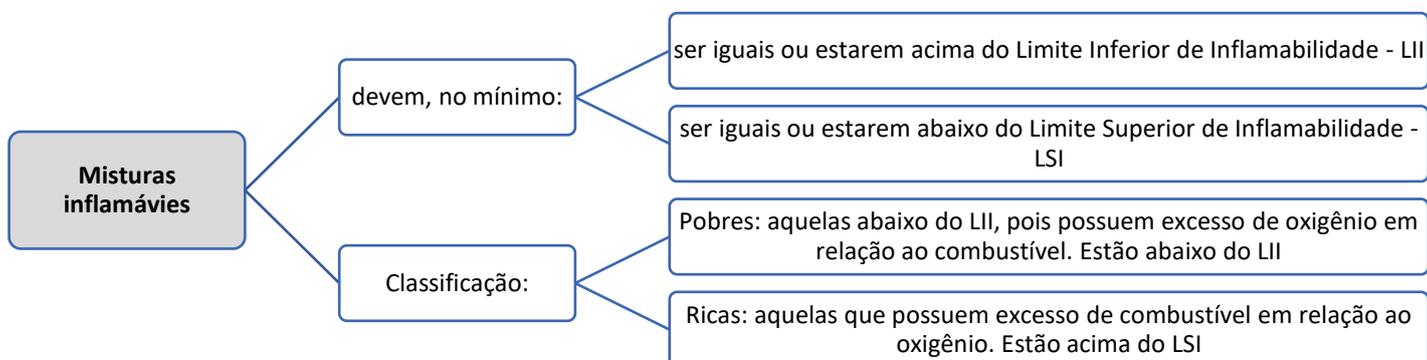
<sup>8</sup> A NR 20 – Segurança no Trabalho com inflamáveis e combustíveis diferencia os líquidos inflamáveis dos líquidos combustíveis pelo seu ponto de fulgor, ou seja, pelas suas propriedades de evaporação.



Obviamente que cada combustível possui seus valores definidos de LII e LSI, a seguir, apresento alguns:

| Limites de inflamabilidade |                               |                 |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Combustíveis               | Concentração de gás em volume |                 |
|                            | Limite inferior               | Limite superior |
| Metano                     | 1,4 %                         | 7,6%            |
| Propano                    | 5%                            | 17%             |
| Hidrogênio                 | 4%                            | 75%             |
| Acetileno                  | 2%                            | 85%             |

Observe que, por exemplo, uma mistura de metano + ar somente irá alcançar propriedades inflamáveis se a concentração de metano no ar estiver entre 1,4% e 7,6%, ou seja, entre o LII e o LSI. Concentrações abaixo ou acima não resultarão em uma mistura inflamável, mesmo na presença de uma fonte de ignição.



Em relação ao percentual de oxigênio necessário para a combustão, destaque-se que **na presença de gases combustíveis como propano, butano, metano, o limite inferior de concentração de oxigênio necessário para combustão está próximo de 12% e, para o hidrogênio, esse limite está próximo a 5%.**

### 1.3.3 Processo de combustão da madeira

Vimos alguns conceitos (LLI, LSI, ponto de fulgor etc.) determinantes para o processo de combustão de combustíveis gasosos e líquidos. Aspectos similares também podem ser avaliados para combustíveis sólidos, especialmente para a madeira, certamente o principal combustível sólido.

Nesse sentido, a madeira é um combustível sólido que passa por um processo de degradação térmica quando submetida à elevação da temperatura. Essa etapa de degradação é explicada pela doutrina majoritária por fases que ocorrem em cinco faixas de temperatura<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Conforme: Figueroa, M. J. M.; Moraes, P. D. de. Comportamento da madeira a temperaturas elevadas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 9, n. 4, p. 157-174, out./dez. 2009. ISSN 1678-8621



| Fase | Temperatura     | Fenômeno   |
|------|-----------------|--|
| I    | Até 200 °C      | <b>Fase conhecida como pirólise lenta.</b> Ocorre a liberação de vapor d' água. <b>A madeira não se igniza.</b> Existem algumas reações exotérmicas de oxidação. Ocorre mudança na coloração.  |
| II   | 200 a 280 °C    | <b>Fase conhecida como pirólise rápida.</b> Ocorre aumento de reação química e eliminação de gases. Ocorrem reações exotérmicas primárias sem inflamação, seguida pela inflamação. <b>É a faixa de temperatura de ignição da maioria das espécies de madeiras.</b>                         |
| III  | 280 a 380 °C    | <b>Fase conhecida como exotérmica inicial.</b> Ocorre a produção de grandes quantidades de destilados, principalmente ácidos acéticos e metanol (altamente inflamáveis). O resíduo final dessa fase é o carvão vegetal, mas que ainda apresenta compostos volatilizáveis em sua estrutura. |
| IV   | 380 a 500 °C    | <b>Fase exotérmica intermediária.</b> Há redução na emissão de gases. Produção de ácido acético, metanol, alcatrão e diversas substâncias gasosas condensáveis que formam a fumaça. A perda de massa é da ordem de 70% em relação à massa original.  |
| V    | Acima de 500 °C | <b>Fase exotérmica final.</b> Término da carbonização e início da gaseificação do carvão. O carvão é o resíduo principal.  |

Veja uma questão relacionada a esses assuntos e que usaremos para complementá-los:

**(UFPR / UFPR) A toxicidade da fumaça depende das substâncias gasosas que a compõem. Sobre os gases gerados em um incêndio, é correto afirmar:**

- (A) O monóxido de carbono (CO) tem efeito tóxico que causa asfixia, pois ele substitui o oxigênio no processo de oxigenação do cérebro.
- (B) O consumo do gás oxigênio (O<sub>2</sub>) na combustão dos materiais aumenta a concentração desse gás no ambiente e é um dos fatores de risco à vida das pessoas.
- (C) O gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S) é um gás muito comum no incêndio e não se sabe ainda como ele é produzido.
- (D) O gás cianídrico – cianeto ou cianureto de hidrogênio (HCN) – é produzido quando materiais que contêm componentes de madeira entram em combustão.
- (E) O gás carbônico (CO<sub>2</sub>) não é produzido nos incêndios convencionais.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. De fato, o monóxido de carbono (CO) é um asfixiante químico que substitui o oxigênio no sangue e, por isso, impede a oxigenação dos órgãos.

A **alternativa B** está incorreta. “O consumo do gás oxigênio (O<sub>2</sub>) na combustão dos materiais ~~aumenta~~ (**reduz**) a concentração desse gás no ambiente e é um dos fatores de risco à vida das pessoas.”

A **alternativa C** está incorreta. De fato, o gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S) é muito comum em incêndios e é produzido da biodegradação de materiais orgânicos, como em aterros sanitários etc., logo, a afirmativa erra ao colocar que “não se sabe ainda como ele é produzido”.

A **alternativa D** está incorreta. O cianeto de hidrogênio (HCN) é resultado do aquecimento da água durante os incêndios. É esse gás, por exemplo, que contribui para o aumento do incêndio quando se usa extintores a



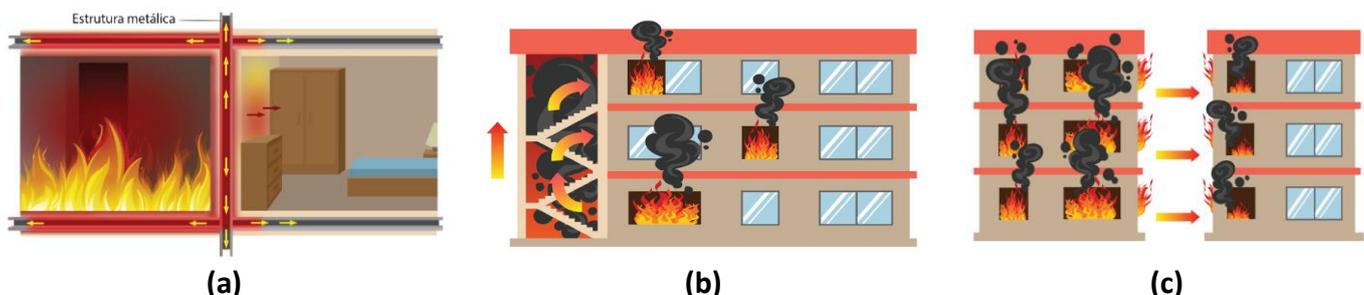
base de água para combater incêndios em líquidos inflamáveis. A água é aquecida e libera o gás HCN que é altamente inflamável, aumentando o incêndio.

A **alternativa E** está incorreta. O dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ), chamado comumente de gás carbônico, é um dos produtos de qualquer tipo de combustão: combustíveis sólidos, líquidos, gasosos etc.

## 1.4 Formas de propagação do fogo

Agora que já conhece os principais aspectos relacionados ao fogo e seus elementos, serão apresentadas as formas de transmissão de calor: condução, convecção e radiação, ou seja, os mecanismos pelos quais o calor pode ser transferido de um ponto a outro, promovendo a propagação do incêndio no ambiente.

- **Condução:** é a forma pelo qual o calor é transmitido de um corpo para outro através de contato físico. Um bom exemplo da ação do mecanismo de condução é quando uma fonte de calor transfere essa temperatura de uma extremidade até a outra (de molécula a molécula) (Figura 1.4a). A taxa de transmissão de calor dependerá da condutividade térmica do material, da superfície, da espessura, e da sua capacidade de transmitir energia pela vibração de suas moléculas. Na condução, a velocidade de propagação da frente de calor por um corpo sólido depende da condutividade térmica do material e do gradiente térmico a ser vencido.
- **Convecção:** é a forma pelo qual o calor é transmitido através de uma massa fluida (o ar) ascendente (de baixo para cima), chamada de corrente de convecção. Por exemplo, em algumas situações um ambiente de um edifício está em chamas e, em minutos, outro, que não tem ligação direta nem nenhum elemento físico o ligando, também começa a pegar fogo. Isso geralmente ocorre pela transmissão de calor por massa de ar aquecida (Figura 1.4b). Colocando de outra forma, os fluidos possuem uma forma que lhes é característica na propagação de calor, no movimento vibratório ascendente das moléculas aquecidas, criando correntes ascendentes num fenômeno térmico denominado convecção.
- **Radiação:** é a transmissão de calor por meio de ondas caloríficas (eletromagnéticas) através do espaço. Ela se propaga em todas as direções. A intensidade com que os corpos a emitem (irradiam) está diretamente relacionada a sua temperatura. Por sua vez, a intensidade com que outros corpos recebem as ondas de calor irradiadas está diretamente relacionada a variáveis como distância, cor, entre outras (Figura 1.4c).



**Figura 1.4:** (a) transmissão de calor por condução, (b) transmissão de calor por convecção e (c) transmissão de calor por radiação.

Agora, veja como esses conhecimentos já foram explorados pelas bancas:

**(VUNESP / PREF. FRANCISCO MORATO-SP) Propagação do fogo por meio de massas de ar quente (a fumaça pode chegar a 1000 °C).**

É correto afirmar que o enunciado se refere ao meio de propagação do fogo denominado

(A) acidental. (B) convecção. (C) aeração. (D) irradiação. (E) condução.

**Comentários:** propagação por meio de fluidos, como massa de ar quente, no caso, se dá por convecção, pelo mecanismo de convecção, pelo que a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

## 1.5 Estágios do incêndio

De uma forma resumida, o incêndio pode ser dividido em três estágios: primeiro estágio – pré-ignição; segundo estágio – crescimento do incêndio; e terceiro estágio – incêndio desenvolvido.

No **primeiro estágio**, de pré-ignição, ou **estágio inicial**, podem ser consideradas duas fases: abrasamento<sup>10</sup> e chamejamento.

No **abrasamento**, ou **combustão em brasa**<sup>11</sup>, ou ainda, **brasação**, a combustão é lenta, sem chama e produz pouco calor, mas tem potencial para preencher o compartimento com gases combustíveis e fumaça. É uma fase estável, com pouca geração de calor. Essa combustão pode ter a duração de algumas horas antes do aparecimento das chamas. As formas físicas dos materiais que queimam por abrasamento são diversas. Por exemplo: serragem de madeira, pilhas de sacos de papel ou de fibras naturais, palhas, folhas secas, capim seco e alguns tipos de material sintético expandido (espuma plástica).

Devido a produção de pouco calor, a força de flutuação da fumaça e/ou dos gases gerados é pequena e seus movimentos são determinados pelo fluxo de ar no ambiente.

Por sua vez, o **chamejamento** é a forma de combustão que estamos acostumados a ver, ou seja, com chama e fumaça. Nessa fase, o desenvolvimento do calor e da fumaça/gases é mais rápido que a combustão por abrasamento. É uma fase crescente da qual resulta forte geração de calor.

No **segundo estágio**, de **queima rápida**, pode ser subdividido nas etapas de crescimento e desenvolvimento. No **crescimento** ocorre a propagação do fogo para outros objetos adjacentes e/ou para o material da cobertura ou teto. A temperatura do compartimento se eleva na razão direta do desenvolvimento do calor nos materiais em combustão, como resultado da aceleração do processo de pirólise<sup>12</sup>, que promove a

<sup>10</sup> Ocorre somente com combustíveis sólidos.

<sup>11</sup> **Combustão em brasa:** combustão de um material na fase sólida, sem chama, porém com emissão de luz proveniente da zona de combustão.

<sup>12</sup> **Pirólise:** decomposição química irreversível de um material, em virtude de uma elevação de temperatura sem oxidação.



liberação de gases/vapores inflamáveis no ambiente que queimam muito rapidamente, acelerando o aquecimento do ambiente.

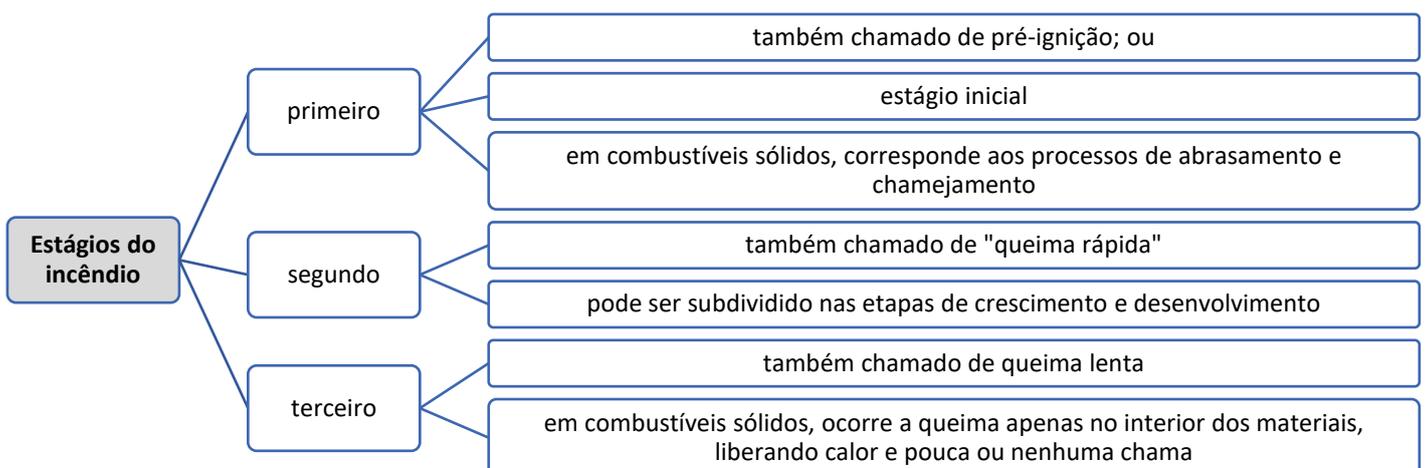
No **desenvolvimento**, as temperaturas do ambiente atingem níveis elevados (acima de 1.100 °C). Todos os materiais combustíveis do ambiente entram em combustão ao mesmo tempo. O incêndio se propaga por meio de aberturas internas, fachadas e coberturas da edificação.

A duração desse da etapa de desenvolvimento no segundo estágio está diretamente ligada a **carga de incêndio**, assim considerada a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis contidos em um espaço, inclusive os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos.

Em função da carga de incêndio, diversas Normas da ABNT estabelecem classificações para as edificações. A principal delas, estabelecidas pelas NBRs 12693, 14276 e 15219, é a **classe de risco da edificação**, da seguinte forma:

- **Risco baixo:** edificações e áreas de risco com carga de incêndio específica de **até 300 MJ/m<sup>2</sup>** e líquidos combustíveis com volume menor que 3,6 L.
- **Risco médio:** edificações e áreas de risco com carga de incêndio específica **acima de 300 MJ/m<sup>2</sup> a 1.200 MJ/m<sup>2</sup>** e líquidos combustíveis com volume igual a 3,6 L até 18 L.
- **Risco alto:** edificações e áreas de risco com carga de incêndio específica **acima de 1.200 MJ/m<sup>2</sup>** e líquidos combustíveis com volume maior que 18 L.

Por fim, no **terceiro estágio**, de **queima lenta**, a temperatura ambiente estabiliza e depois começa a reduzir devido a diminuição da carga de incêndio, que já foi, em maior parte, consumida no segundo estágio. No caso de combustíveis sólidos, a queima ocorre no interior dos materiais, ainda liberando calor, mas pouca chama.



## 1.6 Classificação da combustão

Alguns autores defendem a existência de três classificações para o processo de combustão. Essas classificações são definidas em função: da composição, da compreensão do processo como uma reação química e da velocidade de propagação da chama ou da taxa de liberação de calor.

Em função da **composição**, o processo de combustão pode ser classificado em simples ou composto:

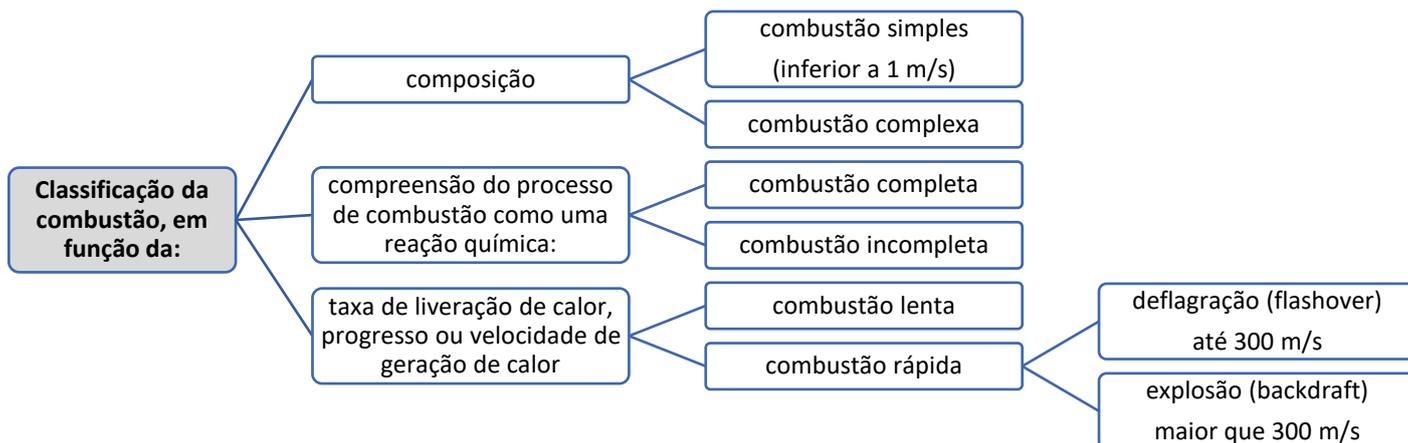
- **combustão simples:** nesse tipo de combustão, o comburente é o oxigênio presente no ar e o combustível também é uma substância simples. Há a percepção visual do deslocamento da frente da reação química, porém a velocidade de propagação é inferior a 1 m/s (um metro por segundo), sendo exemplos a combustão de papel e madeira;
- **combustão complexa:** nesse tipo de combustão, o comburente nem sempre é o oxigênio presente no ar, podendo ser o oxigênio presente na água, por exemplo, e o combustível é uma substância complexa, geralmente, metais pirofóricos. Não há a percepção visual do deslocamento da frente da reação química, sendo exemplos a combustão de metais pirofóricos.

Em função da **compreensão do processo de combustão como uma reação química**, têm-se a seguinte classificação:

- **combustão completa:** ocorre quando o suprimento de ar é suficiente, têm-se como produtos da combustão dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), que resulta na liberação de chamas vivas e pouca fumaça, na cor branca;
- **combustão incompleta:** ocorre quando o suprimento de ar é insuficiente resultando na insuficiência de oxigênio para o processo de oxidação do combustível. Nesse caso, os produtos da combustão são predominantemente monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), resultando em pouca liberação de calor e liberação de muita fumaça, escura.

Por fim, em função da **taxa de liberação de calor** (progresso, ou velocidade de geração de calor), a **combustão pode ser lenta ou rápida**. Especialmente, o processo de combustão rápida pode resultar em uma deflagração (*flashover*), com velocidades de deflagração da frente de reação de até 300 m/s, ou explosão (*backdraft*), com velocidades de deflagração da frente de reação superiores a 300 m/s.





## 1.7 Incêndios de progresso rápido

Os incêndios de progresso rápido (do inglês, *rapid fire progress*) são os incêndios que se desenvolvem de forma mais rápida que a esperada, a partir da ocorrência de fenômenos conhecidos, tais como uma ignição súbita generalizada (*flashover*), uma ignição explosiva (*backdraft*) ou outros eventos similares.

### 1.7.1 Flashover

O termo **flashover** é usado para descrever a teoria do crescimento de um fogo até o ponto onde se torna um incêndio totalmente desenvolvido.

A teoria do *flashover* sustenta que durante o crescimento do incêndio o calor da combustão aquece gradualmente todos os materiais combustíveis presentes no ambiente, fazendo com que eles alcancem, simultaneamente, seu ponto de ignição, resultando na queima instantânea desses materiais (essa é a etapa propriamente dita da ignição súbita ou inflamação generalizada).

Esse fenômeno ocorre porque a camada de gases do incêndio (gases aquecidos) que se concentra no teto da edificação durante a fase de crescimento do fogo irradia calor para os materiais combustíveis situados longe da origem do fogo (zona de pressão positiva).

Esse calor irradiado resulta na pirólise<sup>13</sup> dos materiais combustíveis do ambiente. Os gases originados durante esse período se aquecem até a temperatura de ignição e ocorre o *flashover*, ficando toda a área envolvida pelas chamas.

<sup>13</sup> **Pirólise:** decomposição química irreversível de um material, em virtude de uma elevação de temperatura sem oxidação.



As NBRs 14276 e 15219 trazem uma descrição do desenvolvimento do fogo (Figura 1.5) em um ambiente para demonstrar a importância de se combatê-lo antes da ocorrência do *flashover*.

- um incêndio estrutural em um compartimento não ventilado de ocupação residencial ou comercial, com altura de até 3 m do piso ao teto, produz um aumento da temperatura até o ponto de *flashover* que geralmente ocorre em menos de 10 min do início do fogo no seu ponto de origem;
- em aproximadamente 10 min geralmente ocorre o *flashover* no compartimento inicial do fogo e a temperatura do ambiente aumenta, superaquecendo os demais materiais combustíveis e ocorrendo a propagação rápida do fogo para outros compartimentos da edificação, podendo esta propagação destruir mais de 50% da propriedade neste tempo;
- em tempo superior a 10 min, geralmente o incêndio pode destruir mais de 90% da propriedade, se nenhum procedimento de ventilação e exaustão, resfriamento e extinção das chamas for executado, conforme gráfico mostrado na Figura 1.5.

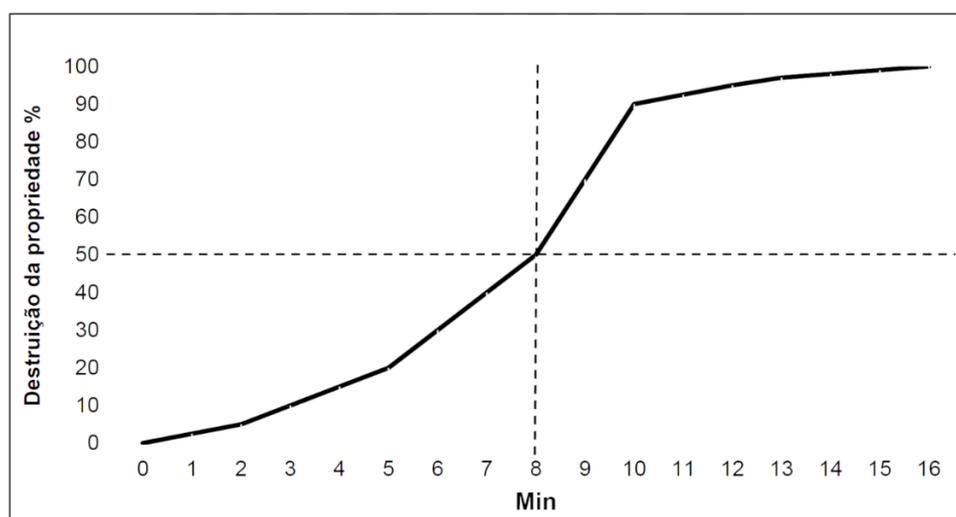


Figura 1.5<sup>14</sup>: Curva de propagação do fogo

## 1.7.2 Backdraft

De acordo com a teoria do *backdraft*, a diminuição da oferta de oxigênio (limitação da ventilação) poderá gerar acúmulo de significativas proporções de gases inflamáveis, produtos parciais da combustão e das partículas de carbono ainda não queimadas. Se esses gases acumulados forem oxigenados por uma corrente de ar proveniente de alguma abertura no compartimento será produzida uma deflagração repentina<sup>15</sup>. Essa explosão que se move através do ambiente e para fora da abertura é denominada de ignição explosiva, termo que em inglês é denominado de *backdraft* ou *backdraught*.

<sup>14</sup> Adaptado de ABNT NBR 14276:2020, p. 37.

<sup>15</sup> Por isso a recomendação de nunca abrir repentinamente janelas e portas de um recinto aquecido quando da ocorrência de um incêndio. É um erro que pode resultar na deflagração repentina do incêndio (*backdraft*).



## 1.7.3 Comparação entre *flashovers* e *Backdrafts*

Existem quatro diferenças principais entre *flashovers* e *backdrafts*, tais sejam:

- os *backdrafts* não ocorrem muito frequentemente em incêndios, já os *flashovers* são mais frequentes. Os *backdrafts* resultam da ação equivocada de abrir abruptamente o recinto (janelas, portas) permitindo a oxigenação rápida do ambiente, ao passo que os *flashovers* geralmente ocorrem de forma natural, sem intervenção humana;
- um *backdraft* é um fenômeno explosivo (com a liberação de ondas de choque que podem romper e lançar estruturas) e o *flashover* não. O *flashover* é apenas o desenvolvimento acelerado do fogo, ou seja, um fenômeno que resulta em uma transição repentina e sustentada de um fogo crescente para um incêndio totalmente desenvolvido;
- o termo *backdraft* é usado por bombeiros para descrever um evento onde o ar (oxigênio) entra rapidamente num espaço que contém um incêndio controlado pela falta de ventilação e acaba provocando uma ignição explosiva ou explosão por fluxo reverso, portanto a causa principal do *backdraft* está ligada a uma abertura e a repentina oferta de ar (oxigênio). Já o efeito disparador para causar o *flashover* é o calor e não o ar;
- as ignições explosivas tipo *backdraft* ocorrem nos estágios do incêndio onde existe muito calor e ventilação limitada, seguida de nova ventilação. Já os *flashovers* ocorrem nos estágios onde surge um calor crescente com ventilação permanente.

## 1.8 Métodos de extinção do incêndio

Considerado as teorias de fogo e incêndio que vimos até então, podemos concluir que o fogo somente pode existir quando estão presentes, em proporções adequadas, o combustível, o comburente e o calor, reagindo entre si, em cadeia.

Calculado nesses conhecimentos, concluímos que, isolando um dos três elementos (combustível, comburente ou calor), ou ainda, quebrando a reação em cadeia, teremos a interrupção do processo de combustão e, por consequência, a extinção do fogo.

Desses pressupostos, surgem os métodos de extinção do fogo: extinção por resfriamento, extinção por abafamento, extinção por isolamento e a extinção química.

### 1.8.1 Extinção por resfriamento

No método de **extinção por resfriamento**, atua-se diretamente no elemento **calor**, reduzindo a temperatura do sistema para suprimir o calor necessário a continuidade da queima. Colocando de outra forma, o método consiste na diminuição da temperatura e, conseqüentemente, na diminuição do calor através do



arrefecimento do material combustível. O objetivo é fazer com que o combustível não gere mais gases e vapores e, finalmente, se apague.

O agente resfriador mais comum e mais utilizado é a água. Como exemplo, podemos citar a utilização de água para apagar o fogo que queima um emaranhado papel ou madeira.



(a)



(b)

Figura 1.6: Método de extinção por resfriamento

## 1.8.2 Extinção por abafamento

No método de **extinção por abafamento**, atua-se diretamente no elemento comburente, reduzindo sua concentração a ponto de inviabilizar a concentração adequada de combustível/comburente, tornando a mistura rica (muito combustível para pouco comburente). Nesse caso, o LSI é superado e o fogo é extinto.

Em resumo, o abafamento consiste na retirada do comburente, diminuindo os níveis de oxigenação da combustão. Colocando de outra forma, consiste em impedir o contato do ar atmosférico com o combustível e a consequente liberação de gases ou vapores inflamáveis.

Para combater incêndios por abafamento podem ser utilizados os mais diversos materiais e/ou técnicas, desde que venham a impedir ou reduzir consideravelmente a entrada de oxigênio na zona de combustão e, ao mesmo tempo, não servir de combustível por um determinado tempo.

Como exemplo, quando uma panela de gordura está em chamas sobre o fogão, a maneira ideal de extinguir o incêndio é tampá-la com um pano molhado ou umedecido. Isso reduzirá drasticamente a concentração de oxigênio dentro da panela, fazendo com que a mistura em seu interior alcance o LSI, tornando-se rica em combustível, mas pobre em oxigênio (mistura rica), que não é capaz de sustentar o processo de combustão.



(a)



(b)

Figura 1.7: Método de extinção por abafamento – (a) abafamento do incêndio pela vedação da entrada de ar, (b) retirada do elemento oxigênio

### 1.8.3 Extinção por isolamento

No método de **extinção por isolamento**, atua-se diretamente no elemento combustível retirando-o do sistema a ponto de inviabilizar a concentração adequada de combustível/comburente, tornando a mistura pobre (pouco combustível para muito comburente). Nesse caso, a concentração da mistura fica abaixo do LII, interrompendo o processo de combustão e o fogo é extinto.

Colocando de outra forma, esse método consiste em retirar o material combustível que está queimando ou que está próximo ao fogo. Como exemplo, podemos citar o afastamento de móveis da área do incêndio, a retirada do botijão de gás ou o fechamento do seu registro.



(a)



(b)

**Figura 1.8:** Método de extinção por isolamento – (a) fechamento do registro do gás, (b) remoção do elemento combustível

### 1.8.4 Extinção química

No método de **extinção química**, atua-se na reação em cadeia, interrompendo-a na medida em que ocorre a dissociação das moléculas da mistura combustível-comburente pela ação de agentes extintores específicos. Em resumo, a interrupção da reação química em cadeia é caracterizada pela ação do pó químico seco que interrompe a reação da combustão.

Colocando de outra forma, o método consiste na combinação de um agente químico específico (extintores especiais) com a mistura inflamável (vapores liberados do combustível e comburente), a fim de tornar essa mistura não inflamável. Destaque-se que esse método não atua diretamente em um elemento do fogo, mas na reação em cadeia com um todo.



**Figura 1.9:** Extinção química com extintor halon ou CFC.

Agora, veja como esses conhecimentos podem ser explorados pelas bancas:

**(INSTITUTO EXCELÊNCIA / PREF. TAUBATÉ-SP)** A extinção de um incêndio corresponde sempre em extinguir a combustão pela eliminação ou neutralização de pelo menos um dos elementos essenciais da combustão. Assinale a alternativa que NÃO corresponde a um dos métodos de extinção de incêndio.

- (A) Resfriamento.
- (B) Extinção física.
- (C) Abafamento.
- (D) Nenhuma das alternativas.

**Comentários:** extinção física? Nunca nem vi! Logo, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**(VUNESP / PREF. BARRETOS-SP)** Os métodos de extinção do fogo baseiam-se na eliminação de um ou mais elementos essenciais que provocam o fogo. São eles:

- (A) realização de aceiro e interrupção de vazamento de combustível.
- (B) fechamento de válvula, corte e remoção de suprimento.
- (C) retirada de material, resfriamento, abafamento e quebra da reação em cadeia.
- (D) agente extintor, interrupção de líquidos e grafite.
- (E) processo de queima, retirada do comburente e remoção.

**Comentários:** com base na teoria do tetraedro do fogo, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**(CESGRANRIO / TRANSPETRO)** Para haver fogo, é necessária a presença de três elementos que formam o triângulo do fogo ou, mais modernamente, o quadrado ou tetraedro do fogo. Para extinguirmos o fogo, basta retirar um desses elementos.

Quando retiramos ou reduzimos o elemento denominado de comburente, estamos extinguindo o fogo pelo método denominado de

- (A) abafamento
- (B) isolamento
- (C) resfriamento
- (D) sufocamento
- (E) quebra da reação em cadeia

**Comentários:** a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

## 1.9 Classes de incêndio

Para se combater um incêndio usando métodos adequados (extinção rápida e segura), é necessário conhecer as **classes de incêndio**. A divisão dos incêndios em classes foi proposta pela *National Fire Protection Association* – NFPA dos EUA e tem como objetivo central agrupá-los conforme as propriedades dos materiais combustíveis e, com isso, tornar mais eficiente o processo de extinção.



Trago essas classes e suas principais considerações no Quadro que segue.

| Classe          | Descrição   | Exemplos  |
|-----------------|---|---|
| <b>Classe A</b> | Fogo em materiais <b>combustíveis sólidos que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise</b> , deixando resíduos (cinzas e/ou brasas)   | Madeira, tecidos, papéis em uma lixeira de escritório, borrachas, polímeros (plásticos), fibras etc.  |
| <b>Classe B</b> | Fogo em sólidos que se liquefazem por ação do calor, como graxas, parafinas; substâncias líquidas que evaporam e em <b>gases inflamáveis</b> . Esses combustíveis queimam somente em superfície e, normalmente, não deixam resíduos.  | Graxas, parafinas, sabões, gasolina, álcool, óleo diesel, gás natural veicular (GNV), gás liquefeito de petróleo (GL), butano, acetileno, propano, etc. |
| <b>Classe C</b> | Fogo envolvendo equipamentos e instalação elétricas energizadas.  | Incêndio em um quadro elétrico de distribuição em uma sala de comando.  |
| <b>Classe D</b> | Fogo em metais combustíveis pirofóricos. A pirofocidade é a propriedade de uma substância metálica reagir facilmente, alcançando a temperatura de autoignição. Para o combate a incêndios de classe D, utilizam-se pós à base de cloreto de sódio, cloreto de bário, monofosfato de amônia ou grafite seco. | Alumínio, zircônio, magnésio, titânio, lítio, potássio etc.   |
| <b>Classe K</b> | Fogo em óleos e gorduras em cozinhas, geralmente em frigideiras, grelhas, assadeiras, fritadeiras etc.  | Óleos, gorduras, banha etc.   |

Apesar de básico, esse conceito é fundamental para a determinação do método de extinção adequado. Esse conhecimento é a base para determinar as classes de extintores e outras medidas de proteção adequadas aplicáveis a cada classe de incêndio.

Antes de fechar esse tópico, quero chamar sua atenção para uma **questão importante a respeito dos incêndios Classe C**: você deve ter em mente que essa Classe de incêndio não está diretamente relacionada ao estado físico do material combustível (sólido, líquido ou gasoso) mas sim a seu estado de energização.

Os equipamentos elétricos são elementos sólidos, por óbvio. Sendo assim, caso ocorra um incêndio em um painel de controle não energizado, tem-se um típico incêndio Classe A. Não obstante, esse incêndio passa a ser Classe C caso o painel esteja energizado.

Assim, suponha que o incêndio tenha início com o painel energizado. Nesse caso, por se tratar de um incêndio Classe C, deve-se adotar a extinção por abafamento, com o uso de extintores de pó-químico seco (PQS) ou gás carbônico (CO<sub>2</sub>), como veremos adiante. Entretanto, após sua desenergização, passa a ser um incêndio Classe A e o combate ao fogo poderá ocorrer com o uso de água.



Agora, veja como esses conhecimentos já foram explorados pelas bancas:

**(SELECON / PREF. BOA VISTA-RR)** Um incêndio em uma subestação elétrica energizada é considerado como da classe:

(A) A (B) B (C) C (D) D

**Comentários:** se está energizada, é Classe C, pelo que a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**(CESPE-CEBRASPE / TJ-AM)** Considere que tenha ocorrido um incêndio em um depósito de madeiras de certa fábrica de móveis, o qual contém duas saídas de emergência, e que o corpo de bombeiros local tenha sido acionado para combater o incêndio

Nessa situação hipotética, julgue o itens subsecutivos.

O incêndio que envolve madeira está classificado como incêndio de classe B

**Comentários:** a proposição está **ERRADA**. Incêndio em madeira é Classe A.

**(FUNDATEC / PREF. SALTO DO JACUÍ-RS)** O incêndio que pode acontecer com líquidos inflamáveis, óleos e graxas é considerado como CLASSE:

(A) A (B) B (C) C (D) D (E) Z

**Comentários:** a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**(INSTITUTO EXCELÊNCIA / PREF. TAUBATÉ-SP)** Equipamentos elétricos e eletrônicos energizados. Ex.: Computadores, TV, motores, pertencem a seguinte classe de fogo:

(A) Classe B. (B) Classe C. (C) Classe D. (D) Nenhuma das alternativas.

**Comentários:** falou que o equipamento está “energizado”, é incêndio Classe C, pelo que a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**(COSEAC / UFF)** Considere as classes de materiais combustíveis na Coluna I e alguns materiais combustíveis na coluna II

| Coluna I      | Coluna II                 |
|---------------|---------------------------|
| 1 – Classe A. | ( ) lixeira de escritório |
| 2 – Classe B. | ( ) quadro elétrico       |
| 3 – Classe C. | ( ) álcool                |
| 4 – Classe D. | ( ) magnésio              |

A sequência correta, de cima para baixo, da correspondência entre a coluna I e a coluna II é:

(A) 4, 3, 2, 1. (B) 4, 2, 3, 1. (C) 1, 3, 4, 2. (D) 2, 3, 4, 1. (E) 1, 3, 2, 4.

**Comentários:** a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**(CESPE-CEBRASPE / SLU-DF)** Um incêndio em uma garagem atingiu nove veículos. De acordo com a perícia, o fogo iniciou-se na cabine de um caminhão, cujo tanque de combustível derreteu e fez que o óleo diesel vazasse, propagando o fogo. Várias explosões ocorreram devido ao fato de que alguns tanques dos veículos estavam cheios. O corpo de bombeiros mobilizou cinco viaturas com água pressurizada e vinte homens para apagar o fogo durante duas horas. Os três empregados da garagem, que observaram o fogo desde o seu início, escaparam ilesos, apesar de terem informado que nunca haviam sido treinados a utilizar os extintores de incêndio.



Considerando o texto precedente e os vários aspectos a ele relacionados, julgue o item que se segue.

Com base na declaração dos empregados, é correto afirmar que o empregador não atendeu às prescrições da Norma Regulamentadora 23 (NR 23).

O fogo propagado no óleo diesel é identificado como de classe A.

**Comentários:** a proposição está **ERRADA**. Óleo diesel é combustível líquido, logo quando em combustão, é classificado como fogo Classe B.

**(CESPE-CEBRASPE / FUB)** Fogo resultante de explosão de uma garrafa de álcool na cantina de uma escola atingiu as roupas de cinco pessoas, causando-lhes queimaduras de primeiro e de segundo grau. O acidente aconteceu no momento em que um empregado colocava o álcool em um dispositivo utilizado para aquecer painéis. O empregador não adotou medidas de prevenção de incêndios nessa escola.

Considerando essa situação e os vários aspectos a ela relacionados, julgue o itens subsecutivos.

O fogo nos tecidos biológicos das vítimas é considerado como fogo de classe C.

**Comentários:** a proposição está **ERRADA**. Fogo em tecido biológico (pele) não é considerado Classe C. Na verdade não há uma definição taxativa, entretanto, a doutrina majoritária entende como incêndio Classe A.

Para combater o fogo nas roupas das vítimas, recomenda-se uso de extintor à base de água.

**Comentários:** a proposição está **CERTA**.

## 1.10 Medidas de proteção contra incêndios

As medidas de prevenção contra incêndios podem ser divididas em **ativas**, assim consideradas aquelas destinadas a combater o fogo, no sentido de apagá-lo após iniciado, ou mesmo alertar os ocupantes da edificação quando do seu início; ou **passivas**, assim entendidas aquelas destinadas a evitar sua propagação pela edificação ou área.

No Quadro que segue, trago alguns exemplos dessas medidas, algumas delas serão estudadas nas próximas aulas:

| Medidas ATIVAS   | Medidas PASSIVAS   |
|--|--|
| Sistemas de combate a incêndio por extintores                                  | Projeto de sistemas  |
| Sistemas de combate a incêndio por mangotinhos                                 | Treinamentos   |
| Sistemas de combate a incêndio por hidrantes                                   | Uso de materiais incombustíveis ou de baixa combustibilidade   |
| Sistemas de combate a incêndio por chuveiros automáticos ( <i>sprinklers</i> ) | Uso de argamassas projetadas e revestimentos intumescentes, principalmente pinturas  |
| Sistemas de alarme e detecção de incêndio                                      | Paredes corta-fogo, portas corta-fogo, compartimentação, instalação de diques ao redor de reservatórios elevados de inflamáveis etc. |



Entre as medidas passivas, para além dos planos de emergência e fuga, destaco a especificação em projeto da necessidade (ou obrigatoriedade) do uso de materiais incombustíveis, ou mesmo o uso de **revestimentos intumescentes**, principalmente tintas intumescentes, cujo uso têm se tornado obrigatório em alguns Estados.

- **materiais incombustíveis:** material incapaz de sofrer combustão sob condições de ensaio especificadas. Por exemplo, atualmente, o uso de calhas elétricas, tubulações elétricas e quadros elétricos fabricados em materiais incombustíveis é obrigatório. No mesmo sentido, escadas enclausuradas que servem como rota de fuga devem ser construídas em materiais incombustíveis;
- **revestimentos intumescentes:** consistem na aplicação de revestimentos (tintas) em substratos (estruturas metálicas, em alvenaria, madeira). Ao ser exposto a temperaturas superiores a 200 °C esses revestimentos experimentam uma expansão de volume tornando-se um filme isolante de espessura suficiente para inibir a ação das chamas sobre o material (Figura 1.10);



**Figura 1.10<sup>16</sup>:** Ação da tinta intumescente quanto exposta ao fogo.

No tocante as **medidas a serem tomadas em casos de incêndio**, destaque-se que, diante de simples suspeita de incêndio, tão logo o fogo se manifeste, deve-se adotar as seguintes providências:

- a) acionar o sistema de alarme;
- b) chamar imediatamente o Corpo de Bombeiros;
- c) desligar máquinas e aparelhos elétricos, quando a operação do desligamento não envolver riscos adicionais; e
- d) atacá-lo, o mais rapidamente possível, pelos meios adequados.

---

<sup>16</sup> Disponível em: <<http://pinturaintumescente.com.br/>>

## Resumo estratégico

### Teoria do triângulo do fogo

O triângulo do fogo é um conceito fundamental na compreensão dos elementos necessários para ocorrer e sustentar um incêndio. Ele consiste em três componentes essenciais: **combustível**, **oxigênio** e **calor**. Esses três elementos formam um triângulo interdependente, onde a presença **simultânea** dos três é crucial para que um incêndio ocorra. O combustível é a substância que pode queimar, o oxigênio é necessário para a combustão, e o calor é a energia de ativação que inicia e mantém a reação em cadeia do fogo. A remoção ou controle de qualquer um desses elementos pode ser eficaz na prevenção ou extinção de incêndios.

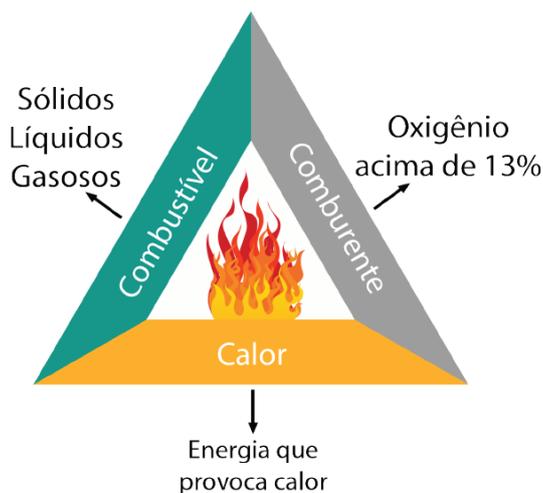


Figura: Triângulo do fogo

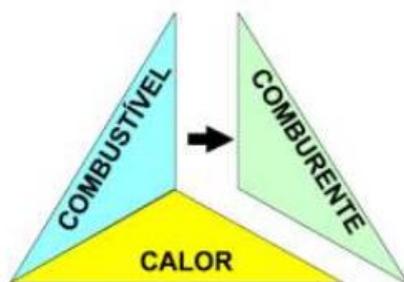


Figura: Extinção do fogo através da retirada do elemento comburente (oxigênio)

## Tetraedro do Fogo

Tetraedro do fogo refere-se aos quatro elementos necessários para uma combustão: **combustível, oxigênio, calor e reação em cadeia**. A reação em cadeia é um processo em que a liberação de energia durante a combustão sustenta e amplifica continuamente a reação, contribuindo para a propagação do fogo. Essa teoria é representada não por um triângulo, mas por um tetraedro (Figura).

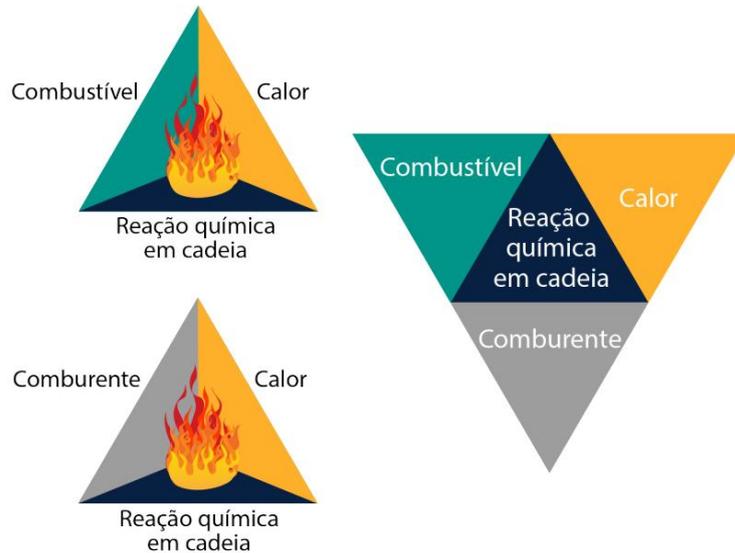
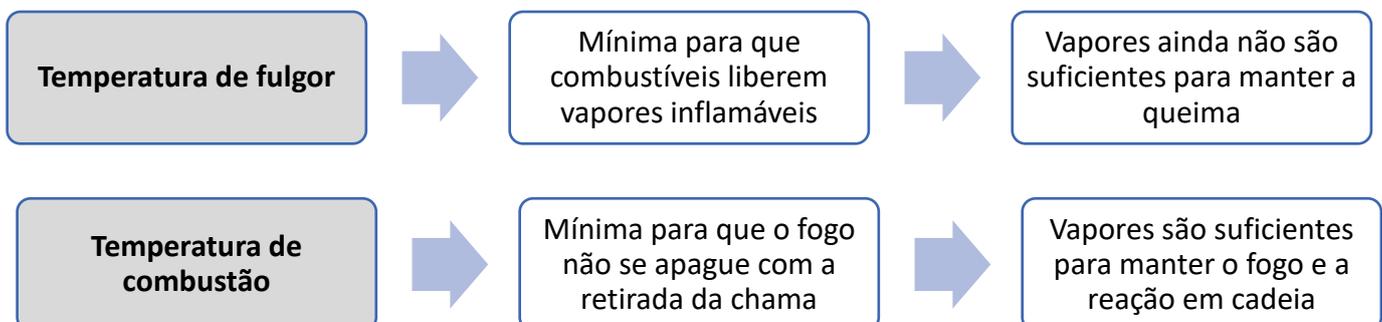
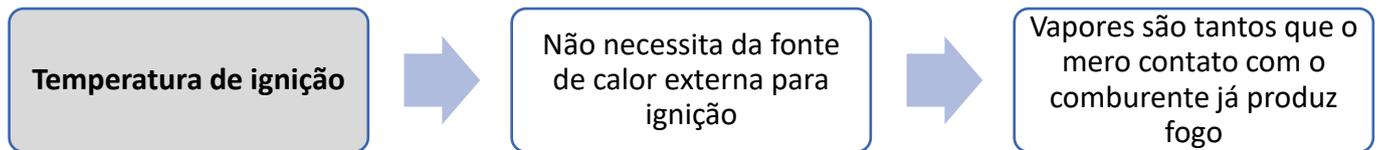


Figura: Tetraedro do fogo

## Pontos e Temperaturas importantes dos combustíveis líquidos

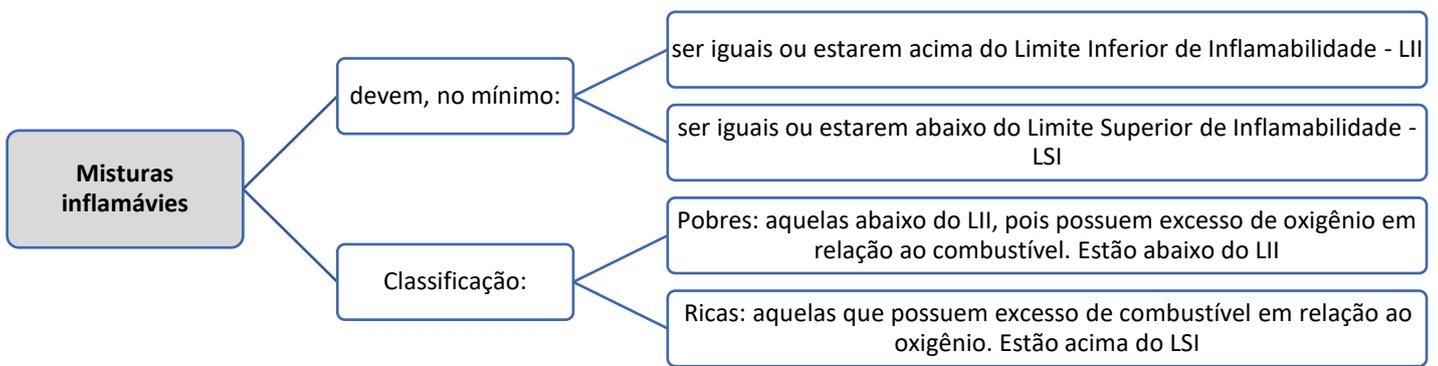
- 1. Temperatura de Fulgor:** É a temperatura mínima na qual um combustível libera vapores suficientes para formar uma mistura inflamável, mas sem sustentar a combustão.
- 2. Temperatura de Combustão:** É a temperatura na qual um combustível, combinado com oxigênio, inicia e mantém a combustão de forma sustentável.
- 3. Temperatura de Ignição:** É a temperatura mínima necessária para iniciar a combustão de um combustível em contato com uma fonte de ignição externa.





## Misturas inflamáveis de combustíveis gasosos

A combustão requer uma proporção adequada de combustível e comburente, sendo o oxigênio do ar atmosférico o comburente usual. A mistura ideal para a combustão está entre o Limite Inferior de Inflamabilidade (LII) e o Limite Superior de Inflamabilidade (LSI). O LII é a concentração mínima de gás capaz de iniciar a combustão, enquanto o LSI é a concentração máxima. Concentrações abaixo do LII resultam em misturas pobres (mais oxigênio do que combustível) e acima do LSI em misturas ricas (mais combustível do que oxigênio), ambas incapazes de iniciar a combustão, mesmo com uma fonte de ignição constante.



## Formas de propagação do fogo

Existem três formas principais de transferência de calor: **condução, convecção e radiação**.

- Na **condução**, o calor é transmitido entre corpos por contato físico, dependendo da condutividade térmica, superfície e espessura do material.
- A **convecção** envolve a transmissão de calor por uma corrente ascendente de fluido, como o ar, criando correntes ascendentes de moléculas aquecidas.
- A **radiação** ocorre através de ondas caloríficas eletromagnéticas que se propagam pelo espaço, sendo a intensidade relacionada à temperatura do corpo emissor e variáveis como distância e cor.



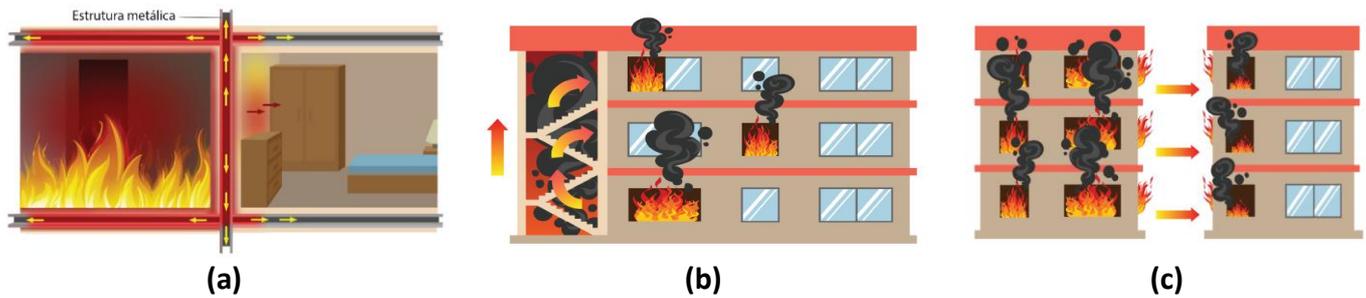


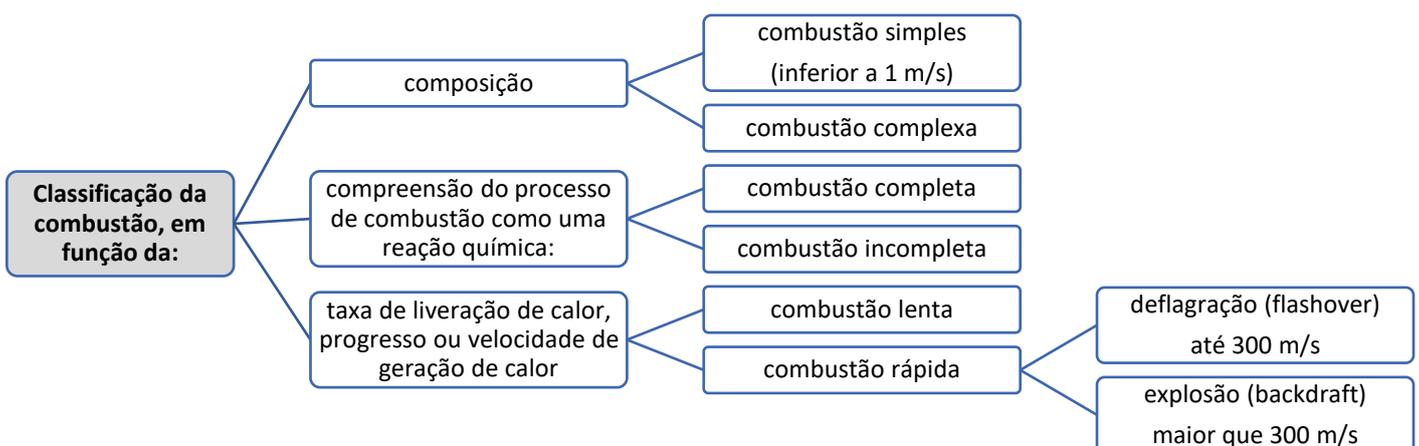
Figura: (a) transmissão de calor por condução, (b) transmissão de calor por convecção e (c) transmissão de calor por radiação.

## Classificação da combustão

O processo de combustão pode ser classificado de três maneiras: **em relação à composição (simples ou composto)**, à **compreensão** como uma reação química (completa ou incompleta) e à **velocidade de propagação** da chama ou taxa de liberação de calor (lenta ou rápida). Combustão simples envolve oxigênio do ar como comburente e combustível simples, com velocidade inferior a 1 m/s, exemplificado pela queima de papel e madeira. Combustão complexa inclui comburentes além do oxigênio atmosférico e combustíveis complexos, como metais pirofóricos, sem percepção visual do deslocamento da reação.

Na classificação baseada na compreensão química, a combustão completa ocorre com suprimento de ar suficiente, resultando em dióxido de carbono e água, liberando chamas vivas e pouca fumaça branca. A combustão incompleta, com suprimento de ar insuficiente, produz predominantemente monóxido de carbono e água, gerando pouca liberação de calor e fumaça escura.

Quanto à taxa de liberação de calor, a combustão pode ser lenta ou rápida. A combustão rápida pode levar a deflagração, com velocidades de até 300 m/s, ou explosão (backdraft), com velocidades superiores a 300m/s.



## Métodos de extinção do incêndio

- **Extinção por resfriamento:** Redução da temperatura para abaixo do ponto de ignição, removendo o calor.
- **Abafamento:** Supressão do oxigênio necessário para a combustão, impedindo a propagação do fogo.
- **Isolamento:** Separação do material em chamas para evitar a propagação do calor e interromper a reação em cadeia.
- **Química:** Utilização de substâncias químicas para interromper a reação de combustão, extinguindo o fogo.



(a)



(b)

Figura: Método de extinção por resfriamento



(a)



(b)

Figura: Método de extinção por abafamento – (a) abafamento do incêndio pela vedação da entrada de ar, (b) retirada do elemento oxigênio



(a)



(b)

Figura: Método de extinção por isolamento – (a) fechamento do registro do gás, (b) remoção do elemento combustível



Figura: Extinção química com extintor halon ou CFC.

## Classes de incêndio

A divisão dos incêndios tem como objetivo central agrupá-los conforme as **propriedades dos materiais** combustíveis e, com isso, tornar mais eficiente o processo de extinção.

| Classe   | Descrição   | Exemplos  |
|----------|---|---|
| Classe A | Fogo em materiais <b>combustíveis sólidos que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise</b> , deixando resíduos (cinzas e/ou brasas)   | Madeira, tecidos, papéis em uma lixeira de escritório, borrachas, polímeros (plásticos), fibras etc.  |
| Classe B | Fogo em sólidos que se liquefazem por ação do calor, como graxas, parafinas; substâncias líquidas que evaporam e em <b>gases inflamáveis</b> . Esses combustíveis queimam somente em superfície e, normalmente, não deixam resíduos.  | Graxas, parafinas, sabões, gasolina, álcool, óleo diesel, gás natural veicular (GNV), gás liquefeito de petróleo (GL), butano, acetileno, propano, etc. |
| Classe C | Fogo envolvendo equipamentos e instalação elétricas energizadas.  | Incêndio em um quadro elétrico de distribuição em uma sala de comando.  |
| Classe D | Fogo em metais combustíveis pirofóricos. A pirofocidade é a propriedade de uma substância metálica reagir facilmente, alcançando a temperatura de autoignição. Para o combate a incêndios de classe D, utilizam-se pós à base de cloreto de sódio, cloreto de bário, monofosfato de amônia ou grafite seco. | Alumínio, zircônio, magnésio, titânio, lítio, potássio etc.   |
| Classe K | Fogo em óleos e gorduras em cozinhas, geralmente em frigideiras, grelhas, assadeiras, fritadeiras etc.  | Óleos, gorduras, banha etc.   |

## Medidas de proteção contra incêndios

As medidas de prevenção contra incêndios podem ser divididas em **ativas**, assim consideradas aquelas destinadas a combater o fogo, no sentido de apagá-lo após iniciado, ou mesmo alertar os ocupantes da edificação quando do seu início; ou **passivas**, assim entendidas aquelas destinadas a evitar sua propagação pela edificação ou área.



| <b>Medidas ATIVAS</b>   | <b>Medidas PASSIVAS</b>   |
|---|---|
| Sistemas de combate a incêndio por <b>extintores</b>                  | <b>Projeto</b> de sistemas  |
| Sistemas de combate a incêndio por <b>mangotinhos</b>                 | <b>Treinamentos</b>   |
| Sistemas de combate a incêndio por <b>hidrantes</b>                   | Uso de materiais <b>incombustíveis</b> ou de baixa combustibilidade   |
| Sistemas de combate a incêndio por chuveiros automáticos (sprinklers) | Uso de <b>argamassas projetadas</b> e revestimentos intumescentes, principalmente pinturas  |
| Sistemas de <b>alarme</b> e detecção de incêndio                      | <b>Paredes</b> corta-fogo, <b>portas</b> corta-fogo, compartimentação, instalação de <b>diques</b> ao redor de reservatórios elevados de inflamáveis etc. |



## 2 NR 23 - PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

### NR 23: PROTEÇÃO CONTRA INCÊNDIOS

ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO DA NORMA ATÉ A DATA DE ELABORAÇÃO DA AULA:

**Portaria MTP n.º 2.769, de 05 de setembro de 2022**



## 2.1 Objetivo e campo de aplicação

A NR 23 tem por **objetivo** estabelecer medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho. Quanto ao **campo de aplicação**, destaque-se que as medidas de prevenção estabelecidas na NR 23 se aplicam aos estabelecimentos e locais de trabalho, ou seja, em quaisquer ambientes onde existam empregados no desempenho de suas atividades.

## 2.2 Aspectos gerais

Em se tratando de **proteção contra incêndios**, a NR 23 é bem generalista, não trazendo nenhum ou poucos detalhes técnicos a respeito do tema. Estabelece, por exemplo, que **toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, as normas técnicas oficiais.**

A legislação estadual a que se refere NR 23 são às Normas estabelecidas pelos Corpo de Bombeiros Militar de cada ente da Federação que, por sua vez, têm como base as Normas técnicas oficiais da ABNT. Veja que as Normas Estaduais têm prevalência sobre as normas da ABNT.

Em função desse dispositivo da NR 23, o entendimento é de que quando às bancas preveem a cobrança da NR 23 em edital, a própria Norma “puxa” todas as NBRs relacionadas ao tema combate a incêndio. Por isso, apesar de a NR 23 ser pequena (apenas uma página) o tema “combate a incêndio” é bastante amplo.

Primando pelo treinamento como ferramenta fundamental para salvaguarda da vida dos trabalhadores em caso de incêndio, a NR 23 preconiza que **a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**



- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.



## 2.3 Saídas de emergência

Especial atenção foi dada pela NR 23 em relação às **saídas de emergência**, assim considerado o caminho contínuo, devidamente protegido, proporcionado por portas, corredores, *halls*, passagens externas, balcões, vestíbulos, escadas, rampas<sup>17</sup> ou outros dispositivos de saída ou combinações destes, a ser percorrido pelo usuário, em caso de um incêndio, de qualquer ponto da edificação até atingir a via pública ou espaço aberto, protegido do incêndio, em comunicação com o logradouro.

Em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;
- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;
- **nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho;**
- **as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.**

Agora, veja como esses conhecimentos já foram explorados pelas bancas.

**(CESPE-CEBRASPE / TJ-AM)** Considere que tenha ocorrido um incêndio em um depósito de madeiras de certa fábrica de móveis, o qual contém duas saídas de emergência, e que o corpo de bombeiros local tenha sido acionado para combater o incêndio.

Nessa situação hipotética, julgue o itens subsecutivos.

**Para evitar furtos e roubos, a fábrica de móveis pode manter fechada à chave as saídas de emergência durante a jornada de trabalho.**

**Comentários:** a proposição está **ERRADA**. A NR 23 estabelece que “nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho.”

**No caso, os proprietários da fábrica de móveis, que são os empregadores, devem providenciar e divulgar aos seus empregados as informações acerca dos dispositivos de alarme existentes.**

**Comentários:** a proposição está **CERTA**. De fato, a NR 23 prevê que o empregador deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre: procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e dispositivos de alarme existentes.

<sup>17</sup> **Rampa:** parte inclinada de uma rota de saída que se destina a unir dois níveis do pavimento.



**(CESPE-CEBRASPE / SLU-DF)** Um incêndio em uma garagem atingiu nove veículos. De acordo com a perícia, o fogo iniciou-se na cabine de um caminhão, cujo tanque de combustível derreteu e fez que o óleo diesel vazasse, propagando o fogo. Várias explosões ocorreram devido ao fato de que alguns tanques dos veículos estavam cheios. O corpo de bombeiros mobilizou cinco viaturas com água pressurizada e vinte homens para apagar o fogo durante duas horas. Os três empregados da garagem, que observaram o fogo desde o seu início, escaparam ilesos, apesar de terem informado que nunca haviam sido treinados a utilizar os extintores de incêndio.

Considerando o texto precedente e os vários aspectos a ele relacionados, julgue o item que se segue.

**Com base na declaração dos empregados, é correto afirmar que o empregador não atendeu às prescrições da Norma Regulamentadora 23 (NR 23).**

**Comentários:** a proposição está **CERTA**. De fato, o empregador não atendeu às prescrições da NR 23, pois deveria ter informado (treinados) os trabalhadores para utilizar os equipamentos de combate a incêndio, o que inclui os extintores de incêndio. Como relata o enunciado: “os três empregados da garagem, que observaram o fogo desde o seu início, escaparam ilesos, **apesar de terem informado que nunca haviam sido treinados a utilizar os extintores de incêndio.**”



**Em se tratando de NR 23 – Proteção contra incêndio, isso é tudo! Mas, não se engane! O tema combate a incêndio, quando cobrado pelas bancas, vai muito além da NR 23. Trata-se de um dos assuntos mais extensos dentro da Engenharia de Segurança do Trabalho.**

**A seguir, você estudará a parte teórica a respeito dos “fundamentos de fogo e incêndio”, uma das mais exploradas pelas bancas e, em seguida, várias NBRs da ABNT a respeito do tema. Obviamente, vou trazer à sua apreciação apenas as mais cobradas pelas bancas ou aquelas expressamente previstas no edital do seu certame!**



## Resumo estratégico

### Aspectos gerais

- Toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, as normas técnicas oficiais.

### A organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:

- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.

### Saídas de emergências

Em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;
- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;
- nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho; e
- as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.



## 3 SISTEMA DE PROTEÇÃO POR EXTINTORES DE INCÊNDIO (SPEI)

**NBR 12693 – SISTEMAS DE PROTEÇÃO POR EXTINTOR DE INCÊNDIO**  
ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO DA NORMA ATÉ A DATA DE ELABORAÇÃO DA AULA: **22/01/2021**

**NBR 12962 – EXTINTORES DE INCÊNDIO – INSPEÇÃO E MANUTENÇÃO**  
ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO DA NORMA ATÉ A DATA DE ELABORAÇÃO DA AULA: **13/12/2016**



Para além das NBRs acima destacadas, que são as principais bases técnicas para a formulação dessa aula, trouxe também conhecimentos doutrinários que são comumente explorados pelas bancas mais tradicionais do país.



## 3.1 Introdução

Considera-se **prevenção de incêndio** as medidas para **prevenir a eclosão de um incêndio e/ou limitar seus efeitos**. Por sua vez, o termo **combate a incêndio** diz respeito ao **conjunto de ações destinadas a extinguir o incêndio com o uso de equipamentos manuais ou automáticos**. Entre os equipamentos utilizados podemos citar os sistemas de hidrantes e/ou mangotinhos, chuveiros automáticos (*sprinklers*), extintores, entre outros.

Os **extintores de incêndio** são equipamentos destinados a prevenção da eclosão do incêndio, ou seja, têm por finalidade combatê-lo em sua fase incipiente, antes que se propague pelo ambiente. Uma vez propagado, há necessidade de limitar o mais rápido possível os efeitos do incêndio. Nessa fase, empregam-se os sistemas de hidrantes e/ou mangotinhos (de acionamento manual) e/ou *sprinklers* (de acionamento automático).

Nessa aula, focaremos no estudo do combate ao princípio de incêndio com o uso de **extintores de incêndio**, assim entendidos os **aparelhos de acionamento manual normalizados<sup>18</sup>, portáteis ou sobre rodas, destinados a combater princípios de incêndio**. Em geral, são aparelhos com corpo metálico cilíndrico contendo um agente extintor sob pressão maior que a atmosférica para permitir que seja expulso na forma de um jato concentrado. Considera-se **princípio de incêndio** o período inicial da queima de materiais, compostos químicos ou equipamentos, enquanto o incêndio é incipiente.

Mais uma vez, agora nos termos da NBR 12693, advirta-se que “**os extintores de incêndio são aparelhos destinados ao combate do princípio de incêndio, ou seja, são utilizados como primeira linha de ataque contra incêndio de tamanho limitado. São necessários mesmo que o local esteja equipado com chuveiros automáticos, hidrantes, mangueiras ou outro sistema fixo de proteção.**”

Sendo assim, veja que em qualquer situação, independentemente da existência de outros sistemas de combate a incêndio, haverá a necessidade de existência de extintores de incêndio para o combate ao princípio de incêndio.



**Extintores de incêndio** são aparelhos de acionamento manual normalizados, portáteis ou sobre rodas, destinados a combater princípios de incêndio. É obrigatória a existência de extintores de incêndio, independentemente dos sistemas de combate a incêndio disponíveis na edificação.

<sup>18</sup> **Normalizado:** regulamentado por Norma.



O **desempenho do sistema de proteção por extintores** depende dos seguintes fatores:

- de seu correto dimensionamento;
- da sua implantação adequada nas edificações; e
- de sua conservação e manutenção ao longo de sua vida útil.

Por sua vez, o **desempenho do extintor de incêndio**, no combate a princípio de incêndio, depende de diferentes fatores, tais como:

- localização dos extintores nos ambientes e áreas de risco;
- tipo de agente extintor compatível com o risco a ser protegido;
- conhecimento dos usuários da edificação de como operar os extintores instalados; e
- como os usuários precisam atuar com os equipamentos quando da ocorrência do princípio de incêndio.

Para fechar o tópico, frise-se que a NBR 12693 tem por **objetivo** estabelecer os requisitos para projeto, seleção e instalação de extintores de incêndio que, podem ser portáteis ou sobre rodas, em **edificações e áreas de risco** para combate a princípios de incêndio.

Destaque-se, ainda, que a referida Norma não é aplicável à proteção de aeronaves, embarcações e veículos, locais destinados à comercialização e distribuição de gás natural, pátio de contêineres e subestações elétricas.

**CESPE-CEBRASPE / PETROBRÁS) Considerando os fundamentos de proteção contra incêndio, julgue o item a seguir.**

O extintor de incêndio serve para suprimir princípios de incêndio.

**Comentários:** pelo que acabamos de ver, a proposição está **CERTA**.

## 3.2 Agentes extintores

Vale recordar que o fogo, em função dos combustíveis que o alimentam, pode ser agrupado em Classes A, B, C, D e K. Essas classes determinam o método de extinção (abafamento, resfriamento ou por reação química) mais adequado para uma dada situação. Cada um desses métodos de extinção será propiciado por um tipo de **agente extintor**, assim entendido a **substância utilizada para a extinção do fogo**.

Para recordar, vejamos como NBR 12693 define essas classes de fogo:

- Fogo classe A:** fogo em materiais combustíveis sólidos, que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise, deixando resíduos;



- b) **Fogo classe B:** fogo em combustíveis sólidos que se liquefazem por ação do calor como graxas, substâncias líquidas que evaporam e gases inflamáveis, que queimam somente em superfície, podendo ou não deixar resíduos;
- c) **Fogo classe C:** fogo em materiais, equipamentos e instalações elétricas energizadas;
- d) **Fogo classe D:** fogo em metais combustíveis como magnésio, titânio, zircônio, sódio, lítio e potássio;
- e) **Fogo classe K:** fogo em ambiente de cozinha que envolva óleos comestíveis de origem vegetal e animal e gorduras, utilizados para esse fim.

Nesse momento, estudaremos os principais agentes extintores disponíveis no mercado e sua(s) aplicabilidade(s) no combate ao princípio de incêndio dessas classes de fogo.

### 3.2.1 Água

Seu método de extinção é o **resfriamento**, agindo no elemento calor. A água retira o calor dos combustíveis sólidos agindo tanto em superfície quanto em profundidade, uma vez que possui capacidade de penetração considerável. Age secundariamente por abafamento, mas o método de extinção principal é mesmo o resfriamento.

É aplicado principalmente em **fogos de Classe A**, assim entendido aqueles que ocorrem em materiais combustíveis sólidos, que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise, deixando resíduos.

Por ser um agente condutor de eletricidade, não é aplicável na forma de jato concentrado em incêndios em equipamentos ou instalações elétricas energizadas, entretanto, **pode ser aplicado em incêndios Classe C quando projetada na forma de névoa (neblina)**.

O mesmo ocorre nos incêndios Classe B, que não podem ser atacados com água em jato pleno, porém, a água pode ser usada sob a forma de névoa (neblina).

### 3.2.2 Espuma mecânica ou química

A **espuma mecânica** é produzida pelo batimento de água e uma espécie de sabão líquido concentrado, conhecido como líquido gerador de espuma (LGE). Por sua vez, a **espuma química** (formada por bolhas de CO<sub>2</sub>) é produzida juntando-se soluções aquosas de sulfato de alumínio e bicarbonato de sódio.

Em ambos os casos, o método de extinção predominante é o **abafamento**, agindo no elemento comburente, atuando ainda em menor grau por resfriamento. É um agente extintor a base de água desenvolvido para combater incêndios de média e grandes proporções em líquidos inflamáveis e combustíveis. Por ser menos densa que esses combustíveis líquidos, a espuma se deposita na superfície isolando-o do contato com o ar atmosférico (comburente).



É um agente extintor **apropriado para combate a incêndios em: fogos classe B (com exceção dos que ocorrem em gases pressurizados)**: fogos em combustíveis que se liquefazem por ação do calor, como graxas, substâncias líquidas que evaporam e queimam somente em superfície, podendo ou não deixar resíduos.

É adequado principalmente no combate a incêndios em **fogos tridimensionais Classe B**, assim entendidos os fogos que envolvem líquidos inflamáveis em movimento, que geralmente fluem na vertical, bem como em uma ou mais direções na horizontal.

Por ser um agente condutor de eletricidade, não é aplicável em incêndio em equipamentos ou instalações elétricas energizadas.

### 3.2.3 Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

Também conhecido como Anidrido Carbônico e, mais comumente, como Gás Carbônico. Seu método de extinção é o **abafamento**, agindo no elemento comburente. É um gás inerte, inodoro, sem cor e não conduz eletricidade. Atua ocupando o espaço do comburente (ar atmosférico), expugnando-o da superfície do material combustível.

Por ser um gás, não deixa resíduos sobre o material sobre o qual é aplicado, com isso, torna-se o **agente extintor mais adequado para combate a incêndio em equipamentos elétricos de alta complexidade (computadores, salas de controle etc.)**, uma vez que, não deixando resíduos, não compromete os circuitos e componentes eletrônicos.

É aplicado principalmente em **fogos Classe C**, assim entendidos aqueles que ocorrem em materiais, equipamentos e instalações elétricas energizadas, uma vez que é um agente que não conduz eletricidade.

### 3.2.4 Pó Químicos Seco (PQS)

É um agente formado por pós na forma pequenas partículas, geralmente de Bicarbonato de Sódio (NaHCO<sub>3</sub>), Bicarbonato de Potássio (KHCO<sub>3</sub>), Uréia-Bicarbonato de Potássio (KC<sub>2</sub>N<sub>2</sub>H<sub>3</sub>O<sub>3</sub>), Cloreto de Potássio (KCl) ou Fosfato de Amônia (NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>). Em todos os casos, sem a presença de água.

Esses pós não possuem capacidade de condução elétrica, passando, inclusive, por testes de isolamento normatizados. Atualmente, os mais comuns são os extintores PQS-BC (utilizados para combate a incêndios das classes B e C), no entanto, os extintores PQS-ABC (utilizados para combate a incêndios das classes A, B e C), a base de Fosfato de Amônia (ou monofosfato de amônia), vêm sendo cada vez mais utilizados.

Seu método de extinção é o **abafamento**, agindo no elemento comburente. Da mesma forma que os extintores a base de CO<sub>2</sub>, ocupam o lugar do ar atmosférico (comburente) na superfície do combustível, expulsando-o. A desvantagem dos extintores PQS em relação aos de CO<sub>2</sub> é que aqueles deixam um depósito de pó muito fino que pode danificar os circuitos os elétricos dos equipamentos. Podem ser aplicados incêndios Classe B e C, ou A, B e C (dependendo da composição do pó químico).



### 3.2.5 Hallon (Compostos Halogenados)

**Halogenados** são produtos químicos compostos por elementos halogêneos (flúor, cloro, bromo e iodo) que **atuam como catalizadores positivos na quebra da reação em cadeia** e, secundariamente, por abafamento.

São **apropriados para o combate a fogos classe D**, assim entendidos aqueles que ocorrem em metais combustíveis (ou metais pirofóricos) como magnésio, titânio, zircônio, sódio, lítio e potássio.

Para cada metal há uma composição diferenciada do agente extintor halogenado. São extremamente caros e por isso utilizados em situações específicas como indústrias siderúrgicas, aviação, indústrias de fogos de artifício etc.

Como já colocado, **atuam principalmente na quebra da reação em cadeia, ou seja, por extinção química**. Além dos compostos halogenados, agentes extintores como grafite e cloreto de sódio podem ser utilizados em alguns casos.

Importante, ainda, destacar que os **incêndios Classe D em metais**, principalmente quando em grandes proporções, podem ser combatidos com a aplicação de **misturas de areia seca, limalha de ferro** e outros componentes inertes ao metal que está queimando (em substituição aos agentes halogenados). Esse método promoverá a ação de abafamento do processo de combustão e não a quebra da reação em cadeia.

### 3.2.6 Acetato de Potássio

É um tipo de agente extintor relativamente novo no mercado, **adequado para combate a fogos classe K**, assim entendidos aqueles que ocorrem em ambientes de cozinha que envolva óleos comestíveis de origem vegetal e animal e gorduras.

É composto por uma mistura aquosa de acetato de potássio (água + acetato de potássio) que age principalmente por abafamento e secundariamente por resfriamento.

Agora, veja como esses conhecimentos já foram explorados pelas bancas

**(IADES / BRB) Na definição de um Plano de Prevenção Contra Incêndio, há diversos fatores que devem ser levados em consideração, com o objetivo de dificultar o desenvolvimento do incêndio e facilitar a respectiva extinção na fase inicial. Quanto à classificação do fogo a extinguir em classes, é correto afirmar que a utilização de água como método de extinção do fogo é mais eficiente para a(s) classe(s)**

(A) B. (B) A. (C) A e B. (D) C. (E) D.

**Comentários:** como você acabou de ver, a água é o agente extintor mais eficaz para a extinção de incêndios Classe A, pelo que a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.



### 3.3 Tipos de extintores

Como vimos, considera-se **extintor de incêndio** o aparelho de acionamento manual normalizado, portátil ou sobre rodas, destinado a combater princípios de incêndio. Observe, pela definição, que os extintores podem ser divididos em duas categorias quanto a sua capacidade:

- **Extintores portáteis:** extintores de incêndio que podem ser transportados manualmente, com **massa total de até 20 kg**.
- **Extintores sobrerrodas:** extintores de incêndio montados sobre rodas, com **massa total de até 250 kg**, operado e transportado por um único operador.

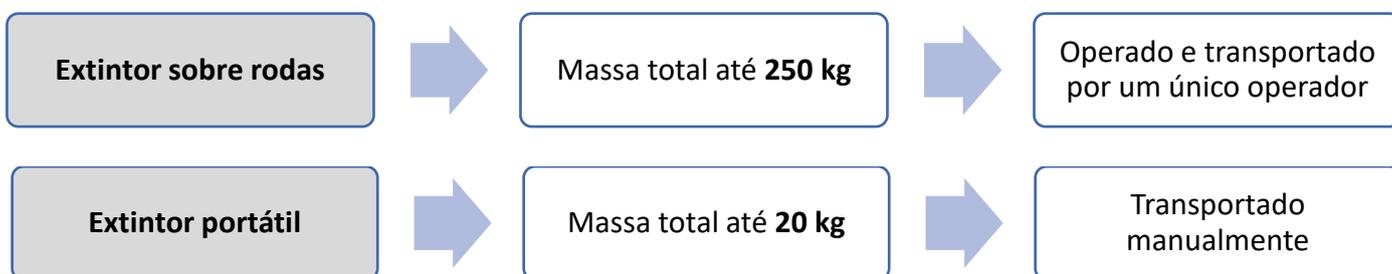


(a)



(b)

Figura 1.1: (a) Extintor portátil (b) Extintor sobre rodas.



A **exceção** fica por conta dos extintores de CO<sub>2</sub>, que possuem capacidade máxima, mesmo que montados sobre rodas, de 50 kg. Isso ocorre porque é um tipo de extintor que trabalha com pressão interna superior aos demais.

#### 3.3.1 Extintores portáteis

Como vimos, são considerados **extintores portáteis** aqueles cuja **massa total não ultrapassa 20 kg**. Os extintores portáteis devem ser instalados em suportes ou em abrigos. Os suportes podem ser de chão ou de parede (Figura 1.2).





(a)



(b)



(c)

**Figura:** (a) Extintor portátil em suporte de chão, (b) Extintor portátil em suporte de parede, e (c) Extintor portátil em abrigo, com vidro transparente e não fechado a chave (exceto em situações de vandalismo)

Independentemente da forma de instalação, deve-se observar os seguintes **requisitos de instalação**:

- a) sua alça deve estar no máximo a 1,60 m do piso; ou
- b) o fundo deve estar no mínimo a 0,10 m do piso, mesmo que apoiado em suporte instalado sobre o piso.

Além desses requisitos de posicionamento, a NBR 12693 preconiza que:

- quando instalados no local designado, o quadro de instruções<sup>19</sup> deve estar localizado na parte frontal do extintor em relação à sua posição de instalação;
- os extintores não podem ser instalados em áreas com temperaturas fora da faixa de operação, ou onde possam estar expostos a temperaturas elevadas provenientes de fontes de calor;
- **deve haver, no mínimo, um extintor de incêndio distante a não mais de 5 m da porta de acesso da entrada principal da edificação, entrada do pavimento ou entrada da área de risco;**
- para proteção de locais fechados, tais como: salas elétricas, compartimento de geradores, salas de máquinas, entre outros, os extintores devem ser instalados no lado externo, próximo à entrada destes locais, respeitando-se as distâncias mínimas a serem percorridas;
- em estádios, hospitais psiquiátricos, reformatórios e locais onde a liberdade das pessoas sofre restrições, os extintores devem ser instalados em locais de acesso privativo;
- em depósitos de materiais combustíveis localizados em áreas descobertas, os extintores podem ficar agrupados em abrigos, com distância máxima de caminhamento de 25 m, independentemente do grau de risco ou da classe de fogo.

---

<sup>19</sup> Que vem colado (é um adesivo) no próprio corpo (cilindro) do extintor. Nesse quadro consta, por exemplo, os procedimentos de utilização dos extintores.



Deve haver, no mínimo, um extintor de incêndio distante a não mais de 5 m da porta de acesso da entrada principal da edificação, entrada do pavimento ou entrada da área de risco.

Agora, veja como esses conhecimentos já foram explorados pelas bancas:

**(CESGRANRIO / LIQUIGÁS)** Com o objetivo de avaliar se os extintores de incêndio foram instalados na altura correta, conforme estabelecido em norma técnica, o técnico de segurança do trabalho, ao realizar uma inspeção de segurança em cinco extintores de incêndios, observou que apenas um dos extintores não se encontrava com a alça do extintor, com relação a uma determinada altura do piso, em conformidade com a norma técnica. Segundo a norma, esse extintor estava instalado de modo INCORRETO porque a altura da alça, em relação ao piso, era, em m,

(A) 1,30 (B) 1,40 (C) 1,50 (D) 1,60 (E) 1,70

**Comentários:** a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão, uma vez que a altura máxima da alça em relação ao piso deve ser de 1,60 m.

### 3.3.2 Extintores sobre rodas

Como vimos, são considerados **extintores sobre rodas** aqueles cuja **massa total não ultrapasse 250 kg<sup>20</sup>**, operado e transportado por um único operador. A utilização desses tipos de extintores deve ser destinada a **proteção de áreas de alto risco** onde seja necessário:

- a) alta vazão de agente extintor;
- b) maior tempo de descarga;
- c) demanda de alcance de jato maior que 5 m de distância ou altura, devido à obstrução ou impedimento de se atingir o foco do incêndio; e
- d) maior quantidade de agente extintor<sup>21</sup>.

Exemplos de locais onde comumente são instalados esses tipos de extintores são: postos de abastecimento de combustíveis ou inflamáveis, helipontos, heliportos, subestação elétrica e outros locais onde haja manipulação e/ou armazenamento de explosivos, inflamáveis ou combustíveis cujos reservatórios não estejam enterrados.

<sup>20</sup> Com exceção do extintor de CO<sub>2</sub>, cuja massa não deve ultrapassar 50 kg.

<sup>21</sup> O que implica no maior tempo de jato.



Importante destacar que os **extintores sobrerrodas não substituem os extintores portáteis, apenas são complementares aos extintores portáteis requeridos para a edificação ou área de risco.**

Assim como os extintores portáteis devem ser instalados em abrigos para os casos de exposição a intempéries, destaque-se que os extintores sobre rodas, quando instalados em locais sujeitos a intempéries, também devem estar protegidos por abrigos.

Por fim, sublinhe que somente são admitidos extintores sobrerrodas quando estes puderem acessar qualquer parte da área a ser protegida, sem impedimentos de portas, soleiras, degraus no piso, materiais, equipamentos ou outras obstruções, não podendo, ainda, proteger pavimentos distintos daquele onde são instalados.



**Os extintores sobrerrodas são complementares aos extintores portáteis requeridos para a edificação ou área de risco. Nesse sentido têm seu uso permitido somente quando puderem acessar qualquer parte da área a ser protegida, sem impedimentos de portas, soleiras, degraus no piso, materiais, equipamentos ou outras obstruções, não podendo, ainda, proteger pavimentos distintos daquele onde são instalados.**

### 3.4 Seleção de extintores

De início, saliente-se que a **seleção de extintores** para uma dada situação deve ser determinada em função dos seguintes aspectos:

- característica (classe do fogo) e tamanho do fogo esperado (carga de incêndio);
- tipo de construção e sua ocupação;
- riscos a serem protegidos;
- condições de temperatura do ambiente; entre outros fatores.

Em função desses aspectos, a NBR 12693 estabelece que para **selecionar o risco de acordo com a classe de fogo existente**, devem-se seguir os seguintes critérios:

- a) para proteção de fogo classe A, devem ser selecionados extintores com grau de capacidade extintora<sup>22</sup> A adequado;

<sup>22</sup> **Capacidade extintora:** medida de poder de extinção de fogo de um extintor, obtida em ensaio prático normalizado.



- b) para proteção de fogo classe B, devem ser selecionados extintores com grau de capacidade extintora B adequado;
- c) para proteção de fogo classe B envolvendo gases inflamáveis, devem ser selecionados somente extintores com carga de pó;
- d) para proteção de fogo classe C, devem ser selecionados extintores que atendam ao ensaio de condutividade elétrica.

Para além do que traz a Norma, é importante frisar que:

- no **combate a fogos envolvendo líquidos e gases inflamáveis pressurizados, devem ser utilizados extintores com carga de pó**, já que extintores contendo outros agentes não são eficientes no combate a esse tipo de risco, adicionalmente, destaque-se que a seleção de extintores para esse tipo de risco deve ser feita com base nas especificações de seus respectivos fabricantes;
- os extintores para risco de fogos classe B tridimensionais vertendo, escorrendo ou gotejando, devem ser selecionados com base nas especificações dos fabricantes de extintores de incêndio. A instalação de sistema fixo deve ser considerada quando aplicável.

Agora, veja o Quadro a seguir que elaborei (página seguinte), através do qual trago aplicação mais detalhada dos agentes extintores.

De antemão, entenda a diferença entre proibição na utilização (P) e não recomendação ou ineficácia (NR). Por exemplo, um extintor de PQS-BC é ineficaz para o combate a incêndios Classe A, uma vez que, por agir somente por abafamento, não resfria o interior dos sólidos, correndo o risco de haver resignação. Entretanto, destaque-se que o uso não é proibido, uma vez que não traz nenhum risco ao operador do extintor.

Por sua vez, destaque-se que a **água, como agente extintor, nunca deverá ser empregada, nas seguintes situações:**

- nos fogos Classe B, salvo quando pulverizada sob a forma de névoa;
- nos fogos Classe C, salvo quando se tratar de água pulverizada sob a forma de névoa;
- nos fogos classe D.



No Quadro, leia-se: **A** – Adequado ou Eficaz, **P** – Proibido, **NR** – Não Recomendado ou Ineficaz.

| Classe de incêndio   | Agente extintor   |                 |                   |                   |        |                       |                                    |
|--|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|--------|-----------------------|------------------------------------|
|  | Água              | Espuma mecânica | CO <sub>2</sub>   | Pó BC             | Pó ABC | Hallon <sup>(1)</sup> | Acetato de potássio <sup>(2)</sup> |
|  PAPEL, MADEIRA, TECIDO | A                 | A               | NR <sup>(3)</sup> | NR <sup>(3)</sup> | A      | NR <sup>(3)</sup>     | NR                                 |
|  LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS   | P                 | A               | A <sup>(4)</sup>  | A                 | A      | A <sup>(5)</sup>      | NR                                 |
|  EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS | P                 | P               | A                 | A                 | A      | A <sup>(5)</sup>      | P                                  |
|  METAIS COMBUSTÍVEIS   | P                 | P               | NR                | NR                | NR     | A <sup>(5)</sup>      | P                                  |
|  ÓLEO E GORDURA       | NR <sup>(6)</sup> | NR              | NR                | NR                | NR     | A <sup>(5)</sup>      | A                                  |

<sup>(1)</sup> Considere todas as composições de agentes extintores halogenados.

<sup>(2)</sup> Apesar de existirem outros agentes extintores para incêndio Classe K, esse é o mais utilizado.

<sup>(3)</sup> Pode ser usado no início de incêndios de Classe A.

<sup>(4)</sup> O uso desse agente extintor deve ser priorizado em incêndios de Classe C, dado que os extintores PQS são mais baratos e igualmente eficazes no combate a incêndios em combustíveis líquidos.

<sup>(5)</sup> Extintores de compostos halogenados são eficazes no combate a essa classe de incêndio, porém, não são utilizados devido ao custo elevado.

<sup>(6)</sup> Apesar de não haver proibição do uso de extintores de água em incêndios classe K, é altamente não recomendado, devido ao risco de respingos de gorduras quentes no operador, além de não ser eficaz.

Agora, trago algumas observações importantes quando da seleção dos extintores:

- os extintores portáteis de água pressurizada (água-gás) são utilizados apenas em incêndios Classe A e possuem capacidade entre 10 e 18 litros de água;
- os extintores portáteis de espuma mecânica podem ser usados nos fogos de Classe A e B, e devem ser carregados anualmente;

- os extintores de pó-químico seco podem ser utilizados em fogos das Classes B e C;
- os extintores de dióxido de carbono devem ser usados, preferencialmente, nos fogos das Classes B e C, embora possa ser usado também nos fogos de Classe A, em seu início;

Agora, veja como esses conhecimentos já foram explorados pelas bancas:

**(VUNESP / PREF. ITAPEVI-SP)** Ao acompanhar a equipe do SESMT em inspeção de segurança em uma unidade, o técnico de enfermagem do trabalho observou a inexistência de extintor de incêndio nas proximidades do setor de almoxarifado, onde eram estocadas resmas de papel e impressos utilizados por todas as unidades da instituição. De acordo com a Norma Regulamentadora nº 23 – Proteção contra Incêndios, entre outras medidas para combate ao fogo, este local deve ser equipado com extintores de incêndio portáteis do tipo

- (A) “químico seco”.
- (B) “abafamento por areia”.
- (C) “água pressurizada”.
- (D) “abafamento por limalha de ferro”.
- (E) monóxido de carbono”.

**Comentários:** veja que no ambiente “eram estocadas resmas de papel e impressos utilizados por todas as unidades da instituição”. Como os papéis são combustíveis sólidos, Classe A, o local deve ser equipado com extintores portáteis de água pressurizada, pelo que a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**(FCPC / UNILAB)** Os extintores de dióxido de carbono são utilizados:

- (A) Em fogos de classe A em todo o seu desenvolvimento.
- (B) Em fogos de classe C em todo o seu desenvolvimento.
- (C) Na extinção inicial de incêndios das classes B e C, e início da classe A.
- (D) Em fogos classe D.
- (E) Em qualquer classe.

**Comentários:** como vimos no Quadro, os extintores de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) são mais eficazes no combate a incêndios Classes B e C, entretanto, podem ser utilizados no início de incêndios Classe A. Logo, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**(FCPC / UNILAB)** A NFPA – *National Fire Protection Association* determina a existência de quatro classes de incêndio que denomina respectivamente de A, B, C e D. Com relação a classe D é correto afirmar que os materiais da classe D são:

- (A) os pirofosfóricos.
- (B) os inflamáveis sólidos.
- (C) os inflamáveis líquidos.
- (D) papel, papelão, tecido, madeira, etc.
- (E) os equipamentos elétricos energizados.



**Comentários:** de fato, a NFPA, assim como a NBR 12693, considera a existência do incêndio Classe D da qual fazem parte os metais pirofóricos. Logo, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**(FURB / PREF. TIMBÓ-SC)** Os extintores de pó-químico seco são constituídos de um cilindro que possui, no seu interior, um pó à base de bicarbonato de sódio ou bicarbonato de potássio, o qual é impulsionado para fora por meio de gás propelente. Esse extintor é o mais indicado para combater princípios de incêndios das classes:

(A) A e B. (B) C e D. (C) B e C. (D) B e D. (E) A e C.

**Comentários:** não dá para errar esse tipo de questão mais! Extintores do tipo PQS, seja qual for o agente extintor são especialmente indicados para incêndios Classes B e C, pelo que a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

## 3.5 Condições de operação dos sistemas de proteção por extintores

Independentemente do tipo de extintor, há alguns **requisitos mínimos** a serem observados para que suas **condições de operação** sejam mantidas:

- a) os extintores devem ser mantidos com sua carga completa e em condições de operação e instalados nos locais designados;
- b) os extintores devem estar em locais facilmente acessíveis e prontamente disponíveis em uma ocorrência de incêndio. Preferencialmente, devem estar localizados nos caminhos normais de passagem, incluindo saídas das áreas, **NÃO podendo ser instalados em escadas e rampas**;
- c) os abrigos de extintores de incêndio não podem estar fechados à chave e devem ter uma superfície transparente que possibilite a visualização do extintor no seu interior;
- d) quando instalados em locais sujeitos ao vandalismo, os abrigos podem estar fechados a chave, desde que existam meios que permitam o rápido acesso ao equipamento em situação de emergência;
- e) os extintores não podem estar obstruídos e devem estar sinalizados conforme a ANBT NBR 16820;
- f) os extintores instalados em condições em que possam ocorrer danos físicos devem estar protegidos contra impactos;
- g) os extintores instalados em locais sujeitos a impacto, mesmo de pessoas, devem ser fixados em condições à prova de queda.





Os extintores de incêndio devem estar localizados **preferencialmente** nos caminhos normais de passagem, incluindo as saídas das áreas (rotas de fuga). Entretanto, é **proibido** a instalação de extintores em escadas e rampas. Ademais, frise-se que, em regra, os extintores instalados em abrigos não devem ficar trancados a chave, **exceto** quando posicionados em locais sujeitos a vandalismo (áreas externas), situação em que se deve garantir meios que permitam o rápido acesso aos equipamentos em caso de emergência.

## 3.6 Capacidade extintora e distribuição de extintores

Nessa seção, veremos que a distribuição dos extintores pela edificação, ou seja, a quantidade de extintores e sua disposição, deve ser definida em função de três variáveis: capacidade extintora, grau de risco das instalações e a distância máxima percorrida entre o local do extintor e a área a ser protegida.

### 3.6.1 Capacidade extintora

A **distribuição dos extintores** na edificação está relacionada a fatores como tamanho do fogo esperado; tipo de construção e sua ocupação; risco a ser protegido; condições de temperatura do ambiente, entre outros fatores, especialmente a **capacidade extintora**, assim entendida a **medida do poder de extinção de fogo de um extintor, obtida em ensaio prático normalizado**.

Por exemplo, os testes de capacidade extintora para fogos Classe A são regularizados através da extinção de incêndios em engradados de madeira, sob condições laboratoriais de acordo com a NBR 9443 (Figura 1.7), sendo classificados em 1-A, 2-A e 4-A.

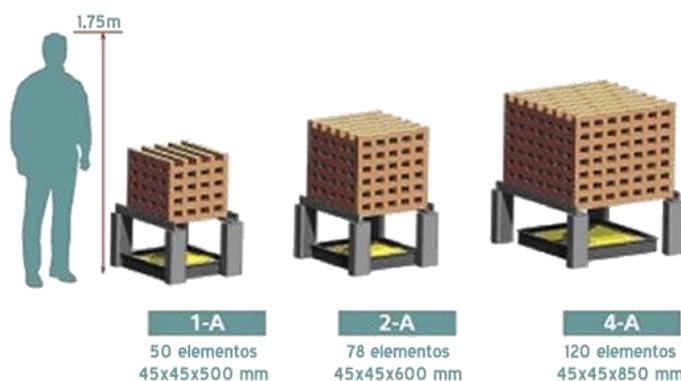
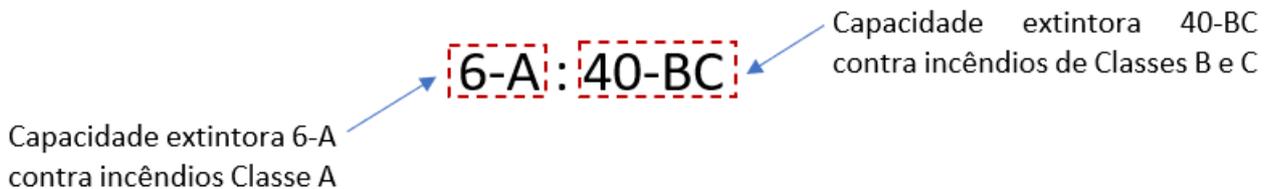


Figura 1.7: Ensaios de capacidade extintora de extintores classe A



Não confunda capacidade extintora com o volume de agente extintor presente no extintor de incêndio (capacidade nominal). Por exemplo, uma unidade extintora 2-A possui 10 L de água, ao passo que uma unidade 10-A possui 75 L de água armazenada.

Outras nomenclaturas são utilizadas para extintores que contêm múltiplos agentes. Observe essa nomenclatura (6-A:40-BC) utilizada para um extintor sobre rodas com carga de pó ABC:



As **capacidades extintoras mínimas para que extintores portáteis e sobrerrodas sejam considerados uma unidade extintora** para fins de distribuição na edificação são as mostradas no Quadro que segue (conforme NBR 12693):

| Carga do extintor                              | Capacidade extintora mínima para extintores portáteis <sup>(1)</sup> para que se constitua uma unidade extintora | Capacidade extintora mínima para extintores sobrerrodas <sup>(1)</sup> para que se constitua uma unidade extintora |
|--|--|--|
| Carga d'água                                   | 2-A  | 10-A   |
| Carga de espuma mecânica                       | 2-A:10-B   | 6-A:40-B   |
| Carga de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) | 5-B:C  | 10-B:C   |
| Carga de pó BC                                 | 20-B:C   | 80-B:C   |
| Carga de pó ABC                                | 2-A:20-B:C   | 6-A:80-B:C   |
| Cargas de halogenados                          | 5-B:C  | 2-A:20-B:C.  |

<sup>(1)</sup> Não é aplicável o grau de capacidade extintora para os fogos C, D e K.

Destaque-se que a classificação em graus de capacidade extintora, o ensaio de condutividade elétrica (para classe C) e os requisitos dos extintores, conforme as cargas de agente extintor, estão estabelecidas nas ABNT NBR 15808 e ABNT NBR 15809.

Agora, veja uma questão relacionada a esse assunto.

**(CESPE-CEBRASPE / PETROBRÁS) Julgue o item que se segue, a respeito de aspectos relacionados ao combate ao incêndio.**

Agente extintor é a substância utilizada para a extinção de fogo, ao passo que carga de extintor é a quantidade de agente extintor, medida em litro ou quilograma, contida no extintor de incêndio.

**Comentários:** a proposição está **CERTA**. Lembre-se de não confundir carga do extintor com capacidade extintora.



(CESPE-CEBRASPE / PETROBRÁS) Considerando os fundamentos de proteção contra incêndio, julgue o item a seguir.

A capacidade extintora é a medida do poder de extinção de fogo de um extintor.

**Comentários:** pelo que acabamos de ver, a proposição está **CERTA**.

### 3.6.2 Grau de risco das instalações

As NBRs 12693, 14276 e 15219 estabelecem a seguinte **classificação de risco** para as edificações **em função da carga de incêndio**, que é a soma das energias caloríficas que podem ser liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis em um espaço, inclusive os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e portas.

- **Risco baixo:** edificações e áreas de risco com carga de incêndio específica **até 300 MJ/m<sup>2</sup>**.
- **Risco médio:** edificações e áreas de risco com carga de incêndio específica **acima de 300 MJ/m<sup>2</sup> a 1.200 MJ/m<sup>2</sup>**.
- **Risco alto:** edificações e áreas de risco com carga de incêndio específica **acima de 1.200 MJ/m<sup>2</sup>**.

Importante que você não confunda carga de incêndio com carga de incêndio específica.

#### Carga de incêndio

Soma das energias caloríficas que podem ser liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis em um espaço, inclusive os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos.



#### Carga de incêndio específica

Valor da carga de incêndio, dividida pela área de piso do espaço considerado. É expressa em megajoules por metro quadrado (MJ/m<sup>2</sup>).

### 3.6.3 Aspectos gerais de distribuição de extintores

Inicialmente, vale destacar que os extintores devem ser previstos para a proteção do conteúdo da edificação ou da área de risco e de seus respectivos componentes e elementos construtivos, quando constituídos por materiais combustíveis.

Adicionalmente, frise-se que a proteção de cada pavimento pelo sistema de proteção por extintores de incêndio deve considerar a classe de fogo associada ao risco predominante, bem como a(s) classe(s) de fogo associada(s) ao(s) risco(s) específico(s).

Por **risco específico** entenda o risco que se manifesta de maneira local e pontual no pavimento a ser protegido. São exemplos de riscos específicos depósitos de material de limpeza que contenham produtos inflamáveis, pequenas áreas destinadas à manutenção alocadas no interior dos edifícios, salas técnicas que



abrigam equipamentos dos sistemas prediais da edificação (ar-condicionado, casa de máquinas dos elevadores), salas de geradores.

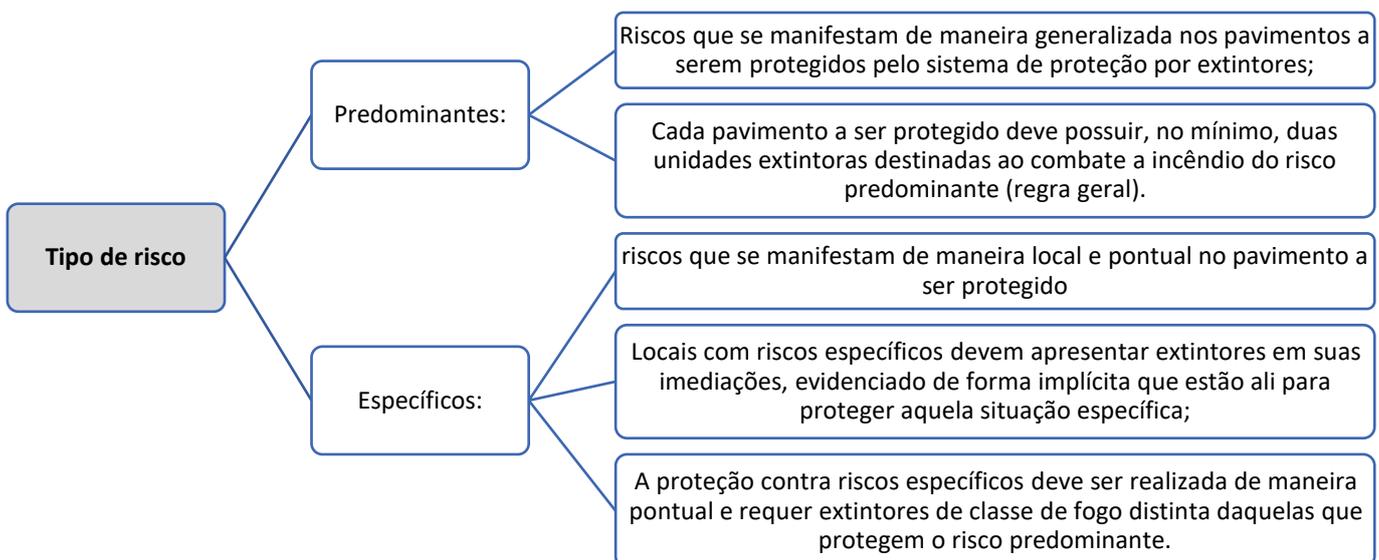
No caso de riscos específicos, a proteção deve ser realizada de maneira pontual e requer extintores de classe de fogo distinta daquelas que protegem o **risco predominante**, assim entendido o risco que se manifesta de maneira generalizada nos pavimentos a serem protegidos pelo sistema de proteção por extintores.

Especificamente, os riscos específicos devem apresentar extintores em suas imediações, evidenciado de forma implícita que estão ali para proteger aquela situação específica.

Em relação aos riscos predominantes, a NBR 12693 preconiza que **cada pavimento a ser protegido deve possuir, no mínimo, duas unidades extintoras**. Essa é a regra! Mas há duas exceções:

- a) em **edificações ou risco com área construída inferior a 100 m<sup>2</sup>** pode ser instalada apenas uma unidade extintora que atenda as classes de fogo A, B e C, observando-se as capacidades extintoras mínimas requeridas conforme a classificação do risco na ocupação e a distância máxima de caminhamento, de acordo com a classe de risco preponderante;
- b) para **proteção dos pavimentos nas ocupações de risco leve**, pode ser instalada uma unidade extintora que atenda às classes de fogo A, B e C, observando-se as capacidades extintoras mínimas requeridas conforme a classificação do risco na ocupação e a distância máxima de caminhamento.

Por **distância máxima de caminhamento** ou **distância máxima a ser percorrida**, entenda a distância máxima real a ser percorrida pelo operador, do ponto de fixação do extintor até qualquer ponto da área protegida por ele. Essas distâncias variam em função da Classe de fogo e serão apresentadas na sequência.



## 3.7 Inspeção e manutenção de sistemas de proteção por extintores

As ações para inspeção e manutenção dos equipamentos instalados conforme a NBR 12693 devem atender às instruções estabelecidas no manual do fabricante do equipamento e nos requisitos estabelecidos na ABNT NBR 12962.

Destaque-se, ainda, que é competência do responsável pela edificação manter os extintores de incêndio em conformidade com o projeto de sistema de proteção por extintores, em quantidade e capacidade extintora, em tempo integral na edificação, mesmo durante a inspeção e manutenção.

### 3.7.1 Conferência periódica

A **conferência periódica** consiste na verificação a ser feita pelo proprietário ou responsável pelo uso do extintor de incêndio com a finalidade de constatar se este permanece em condições de operação no tocante aos seus aspectos externos; ou ainda a **verificação mensal** a ser feita pelo proprietário ou responsável do extintor de incêndio com a finalidade de constatar se este permanece em condições de operação no tocante a seus aspectos externos e instalação adequada.

Destaque-se, ainda, que essa verificação deve ocorrer em intervalos mais frequentes quando as circunstâncias assim exigirem.

De acordo com a NBR 12962, **na condução da conferência periódica deve-se verificar o seguinte:**

- a) se o extintor está instalado adequadamente quanto à sua correta localização, classe e risco de fogo, sinalização, faixa de temperatura de operação, fixação ou apoio em suporte, desobstrução e fácil visualização;
- b) os aspectos externos quanto a danos e corrosão;
- c) as condições de lacração<sup>23</sup>, de modo a evidenciar a inviolabilidade do extintor de incêndio;
- d) os prazos limites descritos para execução dos próximos serviços de inspeção e manutenção;
- e) o quadro de instruções legível e adequado ao tipo e modelo do extintor de incêndio;
- f) as condições de uso do conjunto de rodagem e transporte;
- g) as condições aparentes da mangueira de descarga, válvula, punho, difusor e cilindro<sup>24</sup> para o gás expelente (ampola), quando for o caso;
- h) o ponteiro indicador de pressão na faixa de operação (deve estar na faixa verde); e

<sup>23</sup> **Lacre:** dispositivo ou meio que permita a identificação imediata da violação do extintor de incêndio ou alguns de seus componentes.

<sup>24</sup> **Cilindro:** reservatório de pressão, sem costura, utilizado para armazenamento de gases à pressão superior a 3 MPa (30 kgf/cm<sup>2</sup>), a 20 °C.



- i) a desobstrução do orifício de descarga.

Obviamente que ao ser notada alguma irregularidade nos itens verificados, o extintor deve ser imediatamente submetido aos procedimentos de inspeção e manutenção.

**A conferência periódica consiste na verificação mensal a ser feita pelo proprietário ou responsável do extintor de incêndio com a finalidade de constatar se este permanece em condições de operação no tocante a seus aspectos externos e instalação adequada.**

### 3.7.2 Inspeção

A **inspeção** consiste em exame periódico ou que antecede a manutenção do extintor, cuja execução requer profissional capacitado, realizado no extintor de incêndio por empresa registrada no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação e Conformidade (SBAC), sem a desmontagem do equipamento, com a finalidade de verificar se este permanece em condições de operação no tocante aos seus aspectos externos e que serve para definir o nível de manutenção a ser executado no extintor, caso necessário.

De forma resumida, a inspeção define o nível de manutenção a ser efetuado e deve ser realizada somente por empresa de serviços de inspeção e manutenção de extintores de incêndio, por meio de profissionais capacitados para esta função.

De acordo com a NBR 12962, **quando da execução do procedimento de inspeção deve-se verificar o seguinte:**

- a) condições do ambiente a que está exposto o extintor de incêndio, quando aplicável;
- b) identificação do fabricante do extintor de incêndio, gravada de forma indelével no recipiente do cilindro;
- c) condições de lacração, de modo a evidenciar a inviolabilidade do extintor de incêndio, verificando se o lacre tem possibilidade de ruptura quando da utilização;
- d) data da última manutenção e do último ensaio hidrostático<sup>25</sup>, os prazos limites para execução dos próximos serviços, a validade<sup>26</sup> destes e se são mantidas as condições que preservem a garantia dos serviços;

---

<sup>25</sup> **Ensaio hidrostático:** ensaio executado nos componentes do extintor de incêndio, que são submetidos a uma pressão momentânea superior à pressão de serviço ou à pressão normal de carregamento, utilizando-se normalmente água como fluido e que tem como principal objetivo avaliar a resistência do componente a pressões superiores às utilizadas no extintor carregado.

<sup>26</sup> **Validade:** tempo estabelecido pelo fabricante, informado no quadro de instruções do extintor de incêndio, durante o qual o extintor de incêndio pode ser empregado em ações de combate ao princípio de incêndio, sem que seja necessário executar ações de manutenção de 2º e 3º níveis, sendo fundamentado em procedimentos que comprovem a sua capacidade de manter inalteráveis as suas propriedades e o seu desempenho durante este tempo, estabelecido no manual técnico do fabricante e na ANBT NBR 12962.



- e) quadro de instruções, legível e adequado ao tipo e modelo do extintor de incêndio, e à faixa de temperatura de operação indicada;
- f) fixação dos componentes roscados;
- g) integridade e funcionalidade do conjunto de rotação e transporte;
- h) condições aparentes da mangueira de descarga, punho e difusor, quanto a rachaduras, trincas, ressecamentos, entre outros danos, quando for o caso;
- i) recipiente ou cilindro do extintor de incêndio e seus componentes aparentes, quanto à presença de sinais de corrosão e outros danos;
- j) **ponteiro indicador de pressão na faixa de operação, ou seja, área verde do indicador de pressão;**
- k) existência de todos os componentes aparentes necessários para seu transporte e funcionamento;
- l) desobstrução do orifício de descarga;
- m) no caso do extintor de incêndio com carga de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), os registros da massa do extintor de incêndio completo com carga (PC) e da massa do extintor vazio (PV) indicados na válvula;
- n) no caso de **extintor de incêndio com carga de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)**, a carga real<sup>27</sup> de gás é realizada por meio da verificação da massa (pesagem), comparado com o valor indicado na válvula de descarga, com **tolerância de até – 10% da carga nominal**<sup>28</sup>;
- o) no caso dos cilindros para gás expelente (ampola) com carga de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), a carga real<sup>29</sup> de gás é realizada por meio da verificação da massa (pesagem), comparando com o valor indicado em sua válvula de descarga, com tolerância até – 10% da carga nominal<sup>30</sup>, ou por meio da verificação da pressão, no caso dos cilindros para gás expelente (ampola) com carga de gás permanente (por exemplo, nitrogênio), com tolerância de até – 10% da pressão de operação nominal.

Ao ser notada alguma irregularidade nos itens verificados, o extintor deve ser imediatamente submetido a manutenção de primeiro, segundo ou terceiro nível, exceto quanto as não conformidades relacionadas as “condições do ambiente a que está exposto o extintor de incêndio, quando aplicável”.

Destaque-se que a **inobservância em quaisquer dos itens anteriores sem posterior correção resulta no indeferimento da vistoria de funcionamento pela empresa capacitada.**

O **relatório de inspeção** deve conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a) nome do cliente e endereço;

---

<sup>27</sup> **Carga real de agente extintor:** quantidade de agente extintor efetivamente contida em um extintor de incêndio, expressa em volume ou massa.

<sup>28</sup> **Carga nominal de agente extintor:** quantidade ideal de agente extintor para a qual o extintor de incêndio foi projetado, expressa em volume ou massa.

<sup>29</sup> **Carga real de gás expelente:** quantidade de gás expelente efetivamente contida em um cilindro de extintor de incêndio, expressa em pressão ou volume, para o caso do emprego de nitrogênio, ou expressa em massa, para o caso do dióxido de carbono.

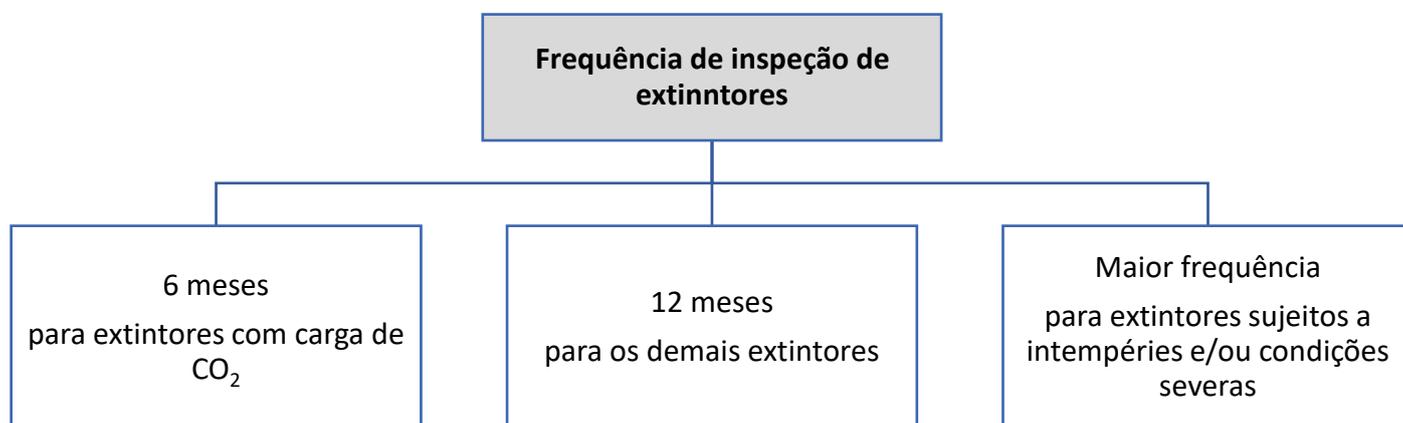
<sup>30</sup> **Carga nominal de gás expelente:** quantidade ideal de gás expelente para a qual o cilindro foi projetado, expressa em pressão ou volume, para o caso do emprego de nitrogênio ou ar comprimido, ou expressa em massa, para o caso de dióxido de carbono.



- b) data da inspeção e identificação da empresa executante;
- c) identificação do extintor de incêndio;
- d) as condições do ambiente a que está exposto o extintor de incêndio, quando aplicável;
- e) conferência, por pesagem, da carga de cilindro do extintor de incêndio carregado com dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>);
- f) registros das não conformidades e determinação do nível de manutenção a ser executado no extintor de incêndio.

Quanto a periodicidade, a NBR 12962 define que a **frequência de inspeção é de seis meses para extintores de incêndio com carga de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), cilindros para o gás expelente e extintores de pressurização indireta<sup>31</sup>. É de 12 meses para os demais extintores, incluindo os de pressurização direta<sup>32</sup>.**

Além disso, destaque-se que é recomendado maior frequência de inspeção nos extintores de incêndio que estejam sujeitos a intempéries e/ou condições severas<sup>33</sup>.



### 3.7.3 Manutenção

A **manutenção** consiste em um serviço de caráter preventivo e/ou corretivo cuja execução requer profissional capacitado de empresa registrada no âmbito do Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade (SBAC), ferramental, equipamentos e locais apropriados, realizado, obrigatoriamente, por empresa registrada no

<sup>31</sup> **Extintores de pressurização indireta:** extintor de incêndio, em que o recipiente que contém o agente extintor é pressurizado o momento do uso pelo gás expelente de um cilindro externo ao recipiente para o agente extintor.

<sup>32</sup> **Extintor de pressurização direta:** extintor de incêndio em que o agente extintor está permanentemente pressurizado pelo gás expelente.

<sup>33</sup> **Condições severas:** denominação dada ao ambiente ou condição à qual um extintor de incêndio foi submetido, caracterizado quando aspectos agressivos atuam nele, de forma isolada ou combinada, como mudanças bruscas de temperatura, choques térmicos, exposição prolongada a temperaturas próximas do limite da faixa de operação, umidade do ar elevada, exposição a vapores de agentes químicos e vibrações, exposição a ambiente salino ou industrial, ou situações em que os extintores de incêndio estejam em áreas externas sem um meio que os proteja ou isole adequadamente das adversidades referidas



âmbito do SBAC, compreendendo a recarga e o exame completo do extintor de incêndio com a finalidade de manter suas condições de operação, de forma a proporcionar confiança de que o extintor de incêndio estará apto a funcionar com segurança e desempenho adequados ao combate a princípios de incêndio.

A NBR 12962 divide as operações de manutenção em extintores em três níveis:

- **manutenção de primeiro nível (Nível 1):** manutenção de **caráter corretivo**, geralmente efetuada no ato da inspeção técnica, que pode ser realizada no local onde o extintor de incêndio está instalado, não havendo necessidade de remoção para a empresa registrada;
- **manutenção de segundo nível (Nível 2):** manutenção de **caráter preventivo e corretivo** que requer execução de serviços com equipamentos e local apropriados, isto é, na empresa registrada;
- **manutenção de terceiro nível (Nível 3):** manutenção onde se aplica um **processo de revisão total do extintor de incêndio, incluindo a execução de ensaios hidrostáticos**, na empresa registrada.

Frise-se que a manutenção deve ser realizada somente por profissionais capacitados da empresa de serviços de inspeção e manutenção de extintor de incêndio.

Como já colocado, o nível de manutenção necessário deve ser definido em função da situação encontrada quando da realização do procedimento de inspeção, em conformidade com o Quadro que segue:

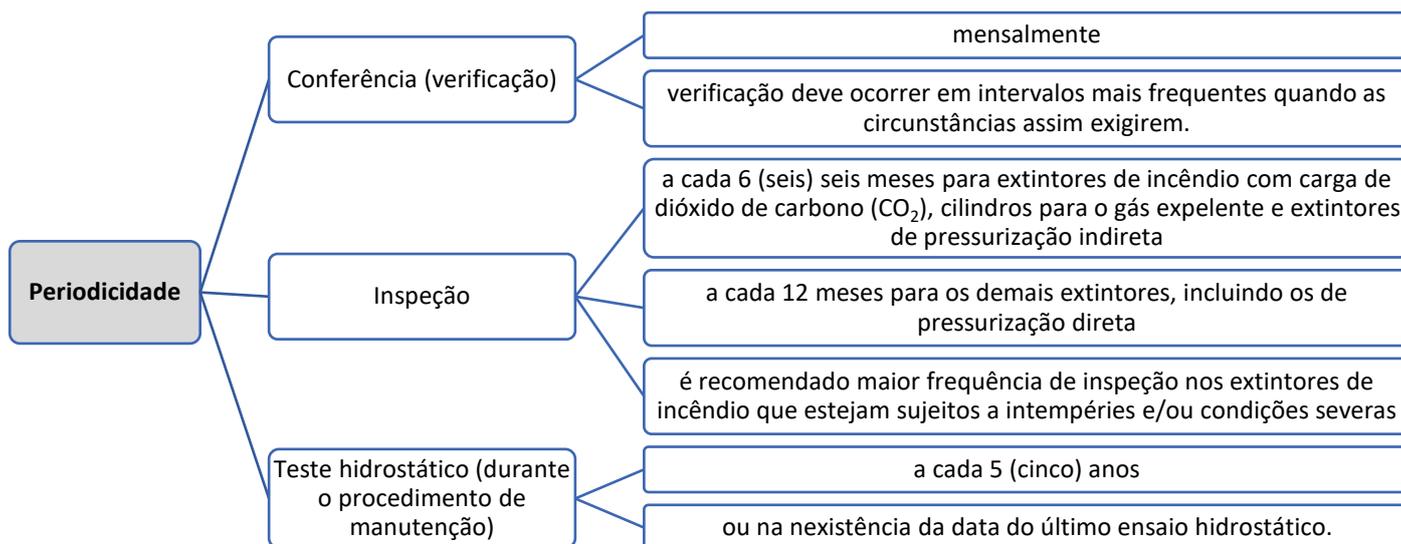
| Níveis de manutenção | Situação   |
|----------------------|--|
| 1                    | Quadro de instruções ilegível ou inexistente.  |
| 1 ou 2               | Inexistência de alguns componentes.  |
| 1                    | Mangueira de descarga apresentando danos, deformação ou ressecamento. Mangotinho, mangueira de descarga ou bocal de descarga, quando houver, apresentando entupimento que não seja possível reparar na inspeção.   |
| 2                    | Lacre(s) violado(s). Anel de identificação externo violado. Vencimento do período especificado para frequência da manutenção de segundo nível. <b>Extintor de incêndio parcial ou totalmente descarregado ou fora da faixa de operação.</b> Defeito nos sistemas de rodagem, transporte ou acionamento.  |
| 3                    | Corrosão, danos térmicos e/ou mecânicos no recipiente ou no cilindro e/ou em partes que possam ser submetidas à pressão momentânea ou estejam submetidas à pressão permanente, e/ou em partes externas contendo mecanismo ou sistema de acionamento mecânico. <b>Data do último ensaio hidrostático superior a cinco anos. Inexistência da data do último ensaio hidrostático.</b> |

Deve, ainda, ser observado que **ficam impedidos de serem submetidos à manutenção** os recipientes dos extintores de incêndio de baixa pressão, os extintores de incêndio de alta pressão e os cilindros para o gás expelente que não possuam as seguintes marcações à punção:



- identificação do fabricante;
- número do recipiente ou cilindro;
- data de fabricação;
- Norma Brasileira de fabricação;
- código de projeto (para extintores com fabricação a partir de 2008).

Caso o extintor não possua qualquer dos itens acima, o recipiente ou cilindro deve ser condenado e colocado fora de uso. Além disso, com a permissão do proprietário, devem ser destruídos.



Acrescente-se, ainda, que **fica impedida a realização de manutenção de extintores de incêndio cujos componentes não estejam disponíveis no mercado**, o que implica a perda da garantia de funcionalidade do extintor, **não sendo permitidas adaptações**. Estes extintores devem ser condenados, não sendo permitido seu retorno para operação do público em geral.

Por fim, destaque-se que novas marcações não podem ser realizadas na linha de transição da parte cilíndrica para a calota ou base dos cilindros dos extintores de incêndio, bem como na sua superfície cilíndrica. As marcações devem ser realizadas somente na calota (cúpula).



## 4 QUESTÕES

### 4.1 Questões sobre Fundamentos de fogo e incêndio



**01 (CENTRANRIO / TRANSPETRO / 2023)** Um incêndio é uma ocorrência de fogo não controlado, com potencial de causar danos e prejuízos à vida, às edificações, aos materiais, e ao meio ambiente, entre outros. Com relação à origem, à propagação e à extinção de incêndios, **NÃO** está correta a seguinte afirmativa

- (A) a propagação de incêndios ocorre por condução, por convecção ou por irradiação.
- (B) a propagação de um incêndio ocorre em virtude da transmissão de calor liberado por ele para outra parte do combustível ainda não incendiado ou, até mesmo, para outro combustível distante da origem do incêndio, também não incendiado
- (C) as improvisações em instalações elétricas na construção, na reforma ou na ampliação são responsáveis por uma grande quantidade dos incêndios.
- (D) o isolamento é um dos métodos de extinção de incêndio e consiste na retirada do combustível do ambiente
- (E) o nitrogênio, elemento abundante na nossa atmosfera, reage com o combustível, participando da reação química da combustão, possibilitando assim vida às chamas e intensidade à combustão.

**02 (CPCOM UEPB / PREF. TAVARES / 2022)** Incêndio é um evento de fogo não controlado com nível alto de perigo para pessoas e estruturas. A extinção de um incêndio é a eliminação ou neutralização de pelo menos um dos elementos essenciais da combustão. Em relação aos métodos e técnicas que promovem a extinção de um incêndio, considere as seguintes proposições:

- I - Resfriamento é a técnica de extinção de incêndio que consiste no arrefecimento do combustível.
- II - Sistema hidrante é a estrutura de extinção de incêndio, disposto não mais que 5 metros das escadas de uma edificação.
- III - Abafamento é o método de extinção de incêndio que promove a redução da concentração do oxigênio.



IV - Extintor de incêndio é o equipamento de extinção de incêndio disposto por pavimento de uma edificação em um número não inferior a duas unidades.

É CORRETO o que se afirma em:

(A) I, II e IV apenas. (B) I e III apenas. (C) II e IV apenas. (D) I, II, III e IV. (E) I, III e IV apenas.

**03 (FGV / TJ-DF / 2022)** Em uma instalação onde ocorre o incêndio, deve-se tomar especial cuidado ao avançar pelas dependências do local, pois a sua abertura pode fornecer o comburente necessário para fazer com que o fogo se propague.

Dentre os tipos de comportamento do fogo, aquele caracterizado pela explosão em função de uma entrada repentina de ar, em uma dependência pouco ventilada, é denominado(a):

(A) *flashover*;

(B) *flashover* induzido;

(C) sinais;

(D) *backdraft*;

(E) ignição dos gases.

**04 (AVANÇA SP / PREF. VINHEDO-SP / 2021)** Em relação à proteção contra incêndio nos sistemas estruturais de aço, pode-se utilizar alguns materiais como:

I – argamassas projetadas;

II – tintas intumescentes;

III - vernizes.

Após analisar as afirmativas, é correto afirmar que:

(A) Apenas os itens I e II estão corretos.

(B) Apenas os itens I e III estão corretos.

(C) Apenas os itens II e III estão corretos.

(D) Apenas o item III está correto.



(E) Todos os itens estão corretos.

**05 (CESPE-CEBRASPE / ALE-CE / 2021)** Na classificação de fogos pertinente a um projeto de prevenção contra incêndio, o fogo classe B é caracterizado por

- (A) queimar em profundidade.
- (B) ocorrer por meio do processo de pirólise.
- (C) necessariamente deixar resíduos.
- (D) incluir fogo em materiais energizados.
- (E) englobar o fogo em gases inflamáveis.

**06 (UFES / UFES / 2021)** No que diz respeito aos fundamentos de combate a incêndio, analise as afirmativas a seguir:

I. A combustão é definida como sendo uma reação química exotérmica que se processa entre um combustível e um comburente, liberando luz e calor.

II. O nitrogênio é o mais comum dos comburentes, dado que sua constante presença permite que a queima se desenvolva com velocidade e de forma completa.

III. A temperatura em que um combustível desprende vapores em quantidade suficiente para que se inflame e se mantenha inflamando, independentemente da existência de uma fonte de calor, é chamada de ponto de fulgor.

É CORRETO o que se afirma em:

- (A) I, apenas. (B) II, apenas. (C) II e III, apenas. (D) I e II, apenas. (E) I, II e III.

**07 (VUNESP / PREF. JAGUARIUNA-SP / 2021)** No projeto de prevenção de combate a incêndio, o fogo em materiais combustíveis sólidos, que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise, deixando resíduos, é classificado como fogo classe

- (A) A. (B) B. (C) C. (D) D. (E) K.

**08 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO CAMBORIÚ-SC / 2021)** Em se tratando de proteção contra incêndios é importante conhecer o triângulo do fogo que é a representação dos três elementos necessários para que haja uma combustão. Estes elementos são denominados:





- (A) sólido, líquido, gasoso
- (B) combustível, comburente, calor
- (C) extintores, hidrantes, sprinklers
- (D) brigada de incêndio, sinalização de incêndio, alarmes de incêndio
- (E) equipamentos suficientes para combate ao fogo, pessoas treinadas, número de saídas suficientes para evacuação

**09 (IDECAN / PEOCE / 2021) Os itens listados nas alternativas a seguir são elementos de proteção passiva contra incêndio, À EXCEÇÃO DE UMA. Assinale-a.**

- (A) porta corta-fogo
- (B) paredes corta-fogo
- (C) detecção e alarme de incêndio
- (D) compartimentação
- (E) diques ao redor de reservatórios elevados de inflamáveis

**10 (VUNESP / PREF. VÁRZEA PAULISTA-SP / 2021) A proteção contra incêndios não pode abdicar da adequada formação daqueles que deverão atuar na prevenção ou no combate a incêndios. Entre os conhecimentos mobilizados, consta que**

- (A) na convecção, a velocidade de propagação da frente de calor por um corpo sólido depende da condutividade térmica do material e do gradiente térmico a ser vencido.
- (B) no chamado ponto de combustão, observa-se a temperatura mínima em que os gases desprendidos de um combustível se inflamam, pelo simples contato com o oxigênio do ar.
- (C) o ponto de fulgor é definido como a menor temperatura em que a aplicação da chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra.



(D) o primeiro estágio de um incêndio é a pré-ignição, que pode ser compreendida como a combinação de duas fases: enchamamento estável e brasação crescente, com forte geração de calor.

(E) a inflamação dos materiais pirofóricos, como o magnésio, alumínio, urânio, sódio, lítio, zircônio, cálcio e titânio, bem caracteriza uma pirólise complexa, semelhante àquela característica dos combustíveis sólidos.

**11 (IESES / MSGÁS / 2021) Em relação as Classes de fogo contidas na NR 23, assinale a alternativa que NÃO condiz com a realidade:**

(A) Classe B - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.

(B) Classe D - elementos pirofóricos como magnésio, zircônio, titânio.

(C) Classe C - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.

(D) Classe A - são materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibra, etc.

**12 (CESPE-CEBRASPE / SEED-PR / 2021) Um curto-circuito provocou um princípio de incêndio em um quadro de distribuição de energia elétrica de determinada carpintaria. Na ocasião, o fogo se alastrou pelos condutores e atingiu pedaços de madeira nas proximidades do quadro. Os trabalhadores desligaram imediatamente a alimentação geral da energia e acionaram o corpo de bombeiros, que, ao chegarem ao local, extinguiram o incêndio com jatos de água.**

Considerando essa situação hipotética, assinale a opção que apresenta, respectivamente, o método de combate utilizado pelos bombeiros e a classe de incêndio predominante na situação.

(A) resfriamento; classe D

(B) abafamento; classe D

(C) abafamento; classe C

(D) retirada de material; classe B

(E) resfriamento; classe A



**13 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO CAMBURIÚ-SC / 2021)** O triângulo do fogo aborda os elementos que compõem uma combustão.

Assinale a alternativa que corresponde a um elemento que atua como comburente durante a combustão.

(A) Álcool (B) Madeira (C) Oxigênio (D) Propano (E) Butano

**14 (IDECAN / PEOCE / 2021)** Sejam as definições a seguir.

Mistura Pobre => Aquela em que o combustível está presente em quantidade insuficiente para a combustão.

Mistura Rica => Aquela em que o combustível está presente em quantidade excessiva para a combustão.

Mistura Inflamável => Aquela em que o combustível está presente em quantidade adequada para a combustão.

Observe a imagem abaixo, em que se mostram as regiões de ocorrência de cada uma das misturas acima



Assinale a alternativa que contenha a associação correta.

(A) A – mistura pobre; B – mistura inflamável; C – mistura rica.

(B) A – mistura pobre; B – mistura rica; C – mistura inflamável.

(C) A – mistura rica; B – mistura inflamável; C – mistura pobre.

(D) A – mistura inflamável; B – mistura rica; C – mistura pobre.

(E) A – mistura inflamável; B – mistura pobre; C – mistura rica.

**15 (UNESC / UNESC / 2020) Assinale a alternativa CORRETA que indica as formas de propagação de um incêndio:**

(A) Ondas de calor, combustão e condução

(B) Ignição, oxigênio e contato

(C) Convecção, condução e radiação

(D) Faísca, fonte ignição e convecção

**16 (FUNDATEC / PREF. ALPESTRE-RS / 2020) O incêndio em tanque de etanol, conforme ilustrado pela imagem abaixo, é enquadrado como de Classe de Incêndio:**



(A) A (B) B (C) C (D) D (E) X

**17 (OBJETIVA / PREF. CASCAVEL-PR / 2020) Sobre a proteção contra incêndio, em relação aos componentes do fogo, numerar a 2ª coluna de acordo com a 1ª e, após, assinalar a alternativa que apresenta a sequência CORRETA:**

(1) Combustível. (2) Comburente (oxigênio). (3) Calor.

( ) É a condição sem a qual o combustível não entra em reação com o comburente para produzir o fogo. É o elemento que serve para dar início a um incêndio, que mantém e incentiva a propagação.

( ) É a substância que serve de campo de propagação do fogo.

( ) É a substância que sustenta a combustão

(A) 1 - 2 - 3. (B) 2 - 3 - 1. (C) 2 - 3 - 1. (D) 3 - 2 - 1. (E) 3 - 1 - 2.

**18 (SELECON / PREF. BOA VISTA-RR / 2020)** O fogo é constituído por três entidades distintas, que compõem o chamado “Triângulo do Fogo”. Eles são denominados de combustível, comburente e:

(A) ponto de fusão (B) ponto de ebulição (C) ponto de estabilização (D) ponto de fulgor

**19 (FEPESE / PREF. BOMBINHAS / 2019)** Na Proteção contra Incêndios e Explosões é importante o conhecimento das classes de fogo que caracterizam o tipo de material em combustão, para posterior eficácia de sua extinção. Com relação ao tema, assinale a alternativa CORRETA quanto à natureza do material combustível;

- (A) Classe A: Fogos em materiais combustíveis sólidos comuns
- (B) Classe A: Fogos em líquidos combustíveis ou gases inflamáveis
- (C) Classe B: Fogos em materiais combustíveis sólidos comuns
- (D) Classe B: Fogos em equipamentos e instalações elétricas energizadas
- (E) Classe C: Fogos em metais combustíveis

**20 (INSTITUTO EXCELÊNCIA / PREF. TAUBATÉ-SP / 2019)** As classes de incêndio foram divididas para facilitar a aplicação e utilização correta do agente extintor correto para cada tipo de material combustível. Assinale a alternativa CORRETA.

- (A) Classe A - são materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibras, etc.
- (B) Classe B - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.
- (C) Classe C- são considerados inflamáveis os produtos que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.
- (D) Nenhuma das alternativas.

**21 (FEPESE / PREF. FLORIANÓPOLIS-SC / 2019)** Para facilitar o uso dos dispositivos de combate a incêndio, é adotada uma classificação de fogo.

Relacione as classes de fogo apresentadas na coluna 1, com as características apresentadas na coluna 2.

Coluna 1 – Classes

1. Classe A 2. Classe B 3. Classe C 4. Classe D



## Coluna 2 – Características

( ) São considerados inflamáveis os produtos que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.

( ) Englobam elementos pirofóricos como magnésio, zircônio, titânio.

( ) Quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.

( ) São materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como tecidos, madeira, papel, fibra, etc.

Assinale a alternativa que indica a sequência **CORRETA**, de cima para baixo.

(A) 1 • 4 • 3 • 2 (B) 2 • 4 • 3 • 1 (C) 3 • 1 • 4 • 2 (D) 3 • 2 • 4 • 1 (E) 4 • 1 • 3 • 2

### 22 (IBADE / DEPASA-AC / 2019) Diante da suspeita de um incêndio é adequado:

I - acionar o sistema de alarme.

II - chamar imediatamente o Corpo de Bombeiros.

III - desligar máquinas e aparelhos elétricos, quando a operação do desligamento não envolver riscos adicionais.

IV - atacá-lo o mais rapidamente possível, com o extintor disponível, independentemente do tipo.

Das afirmativas acima, estão corretas, apenas:

(A) I e II. (B) II e III. (C) I, II e III. (D) II, III e IV. (E) II, III e IV.

### 23 (METRO-CAPITAL SOLUÇÕES / PREF. CONCHAS-SP / 2019) No que se refere à Proteção e Combate a Incêndio, analise os itens a seguir e, ao final, assinale a alternativa correta:

I – Os produtos de um incêndio são gases de combustão, chama, calor e fumaça.

II – Os equipamentos elétricos energizados enquadram-se na Classe A de incêndio.

III – Durante a ocorrência do fogo, o calor se propaga por meio de condução, convecção e radiação.

(A) Apenas o item I é verdadeiro.



- (B) Apenas o item II é verdadeiro.
- (C) Apenas o item III é verdadeiro.
- (D) Apenas os itens I e III são verdadeiros.
- (E) Todos os itens são verdadeiros.

**24 (METRO-CAPITAL SOLUÇÕES / PREF. CONCHAS-SP / 2019)** No que se refere aos conhecimentos aplicados na área de prevenção e combate a incêndios, analise os itens a seguir e, ao final, assinale a alternativa correta:

I – Na convecção, a taxa de transmissão de calor dependerá da condutividade térmica do material, da sua capacidade de transmitir energia pela vibração de suas moléculas.

II – A temperatura mínima em que o combustível começa a desprender vapores que, ao entrarem em contato com alguma fonte de calor se incendiam, é conhecida como ponto de fulgor.

III – Os fluidos possuem uma forma que lhes é característica na propagação de calor, no movimento vibratório ascendente das moléculas aquecidas, criando correntes ascendentes num fenômeno térmico denominado condução.

- (A) Apenas o item I é verdadeiro.
- (B) Apenas o item II é verdadeiro.
- (C) Apenas o item III é verdadeiro.
- (D) Apenas os itens I e III são verdadeiros.
- (E) Nenhum dos itens é verdadeiro.

**25 (INSTITUTO CONSULPLAN / PREF. SUZANO-SP / 2019)** Nos estabelecimentos industriais de cinquenta ou mais empregados, deve haver um aprisionamento conveniente de água sob pressão, a fim de, a qualquer tempo, extinguir os começos de fogo. Os pontos de captação de água deverão ser facilmente acessíveis, e situados ou protegidos de maneira a não poderem ser danificados. Os pontos de captação de água e os encanamentos de alimentação deverão ser experimentados, frequentemente, a fim de evitar o acúmulo de resíduos. Podemos afirmar que a água nunca será empregada, EXCETO:

- (A) Nos fogos Classe A.
- (B) Nos fogos Classe D.



- (C) Nos fogos Classe C, salvo quando se tratar de água pulverizada.
- (D) Nos fogos Classe B, salvo quando pulverizada sob a forma de neblina.

**26 (VUNESP / PREF. FRANCISCO MORATO-SP / 2019) É correto afirmar que, no combate a incêndios em materiais elétricos energizados (Ex.: instalação elétrica, eletrodomésticos etc.), deve-se utilizar o método de**

- (A) resfriamento com os seguintes agentes extintores: gás carbônico e pó químico seco.
- (B) abafamento com os seguintes agentes extintores: espuma mecânica e pó químico seco.
- (C) resfriamento e apenas o pó químico seco como agente extintor.
- (D) isolamento com os seguintes agentes extintores: gás carbônico e pó químico seco.
- (E) abafamento com os seguintes agentes extintores: gás carbônico e pó químico seco.

**27 (IADES / SEAD-PR / 2019) No que se refere à dinâmica do fogo, tem-se que o consumo de material na combustão está diretamente relacionado**

- (A) à diferença entre o calor fornecido pela chama e a perda de calor na superfície do material em combustão.
- (B) à variação de temperatura no interior do material.
- (C) ao calor necessário para decompor o material em voláteis.
- (D) à razão entre a temperatura atingida e o ponto de sublimação do material.
- (E) ao inverso da área de material exposta ao ar livre.

**28 (IF-PE / IF-PE / 2019) O professor de Segurança do Trabalho do Campus Afogados da Ingazeira aprovou um projeto PIBEX no qual o público-alvo são os funcionários da empresa responsável pela manutenção de sistemas de condicionamento de ar do campus. Assim, ele solicitou a você, laboratorista da área e também membro convidado do projeto, que explicasse a eles, em uma prática, sobre os princípios de combate a incêndio. Assim, você preparou sua apresentação conforme a Norma Regulamentadora nº 23 e, ao abordar as classes de incêndio, você explicou aos funcionários que:**

- (A) Fogo Classe C - ocorrem em equipamentos elétricos independentemente de estarem energizados, como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.
- (B) Fogo Classe B - são considerados inflamáveis os produtos que queimam em sua profundidade, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.



(C) Fogo Classe A - são materiais de fácil combustão, com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibra, etc.

(D) Fogo Classe A - são materiais de fácil combustão, com a propriedade de queimarem somente em sua superfície, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibra, etc.

(E) Fogo Classe B - são considerados inflamáveis os produtos que queimam somente em sua superfície, deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.

**29 (VUNESP / PREF. VALINHOS-SP / 2019) Internacionalmente, a Segurança Contra Incêndio é encarada como uma ciência, constituindo, portanto, uma área de pesquisa, desenvolvimento e ensino. Entre os conhecimentos mobilizados na prevenção e combate a incêndios, tem-se que**

(A) na ignição dos materiais combustíveis expostos a um certo nível de energia, eles sofrem um processo de decomposição térmica, a pirólise, formando uma mistura inflamável ou explosiva com o ar, que, na presença de uma energia de ativação, se inflama ou explode, como ocorre nos silos de armazenamento de grãos.

(B) ponto de combustão de um líquido é a menor temperatura em que ocorre um lampejo, provocado pela inflamação dos vapores da amostra, pela passagem de uma chama piloto, ou, ainda, a menor temperatura em que a chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra.

(C) na combustão mais completa, têm-se chamas mais vivas, e a emissão de fumaça, nesse caso, é pequena; quando se tem um suprimento de ar incompleto e uma temperatura menor, haverá pouca ou nenhuma chama, mas a geração de fumaça será maior, e será escura e com maior teor de monóxido de carbono.

(D) os revestimentos intumescentes, de uso crescente nas construções como retardadores de chamas, possuem, entre outros ingredientes, uma base de baixa combustibilidade (antigamente se usava pó de asbesto) e um catalisador que se decompõe sob efeito do calor formando uma massa de elevada viscosidade.

(E) a combustão da madeira ocorre de forma rápida, sendo de conhecimento comum que sua degradação térmica tem início em uma faixa de temperatura compreendida entre 170 °C e 230 °C e que sua ignição requer temperaturas inferiores aos 300 °C, fazendo comuns as situações nas quais a madeira atuou como o material responsável de um incêndio.

**30 (VUNESP / IPREMM-SP / 2019) Com relação à prevenção de incêndios, assinale a alternativa que corretamente contempla o elemento que dá início ao processo de combustão.**

(A) Convecção. (B) Comburente. (C) Irradiação. (D) Calor. (E) Combustível.



**31 (COSEAC / UFF / 2019)** O conhecimento de como os materiais queimam é muito importante nas ações de combate ao fogo. Considerando a classe, o tipo de combustível relacionado e o do agente extintor, afirma-se que o incêndio:

- I. Classe "A" utiliza a água como agente extintor mais importante e ocorre em profundidade.
- II. Classe "B" se desenvolve em condição superficial com grande formação de brasas.
- III. Classe "D" ocorre em materiais como a limalha de ferro, o grafite e em todos materiais pirofóricos.

Dos itens acima:

- (A) apenas I está correto.
- (B) apenas II está correto.
- (C) apenas III está correto.
- (D) apenas I e II estão corretos.
- (E) todos estão corretos.

**32 (VUNESP / SEMAE DE PIRACICABA-SP / 2019)** Alguns conhecimentos específicos são imprescindíveis à prática da prevenção e do combate a incêndios e à atuação da Brigada de Incêndio. Considerando isso, é correto afirmar que.

- (A) didaticamente, representa-se a combustão, enquanto reação química, como a adição de combustível e comburente resultando em luz e calor.
- (B) se denominam metais pirofóricos aquelas substâncias que, ao entrarem em contato com oxidantes específicos, sofrem uma reação endotérmica chamada combustão espontânea.
- (C) o calor pode atingir determinada área de diferentes maneiras, como a condução, em que a propagação do calor se dá de molécula para molécula por movimento vibratório.
- (D) uma das principais atribuições dos integrantes da Brigada de Incêndio é coordenar o abandono da edificação em chamas, zelando para que o uso do elevador ocorra até o momento que não seja mais seguro.
- (E) nos fogos de classe C, que ocorrem em equipamentos elétricos energizados, a extinção pode se dar mediante uso de extintores de dióxido de carbono, pó ABC, espuma mecânica e halogenados, sendo proibido o uso de água.



**33 (ISNTITUTO AOCP / UFPB / 2019) Assinale a alternativa que apresenta uma medida passiva de proteção contra incêndios.**

- (A) Sistema de alarme e detecção de incêndio.
- (B) Iluminação de emergência.
- (C) Hidrantes e mangotinhos.
- (D) Sensor de fumaça.
- (E) Critérios de dimensionamento e instalações.

**34 (FUNCERN / PREF. APODI-RN / 2019) O incêndio consiste na ocorrência descontrolada do fogo e pode resultar em consequências devastadoras. Por isso, torna-se fundamental a sua prevenção e seu controle. Considerando-se um princípio de incêndio em fogo de classe B, é correto afirmar que**

- (A) haveria sucesso no combate ao princípio de incêndio caso o agente extintor utilizado fosse o gás carbônico ou pó químico seco, extinguindo o fogo pelo método de abafamento.
- (B) haveria sucesso na tentativa de combate ao princípio de incêndio, na disponibilidade de extintor de pó químico especial, desde que não fosse utilizado como jato pleno, mas sob a forma de neblina. Nesse caso, o método de extinção consistiria no resfriamento.
- (C) seria possível, nesse cenário proposto, a utilização de extintores de gás carbônico, mas não de extintores de pó químico seco, devido à natureza do material combustível, classe B, consistir em materiais pirofóricos.
- (D) esse cenário descrito consiste no princípio de incêndio em equipamentos energizados. Sendo assim, não seria eficaz a utilização de extintor do tipo água pressurizada.

**35 (FCC / SEGEP / 2018) Na prevenção contra incêndios, as edificações devem ser dotadas de sistemas e dispositivos para o combate de acordo com a classe de fogo. As classes às quais pertencem os materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como tecidos, madeira, papel e fibra, e os materiais considerados inflamáveis, que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas e gasolina são, respectivamente,**

- (A) A e B. (B) A e C. (C) B e D. (D) C e D. (E) A e D.

**36 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018) A classe de incêndio D envolve incêndio em qual tipo de material/substância?**

- (A) Gasolina (B) Zircônio (C) Madeira (D) Óleo vegetal (E) Graxas minerais



**37 (FUMARC / COPASA / 2018)** Os processos de combustão, embora complexos, eram representados por um triângulo em que cada um dos lados representava um dos fatores essenciais para deflagração do fogo: combustível, comburente e calor. Essa representação foi aceita durante muito tempo, embora fenômenos anômalos ocorriam e não podiam ser explicados com base no triângulo do fogo. Dessa forma, foi incluído um quarto fator, conhecido como reação em cadeia.

Com base no relato acima, NÃO é correto afirmar:

- (A) O incêndio de classe C é de superfície e o extintor indicado é o de gás carbônico.
- (B) Os líquidos inflamáveis devem ser armazenados no limite superior de explosividade.
- (C) Os metais pirofóricos necessitam de uma fonte de ignição (chama aberta) para que se inicie a queima.
- (D) Quando o combustível é sólido ou líquido, é necessário o fornecimento prévio de energia térmica para levá-los ao estado de vapor.

**38 (VUNESP / PREF. BARRETOS-SP / 2018)** O efetivo controle e a extinção de um incêndio requerem um entendimento da teoria do fogo em sua reação química e física. Isso inclui informações sobre fonte, composição e características. Os elementos essenciais para o fogo são:

- (A) madeira, plástico, papel e reação desses componentes.
- (B) energia solar, energia química e energia elétrica.
- (C) condução, convecção e irradiação.
- (D) fusão, combustão espontânea e reação de moléculas.
- (E) calor, combustível, comburente e reação em cadeia.

**39 (FGV / COMPESA / 2018)** Os incêndios podem ser classificados em cinco diferentes classes, de acordo com o combustível envolvido. Assinale a opção que indica a classe dos incêndios que decorrem de líquidos inflamáveis, graxas e gases combustíveis.

- (A) A. (B) B. (C) C. (D) D. (E) K.

**40 (VUNESP / PREF. BARRETOS-SP / 2018)** O fogo pode ocorrer em área ocupada por pessoas. Existe grande chance de que o fogo seja descoberto no início, e a situação seja resolvida, mas, se ocorrer quando a edificação estiver deserta e fechada, o fogo continuará a crescer. O incêndio é compreendido em estágios, que são:

- (A) combustão completa, incompleta e espontânea.



- (B) fase inicial, queima livre e queima lenta.
- (C) explosão, combustão e pequenas chamas
- (D) resíduos de fumaça, fumaça branca e fumaça preta.
- (E) fogo com vapor d'água, fumaça branca e fumaça escura.

**41 (FUMARC / COPASA / 2018) Analise as seguintes afirmativas:**

- I. O ponto de fulgor é a temperatura mínima com que se aquece uma substância; ela emite vapor e, na presença de uma fonte de ignição, pega fogo, mas não continua.
- II. A temperatura de combustão é aquela em que aquecemos uma substância e ela pega fogo espontaneamente, sem a presença da fonte de ignição.
- III. Na reação em cadeia, ocorre a formação de frações químicas instáveis e temporárias, denominadas radicais livres, o que caracteriza o tetraedro do fogo.
- IV. Magnésio, titânio e zircônio são elementos pirofóricos.

Está **CORRETO** apenas o que se afirma em:

- (A) II, III e IV. (B) I, III e IV. (C) I e III. (D) I e II.

**42 (AMEOSC / PREF. SÃO JOAO DO OESTE / 2017) No combate ao incêndio existem diferentes tipos de classes de incêndio. A classe "C" possui como característica a alternativa:**

- (A) Classe de incêndio, que tem como combustível os metais pirofóricos.
- (B) Classe de incêndio em equipamentos elétricos energizados. A extinção deve ser feita por agente extintor que não conduza eletricidade.
- (C) Ocorre quando a queima acontece em líquidos inflamáveis, graxas e gases combustíveis.
- (D) Fogo em materiais sólidos que deixam resíduos, como madeira, papel, tecido e borracha.

**43 (FUNDATEC / IGP / 2017) Entende-se por fogo o resultado de uma reação química exotérmica autossustentada, envolvendo combustíveis (sólidos, líquidos e gasosos), comburente, que é o oxidante, luz e calor. Sendo assim, é correto afirmar que:**

- (A) Um incêndio tem início quando, em atmosfera com concentração de comburente suficiente, o calor, gerado pela fonte, aquece os vapores combustíveis até a temperatura de inflamação (flash point) evoluindo



à temperatura de combustão (fire point), sendo que nesse ponto a combustão se mantém mesmo sem a presença da fonte de ignição.

(B) Combustível, comburente e calor formam o tetraedro do fogo, que representa a interação entre esses três vértices e sua interdependência. Não há incêndio sem esses elementos em conjunto e em proporções estequiométricas.

(C) O incêndio é uma reação química em cadeia, ou seja, uma reação cíclica que envolve combustível, comburente e uma energia de ativação, que se autoalimentará até que um destes for extinto: quando a concentração de oxigênio presente na atmosfera aumentar significativamente; quando a fonte de calor se esfriar; quando o combustível acabar.

(D) Os combustíveis líquidos queimam diretamente: primeiro, transformam-se em vapor e, depois, queimam nesse estado como se fossem um gás.

(E) A superfície dos combustíveis sólidos influencia a condição e propensão à queima, sendo uma condição importante para que um incêndio se desenvolva no tempo; assim, poeiras, com grande superfície de contato com o ar, devido à superfície ser imensamente maior por unidade do que o peso (baixíssima densidade), diminuem o risco de incêndio e explosão.

**44 (VUNESP / PREF. PRESIDENTE PRUDENTE-SP / 2016) Entre os conhecimentos demandados na área de prevenção e combate a incêndios, tem-se que**

(A) no ponto de combustão do material não há mais a necessidade de chama externa, e os gases despreendidos do combustível, apenas ao contato com o comburente, pegam fogo.

(B) a velocidade de propagação é o parâmetro empregado para classificar as combustões em oxidação lenta, oxidação rápida, combustão simples, deflagração e explosão.

(C) na reação em cadeia, a energia do processo que desencadeia a reação pode ser calculada pela diferença entre o nível energético residual e a energia inicial do material em combustão.

(D) na condução, a propagação do calor é feita de molécula para molécula do corpo, por movimento vibratório, e a taxa de condução do calor vai depender basicamente da condutividade térmica do material, superfície e espessura.

(E) na temperatura de ignição, tem-se a temperatura mínima em que o combustível sólido, sendo aquecido, desprende gases que, em contato com fonte externa de calor, incendiam-se.

**45 (FGV / CODEBA / 2016) Com relação aos métodos de extinção do fogo, analise as afirmativas a seguir.**

I. O abafamento consiste na retirada do comburente, diminuindo os níveis de oxigenação da combustão.



II. O resfriamento consiste em retirar o calor do material incendiado.

III. A interrupção da reação química em cadeia é caracterizada pela ação do pó químico seco que interrompe a reação da combustão.

Assinale:

- (A) se somente a afirmativa I estiver correta.
- (B) se somente a afirmativa II estiver correta.
- (C) se somente a afirmativa III estiver correta.
- (D) se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- (E) se todas as afirmativas estiverem corretas.

**46 (FGV / CODEBA / 2016) Relacione as Classes de Incêndio A, B, C e D – classificação que leva em consideração as características dos seus combustíveis, às respectivas definições.**

1. Classe A 2. Classe B 3. Classe C 4. Classe D

- ( ) Incêndio que ocorre em materiais sólidos que deixam resíduos, como madeira, papel, tecido e borracha.
- ( ) Incêndio que ocorre em equipamentos elétricos energizados; sua extinção deve ser feita por agente extintor que não conduza eletricidade.
- ( ) Incêndio que ocorre quando a queima acontece em líquidos inflamáveis, graxas e gases combustíveis.
- ( ) Incêndio que tem como combustível os metais pirofóricos como, por exemplo, o magnésio, o selênio e o antimônio.

Assinale a opção que indica a relação correta, de cima para baixo.

- (A) 1 – 3 – 2 – 4. (B) 1 – 4 – 2 – 3. (C) 4 – 2 – 3 – 1. (D) 2 – 4 – 3 – 1. (E) 4 – 3 – 2 – 1.

**47 (FGV / SEE-PE / 2016) Segundo a Teoria do Fogo, este acontece devido a uma reação química entre três elementos que, juntos, iniciam uma reação em cadeia.**

Assinale a opção que indica esses elementos.

- (A) Combustão, ignição e luz.



- (B) Combustão, ignição e luz.
- (C) Faísca, oxigênio e luz.
- (D) Calor, combustão e ignição.
- (E) Oxigênio, calor e combustível.

**48 (VUNESP / MPE-SP / 2016) Considerando os conhecimentos mobilizados na área de prevenção e combate a incêndios, assinale a alternativa correta.**

- (A) Para o combate a incêndios de classe D, utilizam-se pós à base de cloreto de sódio, cloreto de bário, monofosfato de amônia ou grafite seco.
- (B) A classificação da combustão pode se dar pela velocidade de deslocamento da frente de reação, que no caso da deflagração chega a atingir 600 m/s.
- (C) A condução é um mecanismo de propagação de calor que é provocado por arraste superficial do fluido que envolve o material em combustão.
- (D) Na temperatura de queima plena, os gases desprendidos do combustível passam a prescindir da existência de fonte de calor externa para que ocorra a continuação da combustão.
- (E) Na radiação, a propagação do calor é feita de molécula para molécula do corpo aquecido, por meio de movimento vibratório orientado pelo gradiente térmico.

**49 (INSTITUTO AOCP / EBSERH / 2015) A evolução de um incêndio pode ser representada por um ciclo com 3 fases características:**



Quando o incêndio evolui e ocorre a oxigenação do ambiente, através de portas e janelas, o incêndio ganha ímpeto. Os materiais passam a ser aquecidos por convecção e radiação. O aquecimento vai ocorrendo de



forma generalizada até todos os materiais combustíveis atingirem seu ponto de ignição e queimarem de forma instantânea e simultânea, aumentando a pressão interna do local. Como é conhecida esta queima de todos os combustíveis simultaneamente?

- (A) *Backdraft*.
- (B) *Flash over*.
- (C) Inflamação localizada.
- (D) Ponto de virada.
- (E) Ponto culminante.

**50 (FCC / CETAM / 2014) Fogo em combustíveis líquidos e gasosos, tais como, inflamáveis, óleos, graxas, vernizes, GLP e assemelhados, em que a extinção se dá por abafamento, pela quebra da cadeia química ou pela retirada do material, pertence**

- (A) à classe C. (B) à classe A. (C) à classe B. (D) à classe D. (E) às classes A e C.

**51 (VUNESP / TJ-PA / 2014) O domínio da tecnologia de prevenção e combate a incêndios envolve um conjunto de conhecimentos associados aos fenômenos físicos e químicos presentes na geração de um incêndio. Entre esses conhecimentos, tem-se que**

- (A) na combustão simples há a percepção visual do deslocamento da frente da reação química, porém a velocidade de propagação é inferior a 1 metro por segundo, sendo exemplos a combustão de papel e madeira.
- (B) a compreensão da combustão como uma reação química, catalisada pelo oxigênio presente no ar, permite classificá-la em queima simples, queima combinada, detonação e explosão.
- (C) na condução se observa uma forma típica de propagação de calor nos fluidos, em que as moléculas aquecidas tendem a elevar-se, criando um movimento ascendente no corpo do fluido.
- (D) no ponto de combustão inexistente a necessidade de fonte externa de calor e os gases desprendidos do combustível entram em combustão ao simples contato com o comburente.
- (E) na radiação, o calor é propagado de molécula para molécula por meio do movimento vibratório causado pelo seu aquecimento, de forma que a presença de um meio físico é imprescindível para esse tipo de transmissão de calor.



**52 (VUNESP / FUNDUNESP / 2013) Entre os princípios fundamentais e informações básicas que compõem as teorias de prevenção e combate a incêndios, tem-se que**

- (A) a velocidade de propagação é definida como a velocidade de deslocamento da frente de reação, que é percebida visualmente na combustão simples por ser quase sempre superior a 1 metro por segundo.
- (B) em condições normais, o aquecimento de um combustível no estado sólido provoca, inicialmente, a liberação de compostos gasosos que reagirão com o oxigênio em presença do calor até a auto-extinção, que ocorre na temperatura de ignição.
- (C) grande parte dos materiais sólidos orgânicos, líquidos e gases combustíveis contém grandes quantidades de carbono e/ou de hidrogênio, como o gás propano, cujas porcentagens, em peso, desses elementos químicos são aproximadamente iguais.
- (D) uma substância só queima quando atinge, pelo menos, seu ponto de ignição; quando ele alcançar a temperatura de combustão, bastará que seus gases entrem em contato com o oxigênio do ar para se incendiarem.
- (E) na presença de gases combustíveis como propano, butano, metano, o limite inferior de concentração de oxigênio necessário para combustão está próximo de 12% e, para o hidrogênio, esse limite está próximo a 5%.



## 4.1.1 Gabarito



# GABARITO

|    |   |    |   |    |   |    |   |
|----|---|----|---|----|---|----|---|
| 01 | E | 16 | B | 31 | A | 46 | A |
| 02 | D | 17 | E | 32 | C | 47 | E |
| 03 | D | 18 | D | 33 | E | 48 | A |
| 04 | A | 19 | A | 34 | A | 49 | B |
| 05 | E | 20 | A | 35 | A | 50 | C |
| 06 | A | 21 | B | 36 | B | 51 | A |
| 07 | A | 22 | C | 37 | C | 52 | E |
| 08 | B | 23 | D | 38 | E |    |   |
| 09 | C | 24 | B | 39 | B |    |   |
| 10 | C | 25 | A | 40 | B |    |   |
| 11 | A | 26 | E | 41 | B |    |   |
| 12 | E | 27 | A | 42 | B |    |   |
| 13 | C | 28 | C | 43 | A |    |   |
| 14 | C | 29 | C | 44 | D |    |   |
| 15 | C | 30 | D | 45 | E |    |   |



## 4.2 Questões sobre NR 23



**01 (CESGRANRIO / TRANSPETRO / 2023)** Os incêndios têm um enorme potencial destruidor. Como uma das medidas de prevenção, a NR 23 – Proteção Contra Incêndios – estabelece que a organização deve instruir sobre a utilização dos equipamentos de combate ao incêndio. Essa norma também determina que a organização deve providenciar, para todos os trabalhadores, informações sobre

- (A) primeiros socorros e dispositivos de alarme existentes.
- (B) primeiros socorros, evacuação dos locais de trabalho com segurança e dispositivos de alarme existentes.
- (C) primeiros socorros, procedimentos de resposta aos cenários de emergências, evacuação dos locais de trabalho com segurança e dispositivos de alarme existentes.
- (D) evacuação dos locais de trabalho com segurança e dispositivos de alarme existentes.
- (E) procedimentos de resposta aos cenários de emergências, evacuação dos locais de trabalho com segurança e dispositivos de alarme existentes.

**02 (CESGRANRIO / TRANSPETRO / 2023)** A prevenção e o combate ao incêndio são de extrema importância em diversas esferas da sociedade, pois visam proteger vidas, propriedades, o meio ambiente e o patrimônio cultural. A NR 23 – Proteção Contra Incêndios – estabelece que os locais de trabalho devem manter

- (A) quatro saídas, dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.
- (B) as saídas de emergência fechadas à chave ou presa durante a jornada de trabalho.
- (C) as saídas de emergência equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do lado externo do estabelecimento.
- (D) as aberturas, as saídas e as vias de passagem desobstruídas.
- (E) as aberturas, as saídas e as vias de passagem de emergência identificadas e sinalizadas, de acordo com a legislação nacional.



**03 (VUNESP / PREF. SOROCABA-SP / 2023) A Norma Regulamentadora 23 é dedicada à Proteção contra Incêndios, estabelecendo, entre outros aspectos relevantes do tema, que**

(A) os incêndios em materiais que se inflamam ao simples contato com um comburente, como magnésio, zircônio e titânio são classificados como de classe D e seu combate mais indicado é com extintores à base de solução especial de acetato de potássio diluída em água.

(B) em face do gradiente térmico que se estabelece em um ambiente tomado pela fumaça do incêndio, o ar junto ao piso é sempre de pior qualidade, de maneira que ao tentar se evadir do local, deve-se ficar em pé até achar a rota de fuga ou receber socorro.

(C) as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída que, caso possuam portas que precisem ser mantidas fechadas, devem estar com as chaves nas respectivas fechaduras.

(D) a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre: a) utilização dos equipamentos de combate ao incêndio; b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e c) dispositivos de alarme existentes.

(E) em face da necessidade da população ocupante de um determinado pavimento, adotar comportamento correto em emergência, recomenda-se que o conjunto das unidades portáteis de combate a incêndio fique posicionado próximo à rota de fuga e nunca na região dos elevadores.

**04 (FCC / TRT-18 / 2023) Os incêndios são eventos perigosos e indesejados pois constituem ameaça à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio. A fim de minimizar os riscos desse tipo de evento, a NR 23, cuja última atualização entrou em vigor em 3 de outubro de 2022, estabelece medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho. Quanto às medidas previstas na NR 23, considere:**

I. Os locais de trabalho devem dispor de saídas em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.

II. As organizações de trabalho com menos de 5 funcionários são isentas da necessidade de adotar medidas de prevenção contra incêndio previstas na legislação estadual ou nas normas técnicas oficiais.

III. As aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída.

IV. As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

Está correto o que se afirma em



- (A) I, III e IV, apenas.
- (B) I, II e III, apenas.
- (C) II, III e IV, apenas.
- (D) I, II e IV, apenas.
- (E) I, II, III e IV.

**05 (AVANÇA SP / CEETEPS / 2023) De acordo com a NR 23 – Proteção contra incêndios, a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**

- I. projeto de combate a incêndio;
- II. utilização dos equipamentos de combate ao incêndio;
- III. procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança;
- IV. dispositivos de alarme existentes.

Está correto o que se afirma em

- (A) I, II e III, apenas. (B) III e IV, apenas. (C) II, III e IV, apenas. (D) I, II e IV, apenas. (E) IV, apenas.

**06 (VUNESP / TRT-3 / 2023) Nos termos da NR-23 — Proteção Contra Incêndios, a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações, entre outros itens, sobre**

- (A) curso de bombeiros voluntários.
- (B) dispositivos de alarme existentes.
- (C) uso adequado dos equipamentos de Circuito Fechado de TV.
- (D) utilização de armamentos não letais.
- (E) aplicação de primeiros-socorros.

**07 (MS CONCURSOS / PREF. PATROCÍNIO-MG / 2023) A Norma Regulamentadora 23, estabelece medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho. Sobre essa NR analise as afirmativas:**



I - Toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais;

II - As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;

III - As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

(A) Apenas os itens I e II são verdadeiros.

(B) Apenas o item II é falso.

(C) Os itens I e II são falsos.

(D) Todos os itens são verdadeiros.

**08 (MAXIMA AUDITORIA / PREF. ESTIVA / 2023) Considerando as medidas de prevenção contra incêndio assinale a alternativa que apresenta uma afirmativa CORRETA.**

(A) As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas obstruídas.

(B) Os locais de trabalho devem dispor de saídas em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.

(C) Por questão de segurança, a saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho.

(D) As saídas de emergência não podem ser equipadas com dispositivos de travamento de nenhuma espécie.

**09 (MAXIMA AUDITORIA / PREF. ESTIVA / 2023) Tratando de proteção contra incêndio, a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre, EXCETO:**

(A) Como proceder com o carro de corpo de bombeiros.

(B) Dispositivos de alarme existentes.

(C) Utilização dos equipamentos de combate ao incêndio.

(D) Procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança.

**10 (UFMA / UFMA / 2023) As medidas de prevenção contra incêndios em ambientes de trabalho, segundo a Norma Regulamentadora nº 23 (NR-23), devem estar em conformidade com a legislação atual e, quando**



**aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais. Portanto a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**

- I. utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- II. procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança;
- III. mapeamento de locais onde há fontes de água.

Dos itens anteriores, pode-se afirmar que:

- (A) Somente II e III estão corretos.
- (B) Somente I está correto.
- (C) Somente II está correto.
- (D) Somente I e II estão corretos.
- (E) Somente I e III estão corretos.

**11 (AMEOSC / AMEOSC / 2023) Considerando as normas de medidas de prevenção contra incêndios, (Norma Regulamentadora n.º 23) analise as proposições abaixo, e em seguida, assinale a alternativa que completa os parênteses com Verdadeiro (V) ou Falso (F):**

A organização deve providenciar para todos os trabalhadores, informações sobre procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança.

Os locais de trabalho devem dispor de saídas, em número suficiente, e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais, possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.

As aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da entrada.

Nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho, exceto em locais com altos índices de violência.

Após análise, assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA dos itens acima, de cima para baixo:

- (A) V, F, V, F. (B) F, V, F, V. (C) F, V, F, F. (D) V, V, F, F.



**12 (FURB / SEMAE JAGUARÁ DO SUL / 2023) A NR 23, que estabelece as medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho, estabelece que:**

- I. As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas.
- II. Toda organização industrial deve adotar medidas de prevenção contra incêndios, em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais.
- III. As saídas de emergência devem sempre ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

É correto o que se afirma em:

- (A) III, apenas. (B) I, II e III. (C) II, apenas. (D) I e II, apenas. (E) I, apenas.

**13 (FCC / COPERGÁS / 2023) Segundo a NR 23, sobre as medidas de prevenção contra incêndios, considere:**

- I. Os locais de trabalho devem dispor de saídas em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.
- II. As aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída.
- III. Nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho.
- IV. As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

Está correto o que se afirma em

- (A) II e IV, apenas. (B) I e II, apenas. (C) I e III, apenas. (D) III e IV, apenas. (E) I, II, III e IV.

**14 (INSTITUTO AOCP / CODEBA / 2023) Conforme a NR-23, item 23.3.2, assinale a alternativa que apresenta diretamente algumas das informações que a organização deve providenciar para todos os trabalhadores.**

- (A) Informações sobre sistemas de combate a incêndio do tipo espuma mecânica.
- (B) Informações sobre difusores de gás carbônico de sistemas automáticos.
- (C) Informações sobre dispositivos de alarme existentes.



- (D) Informações sobre hidrantes contendo materiais halogenados.
- (E) Informações sobre difusores de pó químico de sistemas automáticos.

**15 (FCC / TRT-21 / 2023) De acordo com a Norma Regulamentadora-23, que estabelece medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho, as organizações devem providenciar, para todos os trabalhadores, informações EXCETO sobre**

- (A) dispositivos de alarme existentes.
- (B) procedimentos de avaliação de danos decorrentes dos sinistros.
- (C) procedimentos de resposta aos cenários de emergências.
- (D) procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança.
- (E) utilização dos equipamentos de combate ao incêndio.

**16 (FUNDATEC / IFC / 2023) De acordo com a NR 23 – Proteção Contra Incêndios, estabelecendo medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho, analise a sentença abaixo:**

Toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual, de competência do Corpo de Bombeiros de cada Estado, e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais **(1ª parte)**. A organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre a utilização dos equipamentos de combate ao incêndio, sobre os procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança e sobre os dispositivos de alarme existentes **(2ª parte)**. As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento **(3ª parte)**.

Quais partes estão corretas?

- (A) Apenas a 1ª parte.
- (B) Apenas a 2ª parte.
- (C) Apenas a 1ª e a 2ª partes.
- (D) Apenas a 2ª e a 3ª partes.
- (E) Todas as partes.



**17 (UNIOESTE / UNIOESTE / 2021) As medidas de segurança e proteção contra incêndios são de fundamental importância em qualquer ambiente organizacional. Considerando o estabelecido na NR-23, marque a opção CORRETA.**

- (A) As aberturas, saídas e vias de passagem podem ser assinaladas por meio de cartazes informativos, indicando a direção da saída.
- (B) O empregador deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre a utilização de equipamentos de combate ao incêndio.
- (C) A saída de emergência deverá ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho.
- (D) O empregador deve providenciar somente para os trabalhadores representantes da CIPA as informações sobre procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança.

**18 (IBFC / EBSERH / 2020) De acordo com a Norma Regulamentadora NR 23 (Proteção Contra Incêndios) elaborada pelo Ministério do Trabalho e Emprego, assinale a alternativa correta.**

- (A) Todo estabelecimento deve conter ao menos uma saída convencional e duas saídas de emergência
- (B) As saídas de emergência deverão permanecer trancadas e as chaves devem estar em posse apenas dos trabalhadores membros da CIPA
- (C) É de responsabilidade dos empregadores, providenciar informações sobre evacuação do prédio exclusivamente aos empregados membros da CIPA
- (D) Nenhum trabalhador deve abandonar seu posto de trabalho, após o acionamento do alarme de incêndio até que um funcionário membro da CIPA o autorize
- (E) As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento

**19 (FCC / TRF-4ª REGIÃO / 2019) O empregador deve providenciar para todos os trabalhadores, no âmbito da proteção contra incêndios, informações a respeito de**

- (A) equipamentos de proteção individual.
- (B) fichas com dados de segurança dos produtos químicos utilizados.
- (C) equipamentos de proteção para máquinas e equipamentos.
- (D) utilização dos equipamentos de combate a incêndio.



(E) riscos ambientais.

**20 (FCC / TRF-4ª REGIÃO / 2019) Sobre as saídas de emergência nos locais de trabalho:**

- I. Devem ser dispostas de forma que, em caso de emergência, seja possível abandonar os locais de trabalho com rapidez e segurança.
- II. Devem ser sinalizadas, podendo ser mantidas fechadas à chave durante a jornada de trabalho.
- III. Devem ser equipadas com dispositivos de alarme sonoro no caso de tentativa de invasão de estranhos.
- IV. Podem ter dispositivos de travamento, desde que permitam a fácil abertura do interior do estabelecimento.

Está correto o que consta APENAS em

- (A) II. (B) I e II. (C) III. (D) II e III. (E) I e IV.

**21 (FCC / TRF-4ª REGIÃO / 2019) De acordo com a Norma Regulamentadora nº 23, todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com:**

- I. Normas do Ministério do Trabalho e Emprego.
- II. Código de Obras de cada município.
- III. Legislação estadual.
- IV. Normas técnicas aplicáveis.

Está correto o que consta APENAS em

- (A) I. (B) I e II. (C) II e III. (D) II e IV. (E) III e IV.

**22 (FCC / SABESP / 2018) Foi solicitada a um técnico de segurança do trabalho a elaboração de um relatório técnico de inspeção na saída de emergência da empresa. Após a realização da inspeção, ele relatou o seguinte: “Da forma como estão as saídas adequadamente dispostas e em quantidade suficiente permitem o abandono do local de trabalho de forma rápida e eficiente. Existe sinalização luminosa que indica as saídas, vias de passagem e aberturas, bem como suas direções, que envolvem o percurso completo de abandono. Como a última porta de saída de emergência representa o acesso à calçada externa à edificação, por motivo de segurança, ela é mantida fechada à chave durante a jornada de trabalho, cuja chave fica localizada em uma caixa próxima ao local, devidamente sinalizada por meio de placa luminosa. Todas as portas do percurso de saída de emergência são equipadas com dispositivos de travamento, os**



**quais são de fácil abertura pelo ambiente interno do estabelecimento”. Analisando esse relato, para que o sistema de abandono da edificação atenda às disposições da NR-23**

(A) as portas do percurso de saída de emergência internas à edificação não podem ser equipadas com qualquer dispositivo de travamento.

(B) além da sinalização luminosa existente no percurso completo de abandono há necessidade de instalar placas indicativas de direção do percurso.

(C) a última porta de saída de emergência não deve ser mantida fechada à chave durante a jornada de trabalho, mesmo que seja por motivo de segurança.

(D) a chave de travamento da última porta do percurso de saída de emergência deve ficar em dispositivo instalado ao lado da porta, devidamente sinalizado, de fácil acesso.

(E) as saídas de emergência, vias de passagem e aberturas, bem como suas direções, somente podem ser sinalizadas por placas, pois os sinais luminosos poderão não funcionar em caso de falta de energia elétrica.

**23 (FEPESE / CELESC / 2018) Assinale a alternativa CORRETA em relação à NR 23 – Proteção Contra Incêndios.**

(A) As saídas de emergência devem ser equipadas com dispositivos de travamento para o interior e exterior do estabelecimento.

(B) Todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis.

(C) Os locais de trabalho deverão dispor de uma saída, de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los em tempo razoável, em caso de emergência.

(D) As aberturas, saídas e vias de passagem devem preferencialmente ser assinaladas por meio de placas no teto, indicando a direção da saída.

(E) As saídas de emergência que forem mantidas fechadas, as chaves ficarão com o encarregado mais próximo, durante a jornada de trabalho.



## 4.2.1 Gabarito



# GABARITO

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 01 | E | 16 | E |
| 02 | D | 17 | B |
| 03 | D | 18 | E |
| 04 | A | 19 | D |
| 05 | C | 20 | E |
| 06 | B | 21 | E |
| 07 | D | 22 | C |
| 08 | B | 23 | B |
| 09 | A |    |   |
| 10 | D |    |   |
| 11 | D |    |   |
| 12 | D |    |   |
| 13 | E |    |   |
| 14 | C |    |   |
| 15 | B |    |   |



## 4.3 Questões sobre sistemas de proteção por extintores de incêndio



**01 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO COMBORIÚ-SC / 2023)** A localização dos extintores deve ser inspecionada nas vistorias de postos de combate a incêndios. Analise as afirmativas abaixo sobre a localização dos extintores:

1. A colocação de extintores de incêndio em escadas e rampas é proibida.
2. Os extintores de incêndio devem estar localizados na circulação e em área comum da edificação.
3. Os pontos de localização dos extintores devem possuir boa visibilidade e acesso desimpedido.
4. Acima dos locais de instalação dos extintores é permitido o depósito de materiais não inflamáveis.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- (A) São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- (B) São corretas apenas as afirmativas 1 e 4.
- (C) São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- (D) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.
- (E) São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.

**02 (FEPESE / EMBASA / 2023)** Os extintores de incêndio podem se diferenciar pelo tipo de agente extintor. Assinale a alternativa que indica **CORRETAMENTE** o agente extintor utilizado apenas em fogos Classe A, agindo por resfriamento.

- (A) Espuma
- (B) Dióxido de carbono
- (C) Monóxido de carbono



- (D) Água pressurizada
- (E) Químico seco

**03 (FUNDATEC / IFC / 2023) Com referência aos sistemas de proteção por extintores de incêndio, assinale a alternativa correta.**

- (A) Os extintores de incêndio classe A são os mais adequados para uso em equipamentos e instalações elétricas energizadas.
- (B) Para o uso de equipamentos e instalações elétricas energizadas, qualquer classe de extintores poderá ser utilizada, devido as características específicas desses ambientes.
- (C) Os extintores de incêndio classe C, são os adequados para uso em equipamentos e instalações elétricas energizadas.
- (D) As classes de fogo são definidas segundo a área do ambiente e da quantidade de pessoas que usualmente estão no local.
- (E) Os extintores de incêndio classe A são os mais adequados para uso em líquidos e/ou gases inflamáveis ou combustíveis, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfície.

**04 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO COMBORIÚ-SC / 2023) Os extintores são equipamentos de combate ao incêndio bastante utilizados. Os equipamentos devem ter conferência periódica, tendo manutenção. O nível de manutenção deve ser definido em função da situação encontrada na inspeção técnica.**

**Relacione abaixo os níveis de manutenção da coluna 1 com as situações encontradas na coluna 2.**

**Coluna 1** Níveis de manutenção

- 1. Nível 1
- 2. Nível 2
- 3. Nível 3

**Coluna 2** Situações

- ( ) Inexistência da data do último ensaio hidrostático
- ( ) Mangueira de descarga apresentando danos
- ( ) Quadro de instruções inexistente



( ) Anel de identificação externa violado

( ) Corrosão no cilindro

Assinale a alternativa que indica a sequência **correta**, de cima para baixo.

(A) 1 • 1 • 2 • 3 • 3

(B) 1 • 3 • 3 • 2 • 1

(C) 2 • 2 • 1 • 3 • 2

(D) 3 • 1 • 1 • 2 • 3

(E) 3 • 2 • 2 • 1 • 2

**05 (LJ / PREF. SANTO ANTÔNIO DOS LOPES / 2023)** Os extintores devem ser utilizados de acordo com a classe ou tipo de fogo, dessa forma, um incêndio com classificação Classe B, que são incêndios causados por líquidos inflamáveis, como gasolina, querosene, óleo, parafina, entre outros, utiliza o agente extintor:

(A) Água pressurizada, gás carbônico (CO<sub>2</sub>).

(B) Gás carbônico, pó químico (A/B/C), pó químico (B/C).

(C) Pó químico especial.

(D) Gás carbônico, pó químico (A/B/C), pó químico (B/C) e espuma mecânica.

(E) Gás carbônico, base alcalina.

**06 (CESGRANRIO / TRANSPETRO / 2023)** Os extintores de incêndio são equipamentos portáteis destinados ao combate a um princípio de incêndio. Para cada classe de fogo, existe um ou mais tipos de agentes extintores específicos, sendo classificados conforme sua destinação e emprego nas três classes de incêndio. Dessa forma, os agentes extintores corretos para o combate a um princípio de incêndio em um motor elétrico são

(A) espuma mecânica e água pressurizada

(B) espuma mecânica e pó químico seco

(C) pó químico seco e água pressurizada

(D) água pressurizada e gás carbônico



(E) pó químico seco e gás carbônico

**07 (FEPESE / PREF. PARAÍSO DO TOCANTINS / 2023)** A questão da segurança contra incêndios é de grande importância, já que o fogo é uma séria ameaça para qualquer unidade de trabalho, principalmente quando, nesses locais, estão inseridas pessoas incapazes de ajudar a si próprias como crianças, idosos e aqueles com mobilidade dificultada. Identifique abaixo as afirmativas verdadeiras ( V ) e as falsas ( F ) em relação ao assunto.

( ) Extintores de incêndio são equipamentos de uso exclusivo dos bombeiros e indicados para incêndios de grandes proporções.

( ) É indicado o uso de extintores AP (água pressurizada) para incêndios do tipo C.

( ) O comburente mais comum é o oxigênio contido no ar atmosférico numa porcentagem de cerca de 21%.

( ) As rotas de fuga são caminhos contínuos, devidamente protegidos e sinalizados, a serem percorridos pelas pessoas em caso de emergência.

( ) Quanto à localização dos extintores, eles devem ser colocados em locais de fácil visualização, de fácil acesso e, preferencialmente, em um ponto cujo acesso não seja dificultado pelo fogo, em caso de incêndio.

Assinale a alternativa que indica a sequência **correta**, de cima para baixo.

(A) V • V • V • V • F (B) V • F • V • F • V (C) F • V • F • V • F (D) F • V • F • F • V (E) F • F • V • V • V

**08 (VUNESP / UNICAMP / 2023)** Ao realizar visita ao laboratório químico, o enfermeiro observou que a unidade possuía extintor de incêndio de CO<sub>2</sub> devidamente sinalizado, dentro da validade e condições apropriadas para uso. Aproveitando a oportunidade, junto aos funcionários e alunos usuários do setor, enfatizou que esse tipo de extintor deve ser utilizado para o combate a incêndio de classe C, ou seja,

(A) combustíveis sólidos como a madeira e o papel.

(B) combustíveis sólidos como o plástico e a borracha.

(C) líquidos inflamáveis e gases inflamáveis.

(D) equipamentos energizados.

(E) líquidos e metais combustíveis.

**09 (CESGRANRIO / TRANSPETRO / 2023)** Em relação aos sistemas fixos de extinção do incêndio, considere as afirmativas a seguir.



I – O sistema fixo de CO<sub>2</sub> deve ser acionado quando o incêndio for considerado fora de controle.

II – O agente extintor do sistema fixo de pó químico seco utiliza como processo de extinção do fogo o resfriamento.

III – O sistema fixo de espuma é eficaz quando utilizado em locais com elevado risco de incêndio da classe B.

É correto **APENAS** o que se afirma em

(A) I (B) II (C) III (D) I e III (E) II e III

**10 (COPESE-UFPI / UFPI / 2023)** A *National Fire Protection Association – NFPA* idealizou a classificação dos incêndios com base no tipo de material combustível envolvido no processo. Essa classificação torna mais fáceis as ações de combate ao fogo, uma vez que se pode definir os extintores adequados para combater a propagação das chamas e do calor. Assinale a opção que relaciona **CORRETAMENTE** as classes de extintores e os materiais/objetos combustíveis pertencentes à classe:

(A) Classe K – Óleos vegetais, animais e gorduras com equipamentos de cozinha; classe C – Computadores, banco de capacitores e quadros de energia desativados.

(B) Classe A – Mesas de madeira e caixas de papelão; Classe B – Gasolina e gás de cozinha.

(C) Classe A – Sofás e barras de ferro galvanizado; Classe D – Álcool e Acetileno.

(D) Classe B – Acetileno e óleo vegetal; Classe D – Resmas de papel e cabos elétricos armazenados.

(E) Classe K – Óleos vegetais e minerais; Classe B – Querosene e oxigênio.

**11 (FAUEL / PREF. RESERVA / 2023)** Qual é o agente extintor que pode ser utilizado nas classes de incêndio madeira, papel, tecido, elétricos energizados e líquidos inflamáveis?

(A) Gás carbônico

(B) Água pressurizada

(C) Espuma mecânica

(D) GLP

(E) Pó químico a base de monofosfato de amônia



**12 (LJ / CÂMARA DE ICATU / 2023)** Ainda sobre os tipos de extintores - O gás age por abafamento e, depois, resfriamento. Não é condutor de eletricidade, mas pode ser asfixiante e seu uso deve ser evitado em ambiente pequenos. Recomendado para combate de fogo classe B e C.

- (A) Gás carbônico (CO<sub>2</sub>)
- (B) Água (H<sub>2</sub>O)
- (C) Espuma
- (D) Compostos halogenados
- (E) Pó químico

**13 (FEPESE / EMBASA / 2023)** Um sistema preventivo por extintores (SPE) é composto por dois tipos de extintores, sendo portáteis e/ou sobrerrodas. Desconsiderando os extintores classe D e K, assinale a alternativa que indica CORRETAMENTE a cor que os extintores devem apresentar durante uma inspeção.

- (A) Azul (B) Amarela (C) Branca (D) Vermelha (E) Preta

**14 (UFMA / UFMA / 2023)** Para o dimensionamento e cálculo de extintores e hidrantes em uma empresa, são realizados os seguintes procedimentos:

- I. descrição da empresa escolhida: mapeamento das instalações e áreas físicas;
- II. determinação das substâncias extintoras: são determinadas as substâncias extintoras adequadas baseado nas possíveis naturezas de fogo para cada instalação;
- III. determinação dos riscos de incêndio: conhecendo-se as instalações, determinam-se os riscos de incêndio e o dimensionamento de sistemas de extintores conforme critérios do Instituto de Resseguro do Brasil (IRB);
- IV. dimensionamento de extintores de incêndio.

Da lista acima, a sequência correta dos procedimentos a serem seguidos é:

- (A) I, III, II e IV (B) I, II, III e IV (C) II, III, I, e IV (D) III, II, I e IV (E) II, I, III e IV

**15 (FAUEL / PREF. RESERVA / 2023)** O extintor de CO<sub>2</sub> não utiliza um dispositivo que nos extintores de água pressurizada, espuma mecânica e pó químico são indispensáveis para verificar sua pressão interna. Qual o nome desse dispositivo?

- (A) Manômetro (B) Difusor (C) Bico (D) Alça de transporte (E) Tubo sifão



**16 (FUNDEPES / IFAL / 2023)** O incêndio de classe C ocorre quando materiais, equipamentos e instalações energizadas pegam fogo. Em sua fase inicial pode ser combatido através da utilização de extintores. Assinale a alternativa que indica os tipos de extintores que podem ser utilizados para combater o incêndio de classe C.

- (A) Extintores de gás carbônico e de espuma.
- (B) Extintores de água pressurizada e de espuma.
- (C) Extintores de gás carbônico e de água pressurizada.
- (D) Extintores de bicarbonato de sódio (pó químico seco) e de gás carbônico.
- (E) Extintores de água pressurizada e de bicarbonato de sódio (pó químico seco).

**17 (VUNESP / TRF-3 / 2023)** Considere que, durante um incêndio, o agente necessite utilizar os extintores disponíveis. Assinale a alternativa que contempla corretamente um tipo de extintor, seguido de sua aplicação.

- (A) O extintor de pó químico seco é utilizado no combate aos incêndios de classes B e C.
- (B) O extintor de água pressurizada é utilizado no combate aos incêndios de classe B.
- (C) O extintor de água pressurizada é utilizado no combate aos incêndios de classe D.
- (D) O extintor de gás carbônico é utilizado no combate aos incêndios de classe A.
- (E) O extintor de pó químico seco é utilizado exclusivamente no combate aos incêndios de classes D.

**18 (FEPESE / EMBASA / 2023)** Os extintores de incêndio são equipamentos de combate a incêndio e devem ser posicionados de maneira correta dentro das edificações. Considerando uma inspeção, analise as afirmativas abaixo sobre a localização dos extintores nas edificações.

1. Os extintores de incêndio devem estar localizados na circulação e em área comum.
2. Para facilitar o acesso, os extintores devem ser localizados nas escadas ou rampas.
3. O local de instalação deve possuir boa visibilidade e acesso desimpedido.
4. Deve ser previsto um extintor a não mais de 15 m da entrada principal da edificação.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.



- (A) São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- (B) São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- (C) São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- (D) São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- (E) São corretas apenas as afirmativas 3 e 4.

**19 (UFMA / UFMA / 2023)** Todos os estabelecimentos, mesmo os dotados de chuveiros automáticos, deverão ser providos de extintores portáteis, a fim de combater o fogo em seu início. Tais aparelhos devem ser apropriados à classe do fogo a extinguir. Para efeito de facilidade na aplicação das presentes disposições sobre o combate ao incêndio, a seguinte classificação de fogo é estabelecida em norma: classe A - são materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibras, etc; classe B - são considerados os inflamáveis os produtos que queimam somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc; classe C - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc; e classe D - elementos pirofóricos como magnésio, zircônio, titânio.

Com base nos tipos de extintores portáteis aplicados no combate ao incêndio, analise as assertivas a seguir:

- I. o extintor tipo "Espuma" deve ser usado nos fogos de Classe A e B;
- II. o extintor tipo "Dióxido de Carbono" deve ser usado, preferencialmente, nos fogos das Classes B e C, embora possa ser usado também nos fogos de Classe A em seu início;
- III. o extintor tipo "Químico Seco" pode ser usado nas Classes A e D.
- IV. Nos incêndios Classe C, será usado o extintor tipo "Químico Seco", porém o pó químico será especial para cada material;
- V. o extintor tipo "Água Pressurizada", ou "Água-Gás", deve ser usado em fogos Classe A, com capacidade variável entre 10 (dez) e 18 (dezoito) litros.

Das afirmações acima, estão corretas:

- (A) Somente I, III e IV
- (B) Somente I, II, e V



- (C) Somente I, II e IV
- (D) Somente II, III e IV
- (E) Somente II, III e V

**20 (FEPESE / EMBASA / 2023)** A vistoria de funcionamento do sistema preventivo por extintores, em uma edificação, deve verificar as condições dos extintores existentes. Assinale a alternativa que indica **CORRETAMENTE** uma característica condicionante do extintor para o deferimento da vistoria.

- (A) Etiqueta de instrução legível
- (B) Recipiente com deformação
- (C) Alça de transporte danificada
- (D) Recipiente com corrosão
- (E) Lacre rompido

**21 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO COMBORIÚ-SC / 2023)** Na prevenção contra incêndio alguns pontos são fundamentais, em se tratando, principalmente, das condições de instalação de extintores.

Por exemplo, os extintores portáteis devem ser instalados considerando que sua alça deve estar no máximo a..... metros do piso; ou o fundo deve estar no mínimo a..... metros do piso, mesmo que apoiado em suporte instalado sobre o piso.

Assinale a alternativa que completa **CORRETAMENTE** as lacunas do texto.

- (A) 1,20 • 0,10 (B) 1,20 • 0,30 (C) 1,60 • 0,10 (D) 1,60 • 0,30 (E) 1,80 • 0,10

**22 (FGV / DPE-RS / 2023)** Para o projeto de sistemas de combate e prevenção a incêndios, é fundamental a correta escolha dos tipos de extintores a serem utilizados. Nessa escolha, os materiais combustíveis são determinantes. Desse modo, relacione os tipos de extintor adequados ao combate de incêndios causados pelos materiais.

- (1) Gás carbônico
- (2) Agente extintor à base de cloreto de sódio
- (3) Solução especial de acetato de potássio diluída em água
- ( ) Magnésio



( ) Transformadores

( ) Óleo de cozinha

A ordem correta, de cima para baixo, é:

(A) 1, 2 e 3; (B) 1, 3 e 2; (C) 2, 1 e 3; (D) 2, 3 e 1; (E) 3, 1 e 2.

**23 (FVG / CÂMARA DE TAUBATÉ / 2023)** Incêndios causados por materiais como Magnésio, Potássio e pó de Alumínio são classificados como de Classe \_\_\_\_\_ e devem ser combatidos com extintores de \_\_\_\_\_.

Assinale a opção que preenche corretamente as lacunas do fragmento acima.

(A) B / pó químico. (B) A / espuma. (C) D / pó especial. (D) D / pó químico. (E) B / espuma.

**24 (IESES / PREF. PALHOÇA / 2022)** O extintor de incêndio é um exemplo de equipamento de proteção:

(A) Seletiva (B) Correlata (C) Coletiva (D) Individual

**25 (FAU UNICENTRO / PREF. FERNANDES PINHEIRO / 2022)** No dimensionamento e na implantação dos sistemas de proteção por extintores de incêndio, os incêndios são divididos em classes, de acordo com o seu material combustível, sendo classificados em 5 (cinco) tipos: A, B, C (classes básicas), D e K (classes especiais). Assinale a alternativa que apresenta a definição correta para uma dessas 5 (cinco) classes:

(A) Classe A – incêndios provenientes da combustão de gases e líquidos inflamáveis.

(B) Classe B – Incêndios provenientes da combustão de papéis, madeiras e todo material que ao queimar deixam resíduos.

(C) Classe C – Incêndios gerados a partir da reação de metais combustíveis.

(D) Classe D – Incêndios iniciados em dispositivos elétricos energizados.

(E) Classe K – Incêndios provenientes da queima de óleos e gorduras, ocorridos em cozinhas industriais.

**26 (CETREDE / UFCE / 2022)** Para cada situação de incêndio e material que está em chamas, existe um tipo de extintor. É importante ter conhecimento dessas informações para manipulá-lo da forma correta e evitar acidentes ainda piores. Em casos como fogo de material elétrico energizado, a água não pode ser usada para o combate ao fogo, porque é condutora de eletricidade, podendo aumentar o incêndio, assim como produtos químicos, como pó de alumínio, magnésio e carbonato de potássio, pois com a água reagem de forma a aumentar os riscos.



Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2013/02/saiba-como-usar-o-extintor-correto-para-cada-tipo-de-incendio.html>. Acesso em: 26/10/21.

**O extintor com gás carbônico é indicado para incêndios:**

- (A) de classe C (equipamento elétrico energizado), por não ser condutor de eletricidade.
- (B) de classe D (metais inflamáveis).
- (C) de classe C (equipamento elétrico energizado), por ser condutor de eletricidade.
- (D) de classe A (madeira, papel, tecido, materiais sólidos em geral).

**27 (OBJETIVA CONCURSOS / PREF. ÁGUA DOCE DO NORTE-ES / 2022) Conforme a NBR 12693 - Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio, a natureza do fogo, em função do material combustível, está compreendida em quatro classes. Qual é a classe de fogo que envolve equipamentos e instalações elétricas energizados?**

- (A) Fogo classe A.
- (B) Fogo classe B.
- (C) Fogo classe C.
- (D) Fogo classe D.

**28 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO CAMBORIÚ-SC / 2021) Os extintores são equipamentos de combate ao incêndio bastante utilizados. Em edificações, os extintores portáteis devem estar em locais acessíveis e prontamente disponíveis em uma ocorrência de incêndio, devendo ser instalados em suportes ou em abrigos. Assinale a alternativa que indica CORRETAMENTE o valor da altura máxima de instalação em que a alça de um extintor portátil pode ser instalada.**

- (A) 1,00 m do piso (B) 1,20 m do piso (C) 1,40 m do piso (D) 1,50 m do piso (E) 1,60 m do piso

**29 (SELECON / EMGEPRON / 2021) Segundo a norma ABNT NBR 12962: 2016 - Extintores de incêndio, o processo de revisão total do extintor de incêndio, incluindo a execução de ensaios hidrostáticos na empresa registrada, é considerado como manutenção de:**

- (A) primeiro nível (B) segundo nível (C) terceiro nível (D) quarto nível

**30 (2021 / SELECON / EMGEPRON) A classe do extintor para equipamentos elétricos é a:**

- (A) Classe B (B) Classe E (C) Classe C (D) Classe D



**31 (2021 / SELECON / EMGEPRON)** Um líquido combustível inflamável vazou no chão de uma indústria e se incendiou. O extintor de incêndio que deverá ser usado pelo brigadista é:

(A) a água (B) o pó químico (C) o gás carbônico (D) a espuma

**32 (FGV / IMBEL / 2021)** No combate a um incêndio, que ocorre em uma subestação de energia elétrica, deve ser utilizado o extintor para a Classe

(A) A. (B) B. (C) C. (D) D. (E) E.

**33 (IESES / MSGÁS / 2021)** Um extintor de incêndio ou simplesmente extintor é um equipamento de segurança que possui a finalidade de extinguir ou controlar princípios de incêndios em casos de emergência. Em geral, é um cilindro, contendo um agente extintor sob pressão. Assinale a alternativa correta sobre qual o(s) tipo(s) de agente(s) extintor(es) que pode(m) ser utilizado(s) para combater incêndios em equipamentos e instalações elétricas energizadas é(são):

(A) Extintor de Pó Químico e Extintor de Gás Carbônico.

(B) Extintor de Espuma e Extintor de Gás Carbônico.

(C) Extintor de Água e Extintor de Pó Químico.

(D) Extintor de Água e/ou Extintor de Pó Químico.

**34 (OBJETIVA / PREF. CANDÓI-PR / 2019)** De acordo com NBR 12693, analisar os itens abaixo:

I. Os extintores devem ser mantidos com sua carga completa e em condições de operação e instalados nos locais designados.

II. Os extintores devem estar em locais facilmente acessíveis e prontamente disponíveis numa ocorrência de incêndio. Obrigatoriamente, devem estar localizados nos caminhos normais de passagem, incluindo saídas das áreas, devendo ser instalados em escadas.

III. Os abrigos de extintores não podem estar fechados a chave e devem ter uma superfície transparente que possibilite a visualização do extintor no seu interior, exceto quando instalados em locais sujeitos ao vandalismo, desde que existam meios que permitam o rápido acesso ao equipamento em situação de emergência.

Está(ão) CORRETO(S):

(A) Somente o item I.

(B) Somente o item II.



- (C) Somente os itens I e III.
- (D) Somente os itens II e III.
- (E) Todos os itens.

**35 (VUNESP / UFABC / 2019) A respeito das classes de incêndio, dos extintores recomendados e forma adequada de uso, é correto afirmar que**

- (A) são chamados de classe A os incêndios em materiais sólidos, como madeira e papel, que apresentam duas propriedades que os distinguem: não deixam resíduos, queimando completamente e queimam o material superficialmente e não em profundidade.
- (B) o incêndio de classe B é aquele que ocorre em líquidos inflamáveis como óleo, gasolina, querosene etc, sendo que na sua extinção podem ser usados o extintor de pó para classes ABC, o extintor de gás carbônico e o extintor com pó químico seco.
- (C) na classe C de incêndios se encontram aqueles que ocorrem em equipamentos elétricos energizados e, para sua extinção, podem ser usados extintores de espuma e extintores tipo ABC, cujo jato deve ser dirigido para a base do fogo e não diretamente sobre as chamas.
- (D) a classe D de incêndio se refere a materiais que inflamam facilmente, como alumínio em pó, magnésio, zircônio, titânio etc, que ensejam incêndios que podem ser atacados apenas em seu início por água na forma de neblina, exigindo pós especiais quando o fogo já tiver se instalado.
- (E) na classe E são incluídos os incêndios cujos materiais não se enquadram nas demais classes, como isopor, policarbonatos, acrílicos e gorduras e óleos da indústria alimentícia, em cuja extinção são usados quaisquer agentes de extinção disponíveis no mercado.

**36 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018) Os aparelhos extintores podem ser classificados em portáteis e sobre rodas. É considerado aparelho extintor sobre rodas**

- (A) aquele cuja massa total for igual ou superior a 15 kg e inferior a 250 kg.
- (B) aquele cuja massa total for igual a 45 kg e inferior ou igual a 300 kg.
- (C) aquele cuja massa total for superior a 20 kg e inferior ou igual a 250 kg.
- (D) aquele cuja massa total for igual ou superior a 20 kg e igual ou inferior a 300 kg.
- (E) aquele cuja massa total for superior a 45 kg e inferior a 350 kg.



**37 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018) Os abrigos de extintores de incêndio**

- (A) podem estar fechados com chaves, e suas superfícies podem ser opacas.
- (B) podem estar fechados com cadeados, e suas superfícies podem ser opacas.
- (C) podem estar fechados com cadeados, e suas superfícies podem ser opacas.
- (D) não podem estar fechados com chaves, e suas superfícies têm que ser transparentes.
- (E) podem estar fechados com cadeados, porém suas superfícies têm que ser transparentes.

**38 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018) Os extintores de incêndio são equipamentos portáteis, contendo agentes extintores específicos que devem ser utilizados como**

- (A) primeira linha de ataque contra o incêndio de grande porte
- (B) primeira linha de ataque contra o incêndio de médio porte
- (C) primeira linha de ataque contra princípio de incêndio
- (D) segunda linha de ataque contra princípio de incêndio
- (E) segunda linha de ataque contra o incêndio de médio porte

**39 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018) No combate a incêndio em um aparelho de ar condicionado, poderão ser empregados quatro tipos de agentes extintores, EXCETO**

- (A) espuma Mecânica
- (B) carga de pó BC
- (C) carga de Halogenado
- (D) carga de pó ABC
- (E) carga de Dióxido de Carbono

**40 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018) Para liberar um trabalho de corte com oxcombustível em uma área industrial, é mandatório que o operador da unidade exija do executante a colocação de um extintor próximo à atividade, de forma que, em caso de emergência, possa atuar rapidamente. Dentre os agentes extintores abaixo, qual é o indicado para a proteção de fogo na atividade com oxcombustível?**



- (A) Água
- (B) Espuma mecânica
- (C) Gás carbônico
- (D) Hidrocarbonetos halogenados
- (E) Pó à base de bicarbonato de sódio



## 4.3.1 Gabarito



# GABARITO

|    |   |    |   |
|----|---|----|---|
| 01 | D | 21 | C |
| 02 | D | 22 | C |
| 03 | C | 23 | C |
| 04 | D | 24 | C |
| 05 | D | 25 | E |
| 06 | E | 26 | A |
| 07 | E | 27 | C |
| 08 | D | 28 | E |
| 09 | D | 29 | C |
| 10 | B | 30 | C |
| 11 | E | 31 | B |
| 12 | A | 32 | C |
| 13 | D | 33 | A |
| 14 | A | 34 | B |
| 15 | A | 35 | B |
| 16 | D | 36 | C |
| 17 | A | 37 | D |
| 18 | D | 38 | C |
| 19 | B | 39 | A |
| 20 | A | 40 | E |



## 5 QUESTÕES COMENTADAS

### 5.1 Questões comentadas sobre Fundamentos de fogo e incêndio



**01 (CENTRANRIO / TRANSPETRO / 2023)** Um incêndio é uma ocorrência de fogo não controlado, com potencial de causar danos e prejuízos à vida, às edificações, aos materiais, e ao meio ambiente, entre outros. Com relação à origem, à propagação e à extinção de incêndios, **NÃO** está correta a seguinte afirmativa

- (A) a propagação de incêndios ocorre por condução, por convecção ou por irradiação.
- (B) a propagação de um incêndio ocorre em virtude da transmissão de calor liberado por ele para outra parte do combustível ainda não incendiado ou, até mesmo, para outro combustível distante da origem do incêndio, também não incendiado
- (C) as improvisações em instalações elétricas na construção, na reforma ou na ampliação são responsáveis por uma grande quantidade dos incêndios.
- (D) o isolamento é um dos métodos de extinção de incêndio e consiste na retirada do combustível do ambiente
- (E) o nitrogênio, elemento abundante na nossa atmosfera, reage com o combustível, participando da reação química da combustão, possibilitando assim vida às chamas e intensidade à combustão.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das alternativas.

A **alternativa A** está correta. De fato, esses são os mecanismos de condução de calor e, por consequência, meios de propagação de incêndios.

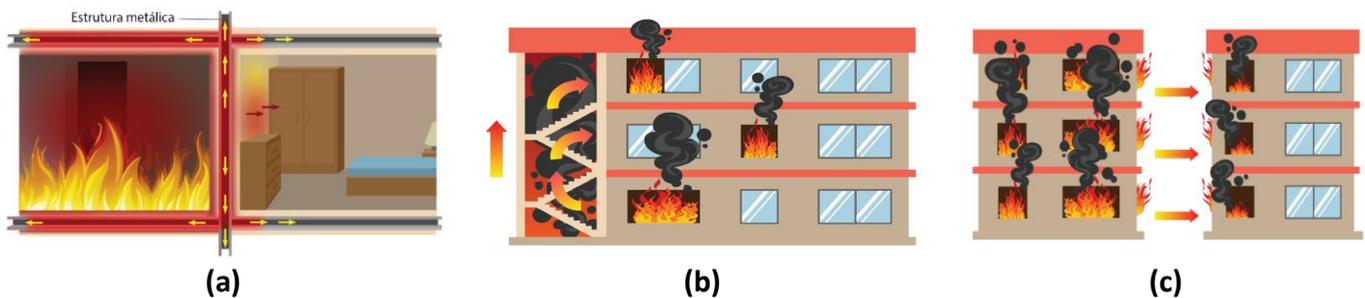
“Agora que já conhece os principais aspectos relacionados ao fogo e seus elementos, serão apresentadas as formas de transmissão de calor: condução, convecção e radiação, ou seja, os mecanismos pelos quais o calor pode ser transferido de um ponto a outro, promovendo a propagação do incêndio no ambiente.

- **Condução:** é a forma pelo qual o calor é transmitido de um corpo para outro através de contato físico. Um bom exemplo da ação do mecanismo de condução é quando uma fonte de calor transfere essa



temperatura de uma extremidade até a outra (de molécula a molécula) (Figura 1.4a). A taxa de transmissão de calor dependerá da condutividade térmica do material, da superfície, da espessura, e da sua capacidade de transmitir energia pela vibração de suas moléculas. Na condução, a velocidade de propagação da frente de calor por um corpo sólido depende da condutividade térmica do material e do gradiente térmico a ser vencido.

- **Convecção:** é a forma pelo qual o calor é transmitido através de uma massa fluida (o ar) ascendente (de baixo para cima), chamada de corrente de convecção. Por exemplo, em algumas situações um ambiente de um edifício está em chamas e, em minutos, outro, que não tem ligação direta nem nenhum elemento físico o ligando, também começa a pegar fogo. Isso geralmente ocorre pela transmissão de calor por massa de ar aquecida (Figura 1.4b). Colocando de outra forma, os fluidos possuem uma forma que lhes é característica na propagação de calor, no movimento vibratório ascendente das moléculas aquecidas, criando correntes ascendentes num fenômeno térmico denominado convecção.
- **Radiação:** é a transmissão de calor por meio de ondas caloríficas (eletromagnéticas) através do espaço. Ela se propaga em todas as direções. A intensidade com que os corpos a emitem (irradiam) está diretamente relacionada a sua temperatura. Por sua vez, a intensidade com que outros corpos recebem as ondas de calor irradiadas está diretamente relacionada a variáveis como distância, cor, entre outras (Figura 1.4c).”



**Figura 1.4:** (a) transmissão de calor por condução, (b) transmissão de calor por convecção e (c) transmissão de calor por radiação.

A **alternativa B** está correta. De fato! Veja pelas próprias definições dos mecanismos de condução de calor no comentário da alternativa A.

A **alternativa C** está correta. Não há dúvidas, improvisações em instalações elétricas (as famosas gambiarras) são importantes fontes de inicialização de incêndios.

A **alternativa D** está correta. De fato, vimos que "no método de **extinção por isolamento, atua-se diretamente no elemento combustível** retirando-o do sistema a ponto de inviabilizar a concentração adequada de combustível/comburente, tornando a mistura pobre (pouco combustível para muito comburente). Nesse caso, a concentração da mistura fica abaixo do LII, interrompendo o processo de combustão e o fogo é extinto.

Colocando de outra forma, esse método consiste em retirar o material combustível que está queimando ou que está próximo ao fogo. Como exemplo, podemos citar o afastamento de móveis da área do incêndio, a retirada do botijão de gás ou o fechamento do seu registro.



(a)



(b)

**Figura 1.8:** Método de extinção por isolamento – (a) fechamento do registro do gás, (b) remoção do elemento combustível

A **alternativa E** está incorreta e é o gabarito da questão. “o ~~nitrogênio~~ (oxigênio), elemento abundante na nossa atmosfera, reage com o combustível, participando da reação química da combustão, possibilitando assim vida às chamas e intensidade à combustão.”

Obviamente que o nitrogênio também é combustível e não o comburente que irá reagir com o combustível.

**02 (CPCOM UEPB / PREF. TAVARES / 2022) Incêndio é um evento de fogo não controlado com nível alto de perigo para pessoas e estruturas. A extinção de um incêndio é a eliminação ou neutralização de pelo menos um dos elementos essenciais da combustão. Em relação aos métodos e técnicas que promovem a extinção de um incêndio, considere as seguintes proposições:**

I - Resfriamento é a técnica de extinção de incêndio que consiste no arrefecimento do combustível.

II - Sistema hidrante é a estrutura de extinção de incêndio, disposto não mais que 5 metros das escadas de uma edificação.

III - Abafamento é o método de extinção de incêndio que promove a redução da concentração do oxigênio.

IV - Extintor de incêndio é o equipamento de extinção de incêndio disposto por pavimento de uma edificação em um número não inferior a duas unidades.

É CORRETO o que se afirma em:

(A) I, II e IV apenas. (B) I e III apenas. (C) II e IV apenas. (D) I, II, III e IV. (E) I, III e IV apenas.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das afirmativas.

A **afirmativa I** é verdadeira. Vimos que “no método de **extinção por resfriamento**, atua-se diretamente no elemento **calor**, reduzindo a temperatura do sistema para suprimir o calor necessário a continuidade da

queima. Colocando de outra forma, o método consiste na diminuição da temperatura e, conseqüentemente, na diminuição do calor através do arrefecimento do material combustível. O objetivo é fazer com que o combustível não gere mais gases e vapores e, finalmente, se apague.

O agente resfriador mais comum e mais utilizado é a água. Como exemplo, podemos citar a utilização de água para apagar o fogo que queima um emaranhado papel ou madeira.”

A **afirmativa II** é verdadeira. Trataremos desse assunto em aula específica.

A **afirmativa III** é verdadeira. Como vimos, “no método de **extinção por abafamento**, atua-se diretamente no elemento comburente, reduzindo sua concentração a ponto de inviabilizar a concentração adequada de combustível/comburente, tornando a mistura rica (muito combustível para pouco comburente). Nesse caso, o LSI é superado e o fogo é extinto.

Em resumo, o abafamento consiste na retirada do comburente, diminuindo os níveis de oxigenação da combustão. Colocando de outra forma, consiste em impedir o contato do ar atmosférico com o combustível e a conseqüente liberação de gases ou vapores inflamáveis.”

A **afirmativa IV** é verdadeira. Trataremos desse assunto em aula específica.

Logo, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**03 (FGV / TJ-DF / 2022)** Em uma instalação onde ocorre o incêndio, deve-se tomar especial cuidado ao avançar pelas dependências do local, pois a sua abertura pode fornecer o comburente necessário para fazer com que o fogo se propague.

Dentre os tipos de comportamento do fogo, aquele caracterizado pela explosão em função de uma entrada repentina de ar, em uma dependência pouco ventilada, é denominado(a):

- (A) *flashover*;
- (B) *flashover* induzido;
- (C) sinais;
- (D) *backdraft*;
- (E) ignição dos gases.

**Comentários:** como vimos, “os incêndios de progresso rápido (do inglês, *rapid fire progress*) são os incêndios que se desenvolvem de forma mais rápida que a esperada, a partir da ocorrência de fenômenos conhecidos, tais como uma ignição súbita generalizada (*flashover*), uma ignição explosiva (*backdraft*) ou outros eventos similares.



O termo *flashover* é usado para descrever a teoria do crescimento de um fogo até o ponto onde se torna um incêndio totalmente desenvolvido.

A teoria do *flashover* sustenta que durante o crescimento do incêndio o calor da combustão aquece gradualmente todos os materiais combustíveis presentes no ambiente, fazendo com que eles alcancem, simultaneamente, seu ponto de ignição, resultando na queima instantânea desses materiais (essa é a etapa propriamente dita da ignição súbita ou inflamação generalizada).

Esse fenômeno ocorre porque a camada de gases do incêndio (gases aquecidos) que se concentra no teto da edificação durante a fase de crescimento do fogo irradia calor para os materiais combustíveis situados longe da origem do fogo (zona de pressão positiva).

Esse calor irradiado resulta na pirólise<sup>34</sup> dos materiais combustíveis do ambiente. Os gases originados durante esse período se aquecem até a temperatura de ignição e ocorre o *flashover*, ficando toda a área envolvida pelas chamas.

(...)

De acordo com a teoria do *backdraft*, a diminuição da oferta de oxigênio (limitação da ventilação) poderá gerar acúmulo de significativas proporções de gases inflamáveis, produtos parciais da combustão e das partículas de carbono ainda não queimadas. Se esses gases acumulados forem oxigenados por uma corrente de ar proveniente de alguma abertura no compartimento será produzida uma deflagração repentina<sup>35</sup>. Essa explosão que se move através do ambiente e para fora da abertura é denominada de ignição explosiva, termo que em inglês é denominado de *backdraft* ou *backdraught*.”

Nesse caso, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**04 (AVANÇA SP / PREF. VINHEDO-SP / 2021) Em relação à proteção contra incêndio nos sistemas estruturais de aço, pode-se utilizar alguns materiais como:**

I – argamassas projetadas;

II – tintas intumescentes;

III - vernizes.

---

<sup>34</sup> **Pirólise:** decomposição química irreversível de um material, em virtude de uma elevação de temperatura sem oxidação.

<sup>35</sup> Por isso a recomendação de nunca abrir repentinamente janelas e portas de um recinto aquecido quando da ocorrência de um incêndio. É um erro que pode resultar na deflagração repentina do incêndio (*backdraft*).



Após analisar as afirmativas, é correto afirmar que:

- (A) Apenas os itens I e II estão corretos.
- (B) Apenas os itens I e III estão corretos.
- (C) Apenas os itens II e III estão corretos.
- (D) Apenas o item III está correto.
- (E) Todos os itens estão corretos.

**Comentários:** vimos que “as medidas de prevenção contra incêndios podem ser divididas em **ativas**, assim consideradas aquelas destinadas a combater o fogo, no sentido de apagá-lo após iniciado, ou mesmo alertar os ocupantes da edificação quando do seu início; ou **passivas**, assim entendidas aquelas destinadas a evitar sua propagação pela edificação ou área.

| Medidas ATIVAS   | Medidas PASSIVAS   |
|--|--|
| Sistemas de combate a incêndio por extintores                                  | Projeto de sistemas  |
| Sistemas de combate a incêndio por mangotinhos                                 | Treinamentos   |
| Sistemas de combate a incêndio por hidrantes                                   | Uso de materiais incombustíveis ou de baixa combustibilidade   |
| Sistemas de combate a incêndio por chuveiros automáticos ( <i>sprinklers</i> ) | <b>Uso de argamassas projetadas e revestimentos intumescentes, principalmente pinturas</b>   |
| Sistemas de alarme e detecção de incêndio                                      | Paredes corta-fogo, portas corta-fogo, compartimentação, instalação de diques ao redor de reservatórios elevados de inflamáveis etc. |

Logo, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**05 (CESPE-CEBRASPE / ALE-CE / 2021) Na classificação de fogos pertinente a um projeto de prevenção contra incêndio, o fogo classe B é caracterizado por**

- (A) queimar em profundidade.
- (B) ocorrer por meio do processo de pirólise.
- (C) necessariamente deixar resíduos.
- (D) incluir fogo em materiais energizados.
- (E) englobar o fogo em gases inflamáveis.

**Comentários:** a respeito das classes de incêndio, vale recordar esse importante Quadro.



| Classe          | Descrição   | Exemplos  |
|-----------------|---|---|
| <b>Classe A</b> | Fogo em materiais <b>combustíveis sólidos que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise</b> , deixando resíduos (cinzas e/ou brasas)   | Madeira, tecidos, papéis em uma lixeira de escritório, borrachas, polímeros (plásticos), fibras etc.  |
| <b>Classe B</b> | Fogo em sólidos que se liquefazem por ação do calor, como graxas, parafinas; substâncias líquidas que evaporam e em <b>gases inflamáveis</b> . Esses combustíveis queimam somente em superfície e, normalmente, não deixam resíduos.  | Graxas, parafinas, sabões, gasolina, álcool, óleo diesel, gás natural veicular (GNV), gás liquefeito de petróleo (GL), butano, acetileno, propano, etc. |
| <b>Classe C</b> | Fogo envolvendo equipamentos e instalação elétricas energizadas.  | Incêndio em um quadro elétrico de distribuição em uma sala de comando.  |
| <b>Classe D</b> | Fogo em metais combustíveis pirofóricos. A pirofocidade é a propriedade de uma substância metálica reagir facilmente, alcançando a temperatura de autoignição. Para o combate a incêndios de classe D, utilizam-se pós à base de cloreto de sódio, cloreto de bário, monofosfato de amônia ou grafite seco. | Alumínio, zircônio, magnésio, titânio, lítio etc.   |
| <b>Classe K</b> | Fogo em óleos e gorduras em cozinhas, geralmente em frigideiras, grelhas, assadeiras, fritadeiras etc.  | Óleos, gorduras, banha etc.   |

Nesse caso, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**06 (UFES / UFES / 2021) No que diz respeito aos fundamentos de combate a incêndio, analise as afirmativas a seguir:**

I. A combustão é definida como sendo uma reação química exotérmica que se processa entre um combustível e um comburente, liberando luz e calor.

II. O nitrogênio é o mais comum dos comburentes, dado que sua constante presença permite que a queima se desenvolva com velocidade e de forma completa.

III. A temperatura em que um combustível desprende vapores em quantidade suficiente para que se inflame e se mantenha inflamando, independentemente da existência de uma fonte de calor, é chamada de ponto de fulgor.

É CORRETO o que se afirma em:

(A) I, apenas. (B) II, apenas. (C) II e III, apenas. (D) I e II, apenas. (E) I, II e III.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das afirmativas.



A **afirmativa I** é verdadeira. Vimos que “a teoria do **triângulo do fogo** nos ensina que o processo de combustão que dá origem ao fogo é resultado da reação entre três elementos, conhecidos como os **três elementos do fogo: combustível, comburente e calor**. Segundo essa teoria, a interação entre esses elementos resulta no processo de combustão que, por sua vez, dá origem ao fogo (luz e calor).

Cumprido, então, trazer a luz a definição de **combustão: reação exotérmica de um combustível com um comburente, geralmente acompanhada de chamas e/ou emissão de fumaça**. Por se tratar de uma reação exotérmica, tem-se a liberação de calor do interior para a superfície do material. Nesse contexto, podemos afirmar que, **no que se refere à dinâmica do fogo, o consumo de material na combustão está diretamente relacionado à diferença entre o calor fornecido pela chama e a perda de calor na superfície do material em combustão**.

Vale destacar que o fogo é resultado da combustão, logicamente, da combustão acompanhada de chama, que por sua vez irradia calor! Também existe a combustão da qual resulta somente calor e/ou fumaça, dessa, não se origina fogo, portanto. Assim, atente-se para o fato de que nem todo processo de combustão resulta em fogo.

São quatro os **produtos da combustão: gases inflamáveis, calor, fumaça e chama**. A liberação de gases inflamáveis por combustíveis líquidos ocorre através do processo de evaporação, ao passo que nos combustíveis sólidos ocorre através do processo de pirólise<sup>36</sup>.”

A **afirmativa II** é falsa. “O **nitrogênio (oxigênio)** é o mais comum dos comburentes, dado que sua constante presença (**no ar**) permite que a queima se desenvolva com velocidade e de forma completa.”

A **afirmativa III** é falsa. “A temperatura em que um combustível desprende vapores em quantidade suficiente para que se inflame e se mantenha inflamando, independentemente da existência de uma fonte de calor, é chamada de ponto de **fulgor** (ignição).”

“Como vimos, os combustíveis são um dos elementos do triângulo ou tetraedro do fogo, na verdade, em se tratando de prevenção de incêndio, o conhecimento do elemento combustível é o mais importante. Ele será determinante para a definição do elemento de extinção a ser utilizado no combate ao incêndio.

Nesse sentido, cumpre-nos conhecer alguns conceitos determinantes relacionados a esse elemento, a começar pelos principais pontos e temperaturas de reação, tais sejam:

- a) **Ponto de fulgor:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, **e não a manter após a retirada da chama**.

---

<sup>36</sup> **Pirólise:** decomposição química irreversível de um material, em virtude de uma elevação de temperatura sem oxidação.



Colocando de outra forma, é a menor temperatura em que a aplicação da chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra;

- b) **Ponto de combustão:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, e **manter a combustão após a retirada da chama**;
- c) **Ponto de ignição (ou ponto de autoignição):** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficientes para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição quando em contato com o ar** (sem necessidade de chama, por isso o termo autoignição). Em resumo, é a temperatura mínima em que os gases desprendidos de um combustível se inflamam, pelo simples contato com o oxigênio do ar.”

Importante você notar a diferença entre ponto de combustão e de ignição. No ponto de combustão a chama se mantém, mas apenas após o início da combustão que ocorre necessariamente com uma fonte de calor (ignição), já o ponto de ignição não precisa da fonte de calor, como colocado pela afirmativa.

Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**07 (VUNESP / PREF. JAGUARIUNA-SP / 2021) No projeto de prevenção de combate a incêndio, o fogo em materiais combustíveis sólidos, que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise, deixando resíduos, é classificado como fogo classe**

(A) A. (B) B. (C) C. (D) D. (E) K.

**Comentários:** a respeito das classes de incêndio, vale recordar esse importante Quadro.

| Classe          | Descrição  | Exemplos  |
|-----------------|--|---|
| <b>Classe A</b> | Fogo em materiais <b>combustíveis sólidos que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise</b> , deixando resíduos (cinzas e/ou brasas)  | Madeira, tecidos, papéis em uma lixeira de escritório, borrachas, polímeros (plásticos), fibras etc.  |
| <b>Classe B</b> | Fogo em sólidos que se liquefazem por ação do calor, como graxas, parafinas; substâncias líquidas que evaporam e em <b>gases inflamáveis</b> . Esses combustíveis queimam somente em superfície e, normalmente, não deixam resíduos. | Graxas, parafinas, sabões, gasolina, álcool, óleo diesel, gás natural veicular (GNV), gás liquefeito de petróleo (GL), butano, acetileno, propano, etc. |
| <b>Classe C</b> | Fogo envolvendo equipamentos e instalação elétricas energizadas.   | Incêndio em um quadro elétrico de distribuição em uma sala de comando.  |
| <b>Classe D</b> | Fogo em metais combustíveis pirofóricos. A pirofocidade é a propriedade de uma substância metálica reagir facilmente, alcançando a temperatura de autoignição.   | Alumínio, zircônio, magnésio, titânio, lítio etc.   |



|                 |  |                             |
|-----------------|--|-----------------------------|
|                 | Para o combate a incêndios de classe D, utilizam-se pós à base de cloreto de sódio, cloreto de bário, monofosfato de amônia ou grafite seco. |                             |
| <b>Classe K</b> | Fogo em óleos e gorduras em cozinhas, geralmente em frigideiras, grelhas, assadeiras, fritadeiras etc.                                       | Óleos, gorduras, banha etc. |

Logo, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**08 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO CAMBORIÚ-SC / 2021)** Em se tratando de proteção contra incêndios é importante conhecer o triângulo do fogo que é a representação dos três elementos necessários para que haja uma combustão. Estes elementos são denominados:



- (A) sólido, líquido, gasoso
- (B) combustível, comburente, calor
- (C) extintores, hidrantes, sprinklers
- (D) brigada de incêndio, sinalização de incêndio, alarmes de incêndio
- (E) equipamentos suficientes para combate ao fogo, pessoas treinadas, número de saídas suficientes para evacuação

**Comentários:** como vimos, “a teoria do **triângulo do fogo** nos ensina que o processo de combustão que dá origem ao fogo é resultado da reação entre três elementos, conhecidos como os **três elementos do fogo: combustível, comburente e calor**. Segundo essa teoria, a interação entre esses elementos resulta no processo de combustão que, por sua vez, dá origem ao fogo (luz e calor).”

Logo, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**09 (IDECAN / PEOCE / 2021)** Os itens listados nas alternativas a seguir são elementos de proteção passiva contra incêndio, À EXCEÇÃO DE UMA. Assinale-a.

- (A) porta corta-fogo
- (B) paredes corta-fogo



- (C) detecção e alarme de incêndio
- (D) compartimentação
- (E) diques ao redor de reservatórios elevados de inflamáveis

**Comentários:** a respeito das medidas de proteção contra incêndio, vale recordar o Quadro que segue.

| Medidas ATIVAS   | Medidas PASSIVAS   |
|--|--|
| Sistemas de combate a incêndio por extintores                                  | Projeto de sistemas  |
| Sistemas de combate a incêndio por mangotinhos                                 | Treinamentos   |
| Sistemas de combate a incêndio por hidrantes                                   | Uso de materiais incombustíveis ou de baixa combustibilidade   |
| Sistemas de combate a incêndio por chuveiros automáticos ( <i>sprinklers</i> ) | Uso de argamassas projetadas e revestimentos intumescentes, principalmente pinturas,   |
| Sistemas de alarme e detecção de incêndio                                      | Paredes corta-fogo, portas corta-fogo, compartimentação, instalação de diques ao redor de reservatórios elevados de inflamáveis etc. |

Logo, a exceção fica por conta dos “detecção e alarme de incêndio”, pelo que a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**10 (VUNESP / PREF. VÁRZEA PAULISTA-SP / 2021) A proteção contra incêndios não pode abdicar da adequada formação daqueles que deverão atuar na prevenção ou no combate a incêndios. Entre os conhecimentos mobilizados, consta que**

- (A) na convecção, a velocidade de propagação da frente de calor por um corpo sólido depende da condutividade térmica do material e do gradiente térmico a ser vencido.
- (B) no chamado ponto de combustão, observa-se a temperatura mínima em que os gases desprendidos de um combustível se inflamam, pelo simples contato com o oxigênio do ar.
- (C) o ponto de fulgor é definido como a menor temperatura em que a aplicação da chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra.
- (D) o primeiro estágio de um incêndio é a pré-ignição, que pode ser compreendida como a combinação de duas fases: enchamamento estável e brasação crescente, com forte geração de calor.
- (E) a inflamação dos materiais pirofóricos, como o magnésio, alumínio, urânio, sódio, lítio, zircônio, cálcio e titânio, bem caracteriza uma pirólise complexa, semelhante àquela característica dos combustíveis sólidos.

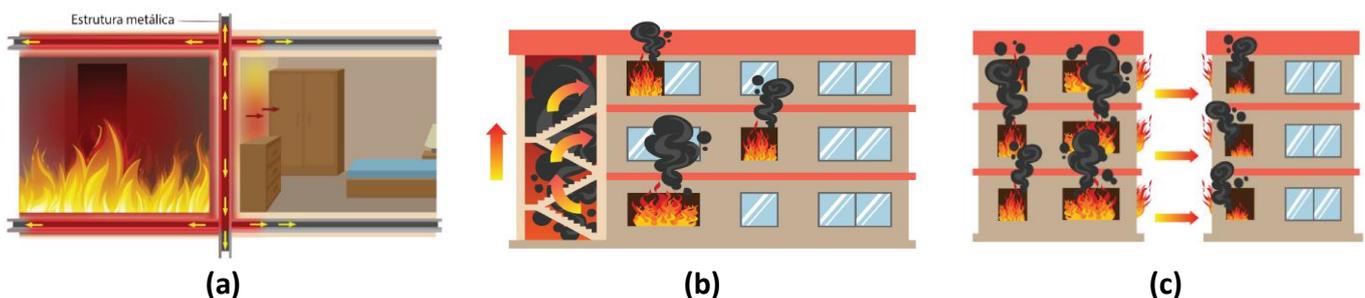
**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.



A **alternativa A** está incorreta. “na ~~convecção~~ (**condução**), a velocidade de propagação da frente de calor por um corpo sólido depende da condutividade térmica do material e do gradiente térmico a ser vencido.”

Aproveite para recordar os demais conceitos relacionados aos mecanismos de transmissão de calor.

- **Condução:** é a forma pelo qual o calor é transmitido de um corpo para outro através de contato físico. Um bom exemplo da ação do mecanismo de condução é quando uma fonte de calor transfere essa temperatura de uma extremidade até a outra (de molécula a molécula) (Figura 1.4a). A taxa de transmissão de calor dependerá da condutividade térmica do material, da superfície, da espessura, e da sua capacidade de transmitir energia pela vibração de suas moléculas. Na condução, a velocidade de propagação da frente de calor por um corpo sólido depende da condutividade térmica do material e do gradiente térmico a ser vencido.
- **Convecção:** é a forma pelo qual o calor é transmitido através de uma massa fluida (o ar) ascendente (de baixo para cima), chamada de corrente de convecção. Por exemplo, em algumas situações um ambiente de um edifício está em chamas e, em minutos, outro, que não tem ligação direta nem nenhum elemento físico o ligando, também começa a pegar fogo. Isso geralmente ocorre pela transmissão de calor por massa de ar aquecida (Figura 1.4b). Colocando de outra forma, os fluidos possuem uma forma que lhes é característica na propagação de calor, no movimento vibratório ascendente das moléculas aquecidas, criando correntes ascendentes num fenômeno térmico denominado convecção.
- **Radiação:** é a transmissão de calor por meio de ondas caloríficas (eletromagnéticas) através do espaço. Ela se propaga em todas as direções. A intensidade com que os corpos a emitem (irradiam) está diretamente relacionada a sua temperatura. Por sua vez, a intensidade com que outros corpos recebem as ondas de calor irradiadas está diretamente relacionada a variáveis como distância, cor, entre outras (Figura 1.4c).

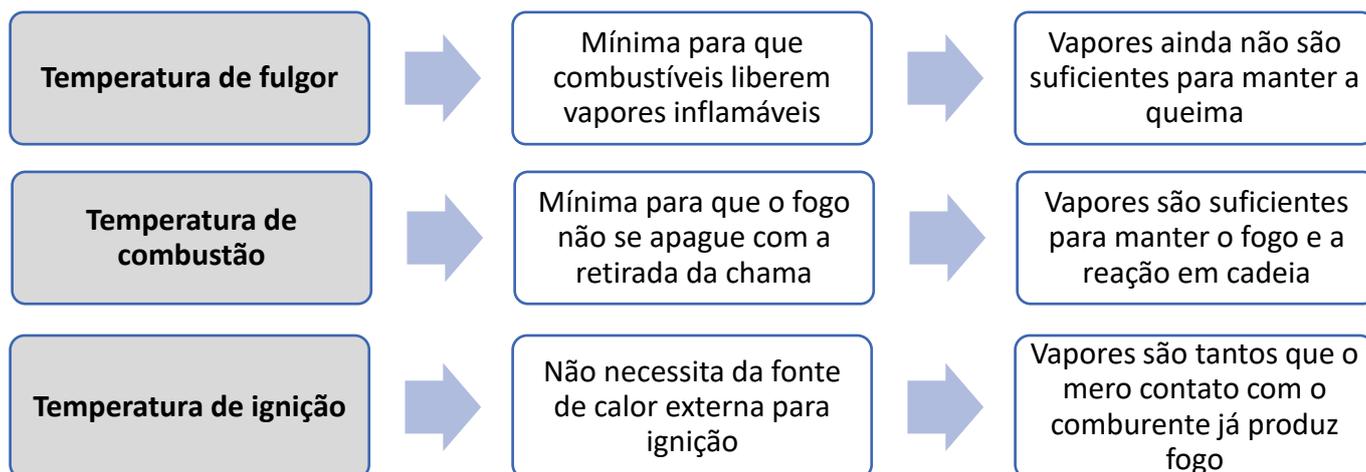


**Figura 1.4:** (a) transmissão de calor por condução, (b) transmissão de calor por convecção e (c) transmissão de calor por radiação.

A **alternativa B** está incorreta. Como vimos, “(...) os combustíveis são um dos elementos do triângulo ou tetraedro do fogo, na verdade, em se tratando de prevenção de incêndio, o conhecimento do elemento combustível é o mais importante. Ele será determinante para a definição do elemento de extinção a ser utilizado no combate ao incêndio.

Nesse sentido, cumpre-nos conhecer alguns conceitos determinantes relacionados a esse elemento, a começar pelos principais pontos e temperaturas de reação, tais sejam:

- a) **Ponto de fulgor:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, **e não a manter após a retirada da chama**. Colocando de outra forma, é a menor temperatura em que a aplicação da chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra;
- b) **Ponto de combustão:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, **e manter a combustão após a retirada da chama**;
- c) **Ponto de ignição (ou ponto de autoignição):** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficientes para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição quando em contato com o ar** (sem necessidade de chama, por isso o termo autoignição). Em resumo, é a temperatura mínima em que os gases desprendidos de um combustível se inflamam, pelo simples contato com o oxigênio do ar.



Agora, observe o erro: “no chamado ~~ponto de combustão~~ (**ponto de ignição**), observa-se a temperatura mínima em que os gases desprendidos de um combustível se inflamam, pelo simples contato com o oxigênio do ar.”

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão. Vide comentário da alternativa B.

A **alternativa D** está incorreta. A respeito dos estágios de um incêndio, vale recordar:

“De uma forma resumida, o incêndio pode ser dividido em três estágios: primeiro estágio – pré-ignição; segundo estágio – crescimento do incêndio; e terceiro estágio – incêndio desenvolvido.



No **primeiro estágio**, de pré-ignição, ou **estágio inicial**, podem ser consideradas duas fases: abrasamento<sup>37</sup> e chamejamento.

No **abrasamento**, ou **combustão em brasa**<sup>38</sup>, ou ainda, **brasação**, a combustão é lenta, sem chama e produz pouco calor, mas tem potencial para preencher o compartimento com gases combustíveis e fumaça. É uma fase estável, com pouca geração de calor. Essa combustão pode ter a duração de algumas horas antes do aparecimento das chamas. As formas físicas dos materiais que queimam por abrasamento são diversas. Por exemplo: serragem de madeira, pilhas de sacos de papel ou de fibras naturais, palhas, folhas secas, capim seco e alguns tipos de material sintético expandido (espuma plástica).

Devido a produção de pouco calor, a força de flutuação da fumaça e/ou dos gases gerados é pequena e seus movimentos são determinados pelo fluxo de ar no ambiente.

Por sua vez, o **chamejamento** é a forma de combustão que estamos acostumados a ver, ou seja, com chama e fumaça. Nessa fase, o desenvolvimento do calor e da fumaça/gases é mais rápido que a combustão por abrasamento. É uma fase crescente da qual resulta forte geração de calor.

No **segundo estágio**, de **queima rápida**, pode ser subdividido nas etapas de crescimento e desenvolvimento. No **crescimento** ocorre a propagação do fogo para outros objetos adjacentes e/ou para o material da cobertura ou teto. A temperatura do compartimento se eleva na razão direta do desenvolvimento do calor nos materiais em combustão, como resultado da aceleração do processo de pirólise<sup>39</sup>, que promove a liberação de gases/vapores inflamáveis no ambiente que queimam muito rapidamente, acelerando o aquecimento do ambiente.

No **desenvolvimento**, as temperaturas do ambiente atingem níveis elevados (acima de 1.100 °C). Todos os materiais combustíveis do ambiente entram em combustão ao mesmo tempo. O incêndio se propaga por meio de aberturas internas, fachadas e coberturas da edificação.

A duração desse da etapa de desenvolvimento no segundo estágio está diretamente ligada a **carga de incêndio**, assim considerada a soma das energias caloríficas possíveis de serem liberadas pela combustão completa de todos os materiais combustíveis contidos em um espaço, inclusive os revestimentos das paredes, divisórias, pisos e tetos.

---

<sup>37</sup> Ocorre somente com combustíveis sólidos.

<sup>38</sup> **Combustão em brasa:** combustão de um material na fase sólida, sem chama, porém com emissão de luz proveniente da zona de combustão.

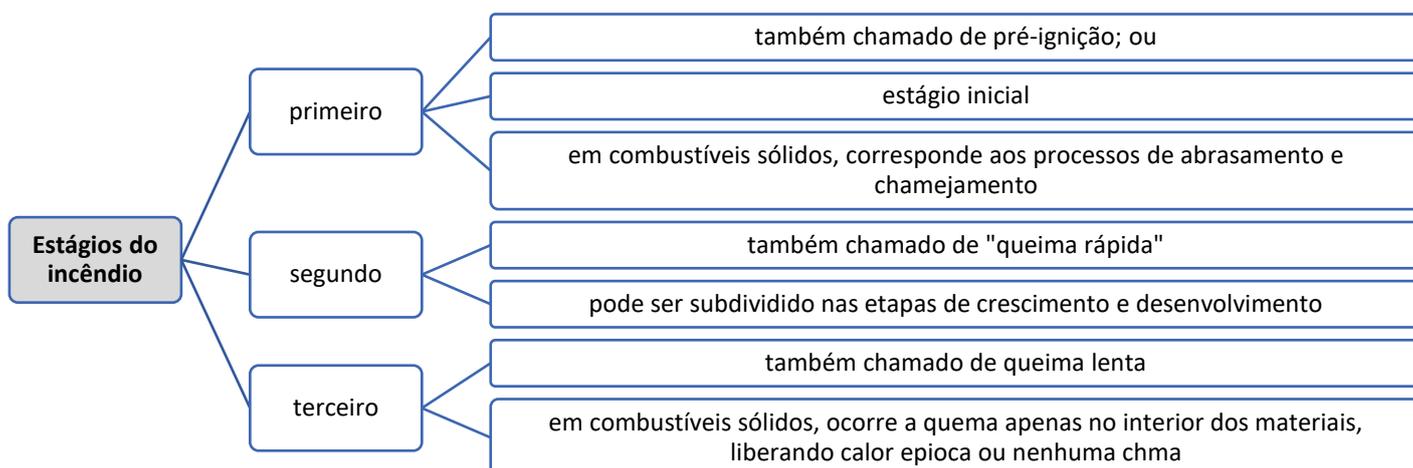
<sup>39</sup> **Pirólise:** decomposição química irreversível de um material, em virtude de uma elevação de temperatura sem oxidação.



Em função da carga de incêndio, diversas Normas da ABNT estabelecem classificações para as edificações. A principal delas, estabelecidas pelas NBRs 12693, 14276 e 15219, é a **classe de risco da edificação**, da seguinte forma:

- **Risco baixo:** edificações e áreas de risco com carga de incêndio específica de **até 300 MJ/m<sup>2</sup>** e líquidos combustíveis com volume menor que 3,6 L.
- **Risco médio:** edificações e áreas de risco com carga de incêndio específica **acima de 300 MJ/m<sup>2</sup> a 1.200 MJ/m<sup>2</sup>** e líquidos combustíveis com volume igual a 3,6 L até 18 L.
- **Risco alto:** edificações e áreas de risco com carga de incêndio específica **acima de 1.200 MJ/m<sup>2</sup>** e líquidos combustíveis com volume maior que 18 L.

Por fim, no **terceiro estágio**, de **queima lenta**, a temperatura ambiente estabiliza e depois começa a reduzir devido a diminuição da carga de incêndio, que já foi, em maior parte, consumida no segundo estágio. No caso de combustíveis sólidos, a queima ocorre no interior dos materiais, ainda liberando calor, mas pouca chama.



Agora, observe o erro da alternativa: "o primeiro estágio de um incêndio é a pré-ignição, que pode ser compreendida como a combinação de duas fases: ~~enchamamento~~ (brasação ou abrasamento) estável e ~~brasação~~ (enchamamento) crescente, com forte geração de calor.

A **alternativa E** está **incorreta**. A inflamação dos materiais pirofóricos se dá por uma complexa reação em cadeia. A pirólise ocorre principalmente em combustíveis sólidos vegetais, como a madeira, por exemplo. Não há pirólise no processo de combustão de metais pirofóricos.

**11 (IESES / MSGÁS / 2021) Em relação as Classes de fogo contidas na NR 23, assinale a alternativa que NÃO condiz com a realidade:**

(A) Classe B - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.



(B) Classe D - elementos pirofóricos como magnésio, zircônio, titânio.

(C) Classe C - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.

(D) Classe A - são materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibra, etc.

**Comentários:** na verdade, essas classes não estão contidas na NR 23 – Combate a Incêndio, entretanto, ignore esse erro e recorde esse quadro:

| Classe          | Descrição   | Exemplos  |
|-----------------|---|---|
| <b>Classe A</b> | Fogo em materiais <b>combustíveis sólidos que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise</b> , deixando resíduos (cinzas e/ou brasas)   | Madeira, tecidos, papéis em uma lixeira de escritório, borrachas, polímeros (plásticos), fibras etc.  |
| <b>Classe B</b> | Fogo em sólidos que se liquefazem por ação do calor, como graxas, parafinas; substâncias líquidas que evaporam e em <b>gases inflamáveis</b> . Esses combustíveis queimam somente em superfície e, normalmente, não deixam resíduos.  | Graxas, parafinas, sabões, gasolina, álcool, óleo diesel, gás natural veicular (GNV), gás liquefeito de petróleo (GL), butano, acetileno, propano, etc. |
| <b>Classe C</b> | Fogo envolvendo equipamentos e instalação elétricas energizadas.  | Incêndio em um quadro elétrico de distribuição em uma sala de comando.  |
| <b>Classe D</b> | Fogo em metais combustíveis pirofóricos. A pirofocidade é a propriedade de uma substância metálica reagir facilmente, alcançando a temperatura de autoignição. Para o combate a incêndios de classe D, utilizam-se pós à base de cloreto de sódio, cloreto de bário, monofosfato de amônia ou grafite seco. | Alumínio, zircônio, magnésio, titânio, lítio etc.   |
| <b>Classe K</b> | Fogo em óleos e gorduras em cozinhas, geralmente em frigideiras, grelhas, assadeiras, fritadeiras etc.  | Óleos, gorduras, banha etc.   |

Nesse caso, a **alternativa A** não “condiz com a realizada”, portanto, está correta e é o gabarito da questão.

**12 (CESPE-CEBRASPE / SEED-PR / 2021)** Um curto-circuito provocou um princípio de incêndio em um quadro de distribuição de energia elétrica de determinada carpintaria. Na ocasião, o fogo se alastrou pelos condutores e atingiu pedaços de madeira nas proximidades do quadro. Os trabalhadores desligaram imediatamente a alimentação geral da energia e acionaram o corpo de bombeiros, que, ao chegarem ao local, extinguiram o incêndio com jatos de água.



Considerando essa situação hipotética, assinale a opção que apresenta, respectivamente, o método de combate utilizado pelos bombeiros e a classe de incêndio predominante na situação.

- (A) resfriamento; classe D
- (B) abafamento; classe D
- (C) abafamento; classe C
- (D) retirada de material; classe B
- (E) resfriamento; classe A

**Comentários:** a questão tem uma pegadinha que alertei na aula, recorde-se:

“Antes de fechar esse tópico, quero chamar sua atenção para uma **questão importante a respeito dos incêndios Classe C**: você deve ter em mente que essa Classe de incêndio não está diretamente relacionada ao estado físico do material combustível (sólido, líquido ou gasoso) mas sim a seu estado de energização.

Os equipamentos elétricos são elementos sólidos, por óbvio. Sendo assim, caso ocorra um incêndio em um painel de controle não energizado, tem-se um típico incêndio Classe A. Não obstante, esse incêndio passa a ser Classe C caso o painel esteja energizado.

Assim, suponha que o incêndio tenha início com o painel energizado. Nesse caso, por se tratar de um incêndio Classe C, deve-se adotar a extinção por abafamento, com o uso de extintores de pó-químico seco (PQS) ou gás carbônico (CO<sub>2</sub>), como veremos adiante. Entretanto, após sua desenergização, passa a ser um incêndio Classe A e o combate ao fogo poderá ocorrer com o uso de água.”

Observe que a questão destaca que a alimentação elétrica foi imediatamente desligada, o que possibilitou o uso de água pelos bombeiros e, como vimos, a água age por resfriamento.

Sendo assim, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**13 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO CAMBURIÚ-SC / 2021)** O triângulo do fogo aborda os elementos que compõem uma combustão.

Assinale a alternativa que corresponde a um elemento que atua como comburente durante a combustão.

- (A) Álcool (B) Madeira (C) Oxigênio (D) Propano (E) Butano

**Comentários:** essa é moleza! Logicamente, o oxigênio presente no ar atmosférico atua como o comburente no processo de combustão, pelo que a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão. Todas as demais opções trazem exemplos de combustíveis.



**14 (IDECAN / PEOCE / 2021) Sejam as definições a seguir.**

Mistura Pobre => Aquela em que o combustível está presente em quantidade insuficiente para a combustão.

Mistura Rica => Aquela em que o combustível está presente em quantidade excessiva para a combustão.

Mistura Inflamável => Aquela em que o combustível está presente em quantidade adequada para a combustão.

Observe a imagem abaixo, em que se mostram as regiões de ocorrência de cada uma das misturas acima



Assinale a alternativa que contenha a associação correta.

- (A) A – mistura pobre; B – mistura inflamável; C – mistura rica.
- (B) A – mistura pobre; B – mistura rica; C – mistura inflamável.
- (C) A – mistura rica; B – mistura inflamável; C – mistura pobre.
- (D) A – mistura inflamável; B – mistura rica; C – mistura pobre.
- (E) A – mistura inflamável; B – mistura pobre; C – mistura rica.

**Comentários:** questão de cunho prático, bem interessante!

A questão aqui é bem lógica, veja se você concorda: a região A, imediatamente acima do botijão, possui alta concentração de gás, apresentando mistura rica, visto que ainda não se misturou adequadamente com o ar.

Na região B, onde há chama, a mistura é inflamável pois o gás já se misturou com o ar e a mistura encontra-se entre o LII e o LSI. Por sua vez, nas região C, acima da chama, parte do combustível já foi queimado, restando uma região de mistura pobre (em combustível).

Logo, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**15 (UNESC / UNESC / 2020) Assinale a alternativa CORRETA que indica as formas de propagação de um incêndio:**

(A) Ondas de calor, combustão e condução

(B) Ignição, oxigênio e contato

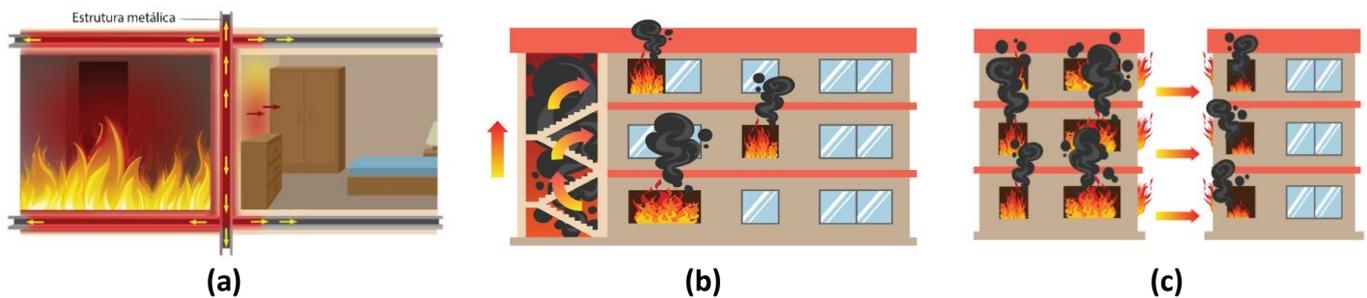
(C) Convecção, condução e radiação

(D) Faísca, fonte ignição e convecção

**Comentários:** como vimos, são três.

- **Condução:** é a forma pelo qual o calor é transmitido de um corpo para outro através de contato físico. Um bom exemplo da ação do mecanismo de condução é quando uma fonte de calor transfere essa temperatura de uma extremidade até a outra (de molécula a molécula) (Figura 1.4a). A taxa de transmissão de calor dependerá da condutividade térmica do material, da superfície, da espessura, e da sua capacidade de transmitir energia pela vibração de suas moléculas. Na condução, a velocidade de propagação da frente de calor por um corpo sólido depende da condutividade térmica do material e do gradiente térmico a ser vencido.
- **Convecção:** é a forma pelo qual o calor é transmitido através de uma massa fluida (o ar) ascendente (de baixo para cima), chamada de corrente de convecção. Por exemplo, em algumas situações um ambiente de um edifício está em chamas e, em minutos, outro, que não tem ligação direta nem nenhum elemento físico o ligando, também começa a pegar fogo. Isso geralmente ocorre pela transmissão de calor por massa de ar aquecida (Figura 1.4b). Colocando de outra forma, os fluidos possuem uma forma que lhes é característica na propagação de calor, no movimento vibratório ascendente das moléculas aquecidas, criando correntes ascendentes num fenômeno térmico denominado convecção.
- **Radiação:** é a transmissão de calor por meio de ondas caloríficas (eletromagnéticas) através do espaço. Ela se propaga em todas as direções. A intensidade com que os corpos a emitem (irradiam) está diretamente relacionada a sua temperatura. Por sua vez, a intensidade com que outros corpos recebem as ondas de calor irradiadas está diretamente relacionada a variáveis como distância, cor, entre outras (Figura 1.4c).





**Figura 1.4:** (a) transmissão de calor por condução, (b) transmissão de calor por convecção e (c) transmissão de calor por radiação.

Logo, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**16 (FUNDATEC / PREF. ALPESTRE-RS / 2020)** O incêndio em tanque de etanol, conforme ilustrado pela imagem abaixo, é enquadrado como de Classe de Incêndio:



- (A) A (B) B (C) C (D) D (E) X

**Comentários:** etanol é combustível líquido, logo, trata-se de um incêndio Classe B, pelo que a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**17 (OBJETIVA / PREF. CASCAVEL-PR / 2020)** Sobre a proteção contra incêndio, em relação aos componentes do fogo, numerar a 2ª coluna de acordo com a 1ª e, após, assinalar a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA**:

(1) Combustível. (2) Comburente (oxigênio). (3) Calor.

( ) É a condição sem a qual o combustível não entra em reação com o comburente para produzir o fogo. É o elemento que serve para dar início a um incêndio, que mantém e incentiva a propagação.

( ) É a substância que serve de campo de propagação do fogo.

( ) É a substância que sustenta a combustão

(A) 1 - 2 - 3. (B) 2 - 3 - 1. (C) 2 - 3 - 1. (D) 3 - 2 - 1. (E) 3 - 1 - 2.

**Comentários:** questão moleza!

( 3 ) É a condição sem a qual o combustível não entra em reação com o comburente para produzir o fogo. É o elemento que serve para dar início a um incêndio, que mantém e incentiva a propagação.

( 1 ) É a substância que serve de campo de propagação do fogo.

( 2 ) É a substância que sustenta a combustão

Se ficou na dúvida, recorde esse Quadro:

| Elemento                  | Conceito  |
|---------------------------|---|
| <b>Combustível</b>        | <b>Todo material capaz de queimar</b> (NBR 13860). É a substância que serve de campo de propagação do fogo. Possui inflamabilidade e combustibilidade, reage com um comburente, liberando energia na forma de calor, chamas e gases. Pode ser <b>sólido, líquido ou gasoso</b> . Os diferentes estados exigem mecanismos de ignição também distintos. Assim, alguns exemplos comuns de combustíveis são: gasolina, álcool, madeira, papel, tecido, gás butano, gás propano.             |
| <b>Comburente</b>         | <b>Substância que sustenta a combustão</b> (NBR 13860). Elemento fortemente oxidante que se associa quimicamente aos combustíveis e propicia a combustão. O <b>oxigênio</b> é o comburente mais comum e porcentagens de oxigênio abaixo de 14% normalmente inviabilizam a combustão. No entanto, há outros gases que podem se comportar como comburentes para determinados combustíveis, como o hidrogênio para o cloro e o magnésio para a água.                                       |
| <b>Calor<sup>40</sup></b> | <b>É a energia transmitida aos combustíveis para que a reação em cadeia (reação química) seja ativada, dando início ao processo de combustão.</b> É o elemento que inicia o fogo e permite que ele se propague. É a condição sem a qual o combustível não entra em reação com o comburente para produzir o fogo. É o elemento que serve para dar início a um incêndio, que mantém e incentiva a propagação. Pode ser uma chama, uma faísca ou algum material muito quente, por exemplo. |
| <b>Reação em cadeia</b>   | <b>Sequência de reações</b> entre combustível e comburente que produzem a própria energia de ativação (calor) para a continuidade das reações, processo que dura tanto tempo quanto haja comburente e combustível suficientes. Foi incorporada mais recentemente no mecanismo de explicação do fogo, anteriormente denominado triângulo do fogo. A energia do processo que desencadeia a reação pode ser calculada pela de massa entre o  |

<sup>40</sup> O calor aqui é o calor necessário ao início da reação em cadeia (da combustão) e não o calor gerado pela própria combustão.



|  |
|--|
| os núcleos dos átomos originais que compõem o material e o núcleo dos átomos do material resultante. |
|--|

A **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão

**18 (SELECON / PREF. BOA VISTA-RR / 2020)** O fogo é constituído por três entidades distintas, que compõem o chamado “Triângulo do Fogo”. Eles são denominados de combustível, comburente e e:

(A) ponto de fusão (B) ponto de ebulição (C) ponto de estabilização (D) ponto de fulgor

**Comentários:** como vimos, “(...) alguns estudiosos entendem que o elemento calor do triângulo do fogo corresponde ao ponto de fulgor do combustível. Sustentam, assim, que **o triângulo do fogo é composto pelos elementos: combustível, comburente e ponto de fulgor (ou calor)**. Fique ligado nesse entendimento!”

Logo, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**19 (FEPESE / PREF. BOMBINHAS / 2019)** Na Proteção contra Incêndios e Explosões é importante o conhecimento das classes de fogo que caracterizam o tipo de material em combustão, para posterior eficácia de sua extinção. Com relação ao tema, assinale a alternativa CORRETA quanto à natureza do material combustível;

- (A) Classe A: Fogos em materiais combustíveis sólidos comuns
- (B) Classe A: Fogos em líquidos combustíveis ou gases inflamáveis
- (C) Classe B: Fogos em materiais combustíveis sólidos comuns
- (D) Classe B: Fogos em equipamentos e instalações elétricas energizadas
- (E) Classe C: Fogos em metais combustíveis

**Comentários:** em relação as classes de incêndios, vale recordar esse importante Quadro.

| Classe          | Descrição  | Exemplos  |
|-----------------|--|---|
| <b>Classe A</b> | Fogo em materiais <b>combustíveis sólidos que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise</b> , deixando resíduos (cinzas e/ou brasas)  | Madeira, tecidos, papéis em uma lixeira de escritório, borrachas, polímeros (plásticos), fibras etc.  |
| <b>Classe B</b> | Fogo em sólidos que se liquefazem por ação do calor, como graxas, parafinas; substâncias líquidas que evaporam e em <b>gases inflamáveis</b> . Esses combustíveis queimam somente em superfície e, normalmente, não deixam resíduos. | Graxas, parafinas, sabões, gasolina, álcool, óleo diesel, gás natural veicular (GNV), gás liquefeito de petróleo (GL), butano, acetileno, propano, etc. |



|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| <b>Classe C</b> | Fogo envolvendo equipamentos e instalação elétricas energizadas.  | Incêndio em um quadro elétrico de distribuição em uma sala de comando. |
| <b>Classe D</b> | Fogo em metais combustíveis pirofóricos. A pirofocidade é a propriedade de uma substância metálica reagir facilmente, alcançando a temperatura de autoignição. Para o combate a incêndios de classe D, utilizam-se pós à base de cloreto de sódio, cloreto de bário, monofosfato de amônia ou grafite seco. | Alumínio, zircônio, magnésio, titânio, lítio etc.                      |
| <b>Classe K</b> | Fogo em óleos e gorduras em cozinhas, geralmente em frigideiras, grelhas, assadeiras, fritadeiras etc.  | Óleos, gorduras, banha etc.  |

Nesse caso, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**20 (INSTITUTO EXCELÊNCIA / PREF. TAUBATÉ-SP / 2019)** As classes de incêndio foram divididas para facilitar a aplicação e utilização correta do agente extintor correto para cada tipo de material combustível. Assinale a alternativa CORRETA.

(A) Classe A - são materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibras, etc.

(B) Classe B - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.

(C) Classe C- são considerados inflamáveis os produtos que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.

(D) Nenhuma das alternativas.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

A **alternativa B** está incorreta. “~~Classe B~~ (Classe C) - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.”

A **alternativa C** está incorreta. “~~Classe C~~ (Classe B) - são considerados inflamáveis os produtos que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.”



**21 (FEPESE / PREF. FLORIANÓPOLIS-SC / 2019)** Para facilitar o uso dos dispositivos de combate a incêndio, é adotada uma classificação de fogo.

Relacione as classes de fogo apresentadas na coluna 1, com as características apresentadas na coluna 2.

**Coluna 1** – Classes

1. Classe A 2. Classe B 3. Classe C 4. Classe D

**Coluna 2** – Características

( ) São considerados inflamáveis os produtos que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.

( ) Englobam elementos pirofóricos como magnésio, zircônio, titânio.

( ) Quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.

( ) São materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como tecidos, madeira, papel, fibra, etc.

Assinale a alternativa que indica a sequência **CORRETA**, de cima para baixo.

(A) 1 • 4 • 3 • 2 (B) 2 • 4 • 3 • 1 (C) 3 • 1 • 4 • 2 (D) 3 • 2 • 4 • 1 (E) 4 • 1 • 3 • 2

**Comentários:** essa você nem precisa revisar!

(2) São considerados inflamáveis os produtos que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.

(4) Englobam elementos pirofóricos como magnésio, zircônio, titânio.

(3) Quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.

(1) São materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como tecidos, madeira, papel, fibra, etc.

Logo, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.



**22 (IBADE / DEPASA-AC / 2019) Diante da suspeita de um incêndio é adequado:**

I - acionar o sistema de alarme.

II - chamar imediatamente o Corpo de Bombeiros.

III - desligar máquinas e aparelhos elétricos, quando a operação do desligamento não envolver riscos adicionais.

IV - atacá-lo o mais rapidamente possível, com o extintor disponível, independentemente do tipo.

Das afirmativas acima, estão corretas, apenas:

(A) I e II. (B) II e III. (C) I, II e III. (D) II, III e IV. (E) II, III e IV.

**Comentários:** a respeito das medidas a serem tomadas em casos de incêndio, vale recordar:

“No tocante as **medidas a serem tomadas em casos de incêndio**, destaque-se que, diante de simples suspeita de incêndio, tão logo o fogo se manifeste, deve-se adotar as seguintes providências:

- a) acionar o sistema de alarme;
- b) chamar imediatamente o Corpo de Bombeiros;
- c) desligar máquinas e aparelhos elétricos, quando a operação do desligamento não envolver riscos adicionais; e
- d) atacá-lo, o mais rapidamente possível, pelos meios adequados.”

O erro está apenas na afirmativa IV: “atacá-lo o mais rapidamente possível, ~~com o extintor disponível, independentemente do tipo~~ (pelos meios adequados)”.

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**23 (METRO-CAPITAL SOLUÇÕES / PREF. CONCHAS-SP / 2019) No que se refere à Proteção e Combate a Incêndio, analise os itens a seguir e, ao final, assinale a alternativa correta:**

I – Os produtos de um incêndio são gases de combustão, chama, calor e fumaça.

II – Os equipamentos elétricos energizados enquadram-se na Classe A de incêndio.

III – Durante a ocorrência do fogo, o calor se propaga por meio de condução, convecção e radiação.

(A) Apenas o item I é verdadeiro.

(B) Apenas o item II é verdadeiro.



- (C) Apenas o item III é verdadeiro.
- (D) Apenas os itens I e III são verdadeiros.
- (E) Todos os itens são verdadeiros.

**Comentários:** vamos analisar cada afirmativa individualmente.

A **afirmativa I** é verdadeira. De fato, esses são os produtos (resultados) do processo de combustão.

A **afirmativa II** é falsa. “Os equipamentos elétricos energizados enquadram-se na ~~Classe A~~ (Classe C) de incêndio”.

A **afirmativa III** é verdadeira. De fato, esses são os três mecanismos de transferência de calor que contribuem para a propagação do fogo.

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**24 (METRO-CAPITAL SOLUÇÕES / PREF. CONCHAS-SP / 2019)** No que se refere aos conhecimentos aplicados na área de prevenção e combate a incêndios, analise os itens a seguir e, ao final, assinale a alternativa correta:

I – Na convecção, a taxa de transmissão de calor dependerá da condutividade térmica do material, da sua capacidade de transmitir energia pela vibração de suas moléculas.

II – A temperatura mínima em que o combustível começa a desprender vapores que, ao entrarem em contato com alguma fonte de calor se incendiam, é conhecida como ponto de fulgor.

III – Os fluidos possuem uma forma que lhes é característica na propagação de calor, no movimento vibratório ascendente das moléculas aquecidas, criando correntes ascendentes num fenômeno térmico denominado condução.

- (A) Apenas o item I é verdadeiro.
- (B) Apenas o item II é verdadeiro.
- (C) Apenas o item III é verdadeiro.
- (D) Apenas os itens I e III são verdadeiros.
- (E) Nenhum dos itens é verdadeiro.

**Comentários:** vamos analisar cada afirmativa individualmente.



A **afirmativa I** é falsa. A respeito dos mecanismos de transmissão de calor, vale recordar:

- **Condução:** é a forma pelo qual o calor é transmitido de um corpo para outro através de contato físico. Um bom exemplo da ação do mecanismo de condução é quando uma fonte de calor transfere essa temperatura de uma extremidade até a outra (de molécula a molécula) (Figura 1.4a). A taxa de transmissão de calor dependerá da condutividade térmica do material, da superfície, da espessura, e da sua capacidade de transmitir energia pela vibração de suas moléculas. Na condução, a velocidade de propagação da frente de calor por um corpo sólido depende da condutividade térmica do material e do gradiente térmico a ser vencido.
- **Convecção:** é a forma pelo qual o calor é transmitido através de uma massa fluida (o ar) ascendente (de baixo para cima), chamada de corrente de convecção. Por exemplo, em algumas situações um ambiente de um edifício está em chamas e, em minutos, outro, que não tem ligação direta nem nenhum elemento físico o ligando, também começa a pegar fogo. Isso geralmente ocorre pela transmissão de calor por massa de ar aquecida (Figura 1.4b). Colocando de outra forma, os fluidos possuem uma forma que lhes é característica na propagação de calor, no movimento vibratório ascendente das moléculas aquecidas, criando correntes ascendentes num fenômeno térmico denominado convecção.
- **Radiação:** é a transmissão de calor por meio de ondas caloríficas (eletromagnéticas) através do espaço. Ela se propaga em todas as direções. A intensidade com que os corpos a emitem (irradiam) está diretamente relacionada a sua temperatura. Por sua vez, a intensidade com que outros corpos recebem as ondas de calor irradiadas está diretamente relacionada a variáveis como distância, cor, entre outras (Figura 1.4c).

A **afirmativa II** é verdadeira. A respeito desse assunto, recorde-se:

“(...) os combustíveis são um dos elementos do triângulo ou tetraedro do fogo, na verdade, em se tratando de prevenção de incêndio, o conhecimento do elemento combustível é o mais importante. Ele será determinante para a definição do elemento de extinção a ser utilizado no combate ao incêndio.

Nesse sentido, cumpre-nos conhecer alguns conceitos determinantes relacionados a esse elemento, a começar pelos principais pontos e temperaturas de reação, tais sejam:

- a) **Ponto de fulgor:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, **e não a manter após a retirada da chama**. Colocando de outra forma, é a menor temperatura em que a aplicação da chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra;
- b) **Ponto de combustão:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, **e manter a combustão após a retirada da chama**;



**c) Ponto de ignição (ou ponto de autoignição):** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficientes para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição quando em contato com o ar** (sem necessidade de chama, por isso o termo autoignição). Em resumo, é a temperatura mínima em que os gases desprendidos de um combustível se inflamam, pelo simples contato com o oxigênio do ar.

A **afirmativa III** é falsa. Vide comentário da afirmativa I. Observe que a banca inverteu os conceitos dos mecanismos de condução e convecção.

Logo, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**25 (INSTITUTO CONSULPLAN / PREF. SUZANO-SP / 2019)** Nos estabelecimentos industriais de cinquenta ou mais empregados, deve haver um aprisionamento conveniente de água sob pressão, a fim de, a qualquer tempo, extinguir os começos de fogo. Os pontos de captação de água deverão ser facilmente acessíveis, e situados ou protegidos de maneira a não poderem ser danificados. Os pontos de captação de água e os encanamentos de alimentação deverão ser experimentados, frequentemente, a fim de evitar o acúmulo de resíduos. Podemos afirmar que a água nunca será empregada, EXCETO:

- (A) Nos fogos Classe A.
- (B) Nos fogos Classe D.
- (C) Nos fogos Classe C, salvo quando se tratar de água pulverizada.
- (D) Nos fogos Classe B, salvo quando pulverizada sob a forma de neblina.

**Comentários:** a banca fez uma “firula” danada para cobrar a aplicação da água como agente extintor. Obviamente que o uso da água como agentes extintor nunca será permitido, EXCETO nos fogos Classe A. Portanto, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**26 (VUNESP / PREF. FRANCISCO MORATO-SP / 2019)** É correto afirmar que, no combate a incêndios em materiais elétricos energizados (Ex.: instalação elétrica, eletrodomésticos etc.), deve-se utilizar o método de

- (A) resfriamento com os seguintes agentes extintores: gás carbônico e pó químico seco.
- (B) abafamento com os seguintes agentes extintores: espuma mecânica e pó químico seco.
- (C) resfriamento e apenas o pó químico seco como agente extintor.
- (D) isolamento com os seguintes agentes extintores: gás carbônico e pó químico seco.
- (E) abafamento com os seguintes agentes extintores: gás carbônico e pó químico seco.



**Comentários:** como vimos, incêndios Classe C, ou seja, em equipamentos elétricos energizados devem ser combatidos por abafamento, através de agentes extintores que não conduzam eletricidade, o que é o caso do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e dos compostos de pó-químico seco (PQS). Logo, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão. Observe que a alternativa B traz o agente extintor espuma mecânica que, apesar de agir por abafamento, é condutora de eletricidade.

**27 (IADES / SEAD-PR / 2019) No que se refere à dinâmica do fogo, tem-se que o consumo de material na combustão está diretamente relacionado**

- (A) à diferença entre o calor fornecido pela chama e a perda de calor na superfície do material em combustão.
- (B) à variação de temperatura no interior do material.
- (C) ao calor necessário para decompor o material em voláteis.
- (D) à razão entre a temperatura atingida e o ponto de sublimação do material.
- (E) ao inverso da área de material exposta ao ar livre.

**Comentários:** a respeito dos fundamentos do fogo e incêndio, vale recordar:

“Cumprido, então, trazer a luz a definição de **combustão: reação exotérmica de um combustível com um comburente, geralmente acompanhada de chamas e/ou emissão de fumaça**. Por se tratar de uma reação exotérmica, tem-se a liberação de calor do interior para a superfície do material. Nesse contexto, podemos afirmar que, **no que se refere à dinâmica do fogo, o consumo de material na combustão está diretamente relacionado à diferença entre o calor fornecido pela chama e a perda de calor na superfície do material em combustão.**”

Assim, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**28 (IF-PE / IF-PE / 2019) O professor de Segurança do Trabalho do Campus Afogados da Ingazeira aprovou um projeto PIBEX no qual o público-alvo são os funcionários da empresa responsável pela manutenção de sistemas de condicionamento de ar do campus. Assim, ele solicitou a você, laboratorista da área e também membro convidado do projeto, que explicasse a eles, em uma prática, sobre os princípios de combate a incêndio. Assim, você preparou sua apresentação conforme a Norma Regulamentadora nº 23 e, ao abordar as classes de incêndio, você explicou aos funcionários que:**

- (A) Fogo Classe C - ocorrem em equipamentos elétricos independentemente de estarem energizados, como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.
- (B) Fogo Classe B - são considerados inflamáveis os produtos que queimam em sua profundidade, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.



(C) Fogo Classe A - são materiais de fácil combustão, com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibra, etc.

(D) Fogo Classe A - são materiais de fácil combustão, com a propriedade de queimarem somente em sua superfície, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibra, etc.

(E) Fogo Classe B - são considerados inflamáveis os produtos que queimam somente em sua superfície, deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está incorreta. “Fogo Classe C - ocorrem em equipamentos elétricos ~~independentemente de estarem~~ energizados, como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc.” Caso não estejam energizados, não se enquadram na Classe C, guarde isso!

A **alternativa B** está incorreta. “Fogo Classe B - são considerados inflamáveis os produtos que queimam em sua ~~profundidade~~ (superfície), não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.”

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

A **alternativa D** está incorreta. “Fogo Classe A - são materiais de fácil combustão, com a propriedade de queimarem ~~somente em sua superfície~~ (em superfície e profundidade), e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibra, etc.”

A **alternativa E** está incorreta. “Fogo Classe B - são considerados inflamáveis os produtos que queimam somente em sua superfície, ~~deixando~~ (não deixando) resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc.”

**29 (VUNESP / PREF. VALINHOS-SP / 2019)** Internacionalmente, a Segurança Contra Incêndio é encarada como uma ciência, constituindo, portanto, uma área de pesquisa, desenvolvimento e ensino. Entre os conhecimentos mobilizados na prevenção e combate a incêndios, tem-se que

(A) na ignição dos materiais combustíveis expostos a um certo nível de energia, eles sofrem um processo de decomposição térmica, a pirólise, formando uma mistura inflamável ou explosiva com o ar, que, na presença de uma energia de ativação, se inflama ou explode, como ocorre nos silos de armazenamento de grãos.

(B) ponto de combustão de um líquido é a menor temperatura em que ocorre um lampejo, provocado pela inflamação dos vapores da amostra, pela passagem de uma chama piloto, ou, ainda, a menor temperatura em que a chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra.



(C) na combustão mais completa, têm-se chamas mais vivas, e a emissão de fumaça, nesse caso, é pequena; quando se tem um suprimento de ar incompleto e uma temperatura menor, haverá pouca ou nenhuma chama, mas a geração de fumaça será maior, e será escura e com maior teor de monóxido de carbono.

(D) os revestimentos intumescentes, de uso crescente nas construções como retardadores de chamas, possuem, entre outros ingredientes, uma base de baixa combustibilidade (antigamente se usava pó de asbesto) e um catalisador que se decompõe sob efeito do calor formando uma massa de elevada viscosidade.

(E) a combustão da madeira ocorre de forma rápida, sendo de conhecimento comum que sua degradação térmica tem início em uma faixa de temperatura compreendida entre 170 °C e 230 °C e que sua ignição requer temperaturas inferiores aos 300 °C, fazendo comuns as situações nas quais a madeira atuou como o material responsável de um incêndio.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está incorreta. De fato, como vimos, a pirólise consiste na decomposição química irreversível de um material, em virtude de uma elevação de temperatura sem oxidação. Ao se misturar com o oxigênio presente no ar, forma uma mistura inflamável ou explosiva que pode ser inflamada na presença de uma fonte de calor (energia de ativação). Entretanto, o erro da questão é afirmar que esse processo ocorre em silos de armazenamento de grãos, o que não é verdade, já que a pirólise ocorre somente em temperaturas muito elevadas, geralmente proveniente de incêndios próximos ao material.

A **alternativa B** está incorreta. “ponto de ~~combustão~~ (FULGOR) de um líquido é a menor temperatura em que ocorre um lampejo, provocado pela inflamação dos vapores da amostra, pela passagem de uma chama piloto, ou, ainda, a menor temperatura em que a chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra.”

A respeito dessas definições, vale recordar:

“(....) cumpre-nos conhecer alguns conceitos determinantes relacionados a esse elemento, a começar pelos principais pontos e temperaturas de reação, tais sejam:

- a) **Ponto de fulgor:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, **e não a manter após a retirada da chama**. Colocando de outra forma, é a menor temperatura em que a aplicação da chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra;
- b) **Ponto de combustão:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, **e manter a combustão após a retirada da chama**;



- c) **Ponto de ignição (ou ponto de autoignição):** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficientes para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição quando em contato com o ar** (sem necessidade de chama, por isso o termo autoignição). Em resumo, é a temperatura mínima em que os gases desprendidos de um combustível se inflamam, pelo simples contato com o oxigênio do ar.

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão. A respeito do processo de combustão, vale recordar:

“Cumpre, então, trazer a luz a definição de **combustão: reação exotérmica de um combustível com um comburente, geralmente acompanhada de chamas e/ou emissão de fumaça**. Por se tratar de uma reação exotérmica, tem-se a liberação de calor do interior para a superfície do material. Nesse contexto, podemos afirmar que, **no que se refere à dinâmica do fogo, o consumo de material na combustão está diretamente relacionado à diferença entre o calor fornecido pela chama e a perda de calor na superfície do material em combustão**.”

Vale destacar que o fogo é resultado da combustão, logicamente, da combustão acompanhada de chama, que por sua vez irradia calor! Também existe a combustão da qual resulta somente calor e/ou fumaça, dessa, não se origina fogo, portanto. Assim, atente-se para o fato de que nem todo processo de combustão resulta em fogo.”

A **alternativa D** está incorreta. Vimos que “entre as medidas passivas, para além dos planos de emergência e fuga, destaco a especificação em projeto da necessidade (ou obrigatoriedade) do uso de materiais incombustíveis, ou mesmo o uso de **revestimentos intumescentes**, principalmente tintas intumescentes, cujo uso têm se tornado obrigatório em alguns Estados.

- **materiais incombustíveis:** material incapaz de sofrer combustão sob condições de ensaio especificadas. Por exemplo, atualmente, o uso de calhas elétricas, tubulações elétricas e quadros elétricos fabricados em materiais incombustíveis é obrigatório. No mesmo sentido, escadas enclausuradas que servem como rota de fuga devem ser construídas em materiais incombustíveis;
- **revestimentos intumescentes:** consistem na aplicação de revestimentos (tintas) em substratos (estruturas metálicas, em alvenaria, madeira). Ao ser exposto a temperaturas superiores a 200 °C esses revestimentos experimentam uma expansão de volume tornando-se um filme isolante de espessura suficiente para inibir a ação das chamas sobre o material. Observe que os revestimentos intumescentes agem por expansão quando expostos a temperaturas elevadas, formando uma camada de proteção contra a ação do fogo. Nesse sentido, não há falar que eles se “decompõe sob efeito do calor formando uma massa de elevada viscosidade”, o que levaria ao seu escoamento e consequente ineficácia na proteção.

A **alternativa E** está incorreta. Inicialmente, recorde o processo de degradação térmica da madeira.



“(…) a madeira é um combustível sólido que passa por um processo de degradação térmica quando submetida à elevação da temperatura. Essa etapa de degradação é explicada pela doutrina majoritária por fases que ocorrem em cinco faixas de temperatura<sup>41</sup>.

| Fase | Temperatura     | Fenômeno   |
|------|-----------------|--|
| I    | Até 200 °C      | <b>Fase conhecida como pirólise lenta.</b> Ocorre a liberação de vapor d' água. <b>A madeira não se igniza.</b> Existem algumas reações exotérmicas de oxidação. Ocorre mudança na coloração.  |
| II   | 200 a 280 °C    | <b>Fase conhecida como pirólise rápida.</b> Ocorre aumento de reação química e eliminação de gases. Ocorrem reações exotérmicas primárias sem inflamação, seguida pela inflamação. <b>É a faixa de temperatura de ignição da maioria das espécies de madeiras.</b>                         |
| III  | 280 a 380 °C    | <b>Fase conhecida como exotérmica inicial.</b> Ocorre a produção de grandes quantidades de destilados, principalmente ácidos acéticos e metanol (altamente inflamáveis). O resíduo final dessa fase é o carvão vegetal, mas que ainda apresenta compostos volatilizáveis em sua estrutura. |
| IV   | 380 a 500 °C    | <b>Fase exotérmica intermediária.</b> Há redução na emissão de gases. Produção de ácido acético, metanol, alcatrão e diversas substâncias gasosas condensáveis que formam a fumaça. A perda de massa é da ordem de 70% em relação à massa original.  |
| V    | Acima de 500 °C | <b>Fase exotérmica final.</b> Término da carbonização e início da gaseificação do carvão. O carvão é o resíduo principal.  |

Isso posto, não é correto afirmar que a degradação térmica tem início a temperaturas entre 170 e 230 °C. É senso comum que esse processo, iniciado pela pirólise lenta ocorre em temperaturas abaixo de 200 °C. Esse é o erro da alternativa! No mais, de fato, a ignição da madeira (maioria das espécies) requer temperaturas inferiores aos 300 °C, na faixa de 280 a 380 °C.

**30 (VUNESP / IPREMM-SP / 2019)** Com relação à prevenção de incêndios, assinale a alternativa que corretamente contempla o elemento que dá início ao processo de combustão.

(A) Convecção. (B) Comburente. (C) Irradiação. (D) Calor. (E) Combustível.

**Comentários:** como vimos, o elemento do triângulo ou tetraedro do fogo que dá início ao processo de combustão é calor, pelo que a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

<sup>41</sup> Conforme: Figueroa, M. J. M.; Moraes, P. D. de. Comportamento da madeira a temperaturas elevadas. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 9, n. 4, p. 157-174, out./dez. 2009. ISSN 1678-8621



**31 (COSEAC / UFF / 2019)** O conhecimento de como os materiais queimam é muito importante nas ações de combate ao fogo. Considerando a classe, o tipo de combustível relacionado e o do agente extintor, afirma-se que o incêndio:

- I. Classe "A" utiliza a água como agente extintor mais importante e ocorre em profundidade.
- II. Classe "B" se desenvolve em condição superficial com grande formação de brasas.
- III. Classe "D" ocorre em materiais como a limalha de ferro, o grafite e em todos materiais pirofóricos.

Dos itens acima:

- (A) apenas I está correto.
- (B) apenas II está correto.
- (C) apenas III está correto.
- (D) apenas I e II estão corretos.
- (E) todos estão corretos.

**Comentários:** vamos analisar cada afirmativa individualmente.

**Comentários:** vamos analisar cada afirmativa individualmente.

A **afirmativa I** é verdadeira. De fato, incêndios Classe A usam água como principal agente extintor, que age tanto em superfície quanto em profundidade.

A **afirmativa II** é falsa. Lembre-se que que incêndios Classe B não geram resíduos, o que inclui brasas.

A **afirmativa III** é falsa. Limalha de ferro e grafite não são metais pirofóricos.

Logo, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**32 (VUNESP / SEMAE DE PIRACICABA-SP / 2019)** Alguns conhecimentos específicos são imprescindíveis à prática da prevenção e do combate a incêndios e à atuação da Brigada de Incêndio. Considerando isso, é correto afirmar que.

- (A) didaticamente, representa-se a combustão, enquanto reação química, como a adição de combustível e comburente resultando em luz e calor.



(B) se denominam metais pirofóricos aquelas substâncias que, ao entrarem em contato com oxidantes específicos, sofrem uma reação endotérmica chamada combustão espontânea.

(C) o calor pode atingir determinada área de diferentes maneiras, como a condução, em que a propagação do calor se dá de molécula para molécula por movimento vibratório.

(D) uma das principais atribuições dos integrantes da Brigada de Incêndio é coordenar o abandono da edificação em chamas, zelando para que o uso do elevador ocorra até o momento que não seja mais seguro.

(E) nos fogos de classe C, que ocorrem em equipamentos elétricos energizados, a extinção pode se dar mediante uso de extintores de dióxido de carbono, pó ABC, espuma mecânica e halogenados, sendo proibido o uso de água.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está incorreta. Faltou um elemento do triângulo do fogo para dar início a reação! Qual é?

A **alternativa B** está incorreta. “se denominam metais pirofóricos aquelas substâncias que, ao entrarem em contato com oxidantes específicos, sofrem uma reação endotérmica (exotérmica) chamada combustão espontânea.”

A **alternativa C** está correta e é gabarito da questão. Perfeito! Descreve adequadamente o mecanismo de transferência de calor por condução.

A **alternativa D** está incorreta. “uma das principais atribuições dos integrantes da Brigada de Incêndio é coordenar o abandono da edificação em chamas, ~~zelando para que o uso do elevador ocorra até o momento que não seja mais seguro.~~”

Como veremos, o uso de elevadores é, em regra, **vedado**, no caso de incêndios, a menos que sejam destinados a esse fim, em caso de elevadores protegidos e enclausurados.

A **alternativa E** está incorreta. Simples! Espuma mecânica é a base de água e não deve ser utilizada no combate a incêndios Classe C.

**33 (ISNTITUTO AOCP / UFPB / 2019) Assinale a alternativa que apresenta uma medida passiva de proteção contra incêndios.**

(A) Sistema de alarme e detecção de incêndio.

(B) Iluminação de emergência.

(C) Hidrantes e mangotinhos.



(D) Sensor de fumaça.

(E) Critérios de dimensionamento e instalações.

**Comentários:** a respeito das medidas ativas e passiva de proteção contra incêndios, vale recordar:

| Medidas ATIVAS   | Medidas PASSIVAS   |
|--|--|
| Sistemas de combate a incêndio por extintores                                  | Projeto de sistemas  |
| Sistemas de combate a incêndio por mangotinhos                                 | Treinamentos   |
| Sistemas de combate a incêndio por hidrantes                                   | Uso de materiais incombustíveis ou de baixa combustibilidade   |
| Sistemas de combate a incêndio por chuveiros automáticos ( <i>sprinklers</i> ) | Uso de argamassas projetadas e revestimentos intumescentes, principalmente pinturas  |
| Sistemas de alarme e detecção de incêndio                                      | Paredes corta-fogo, portas corta-fogo, compartimentação, instalação de diques ao redor de reservatórios elevados de inflamáveis etc. |

Logo, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**34 (FUNCERN / PREF. APODI-RN / 2019) O incêndio consiste na ocorrência descontrolada do fogo e pode resultar em consequências devastadoras. Por isso, torna-se fundamental a sua prevenção e seu controle. Considerando-se um princípio de incêndio em fogo de classe B, é correto afirmar que**

(A) haveria sucesso no combate ao princípio de incêndio caso o agente extintor utilizado fosse o gás carbônico ou pó químico seco, extinguindo o fogo pelo método de abafamento.

(B) haveria sucesso na tentativa de combate ao princípio de incêndio, na disponibilidade de extintor de pó químico especial, desde que não fosse utilizado como jato pleno, mas sob a forma de neblina. Nesse caso, o método de extinção consistiria no resfriamento.

(C) seria possível, nesse cenário proposto, a utilização de extintores de gás carbônico, mas não de extintores de pó químico seco, devido à natureza do material combustível, classe B, consistir em materiais pirofóricos.

(D) esse cenário descrito consiste no princípio de incêndio em equipamentos energizados. Sendo assim, não seria eficaz a utilização de extintor do tipo água pressurizada.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. De fato, extintores de CO<sub>2</sub> e PQS são ideais para combater incêndios de Classe B, agindo por abafamento.

A **alternativa B** está incorreta. Novamente, destaque-se que o jato por neblina não é possível em extintores com carga de pó, mas somente para sistemas a base de água, com esguicho adequado.



A **alternativa C** está incorreta. Classe B não é material pirofórico e sim Classe D.

A **alternativa D** está incorreta. Incêndio em equipamentos elétricos energizados é de Classe C e não B!

**35 (FCC / SEGEP / 2018)** Na prevenção contra incêndios, as edificações devem ser dotadas de sistemas e dispositivos para o combate de acordo com a classe de fogo. As classes às quais pertencem os materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como tecidos, madeira, papel e fibra, e os materiais considerados inflamáveis, que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas e gasolina são, respectivamente,

(A) A e B. (B) A e C. (C) B e D. (D) C e D. (E) A e D.

**Comentários:** a respeito dos exemplos trazidos no enunciado, temos o seguinte.

Fogo Classe A = materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como tecidos, madeira, papel e fibra.

Fogo Classe B = materiais considerados inflamáveis, que queimem somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas e gasolina.

Logo, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**36 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018)** A classe de incêndio D envolve incêndio em qual tipo de material/substância?

(A) Gasolina (B) Zircônio (C) Madeira (D) Óleo vegetal (E) Graxas minerais

**Comentários:** dos materiais trazidos na alternativa, apenas o zircônio enquadra-se como metal pirofórico, cuja combustão resulta em um incêndio Classe D, pelo que a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**37 (FUMARC / COPASA / 2018)** Os processos de combustão, embora complexos, eram representados por um triângulo em que cada um dos lados representava um dos fatores essenciais para deflagração do fogo: combustível, comburente e calor. Essa representação foi aceita durante muito tempo, embora fenômenos anômalos ocorriam e não podiam ser explicados com base no triângulo do fogo. Dessa forma, foi incluído um quarto fator, conhecido como reação em cadeia.

Com base no relato acima, **NÃO** é correto afirmar:

(A) O incêndio de classe C é de superfície e o extintor indicado é o de gás carbônico.

(B) Os líquidos inflamáveis devem ser armazenados no limite superior de explosividade.



- (C) Os metais pirofóricos necessitam de uma fonte de ignição (chama aberta) para que se inicie a queima.
- (D) Quando o combustível é sólido ou líquido, é necessário o fornecimento prévio de energia térmica para levá-los ao estado de vapor.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está correta. De fato, o extintor com carga de CO<sub>2</sub> é indicado para incêndios Classe C, principalmente quando se trata de componentes ou dispositivos elétrico complexos. Só não concordo em todo que “o incêndio classe C é de superfície”.

A **alternativa B** está correta. De fato! Lembre-se de que ao armazenar Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) em um recipiente, ele se encontra no limite superior de explosividade, dado que a concentração interna do reservatório é 100% GLP.

A **alternativa C** está incorreta e é o gabarito da questão. Não! Metais pirofóricos como magnésio, por exemplo, podem iniciar o processo de combustão sem a necessidade de uma fonte de ignição, apenas com o contato comburentes específicos.

A **alternativa D** está correta. Isso mesmo! Seja líquido ou sólido, o combustível precisa receber um aporte térmico para liberar vapores inflamáveis necessários para sustentar o processo de combustão.

**38 (VUNESP / PREF. BARRETOS-SP / 2018) O efetivo controle e a extinção de um incêndio requerem um entendimento da teoria do fogo em sua reação química e física. Isso inclui informações sobre fonte, composição e características. Os elementos essenciais para o fogo são:**

- (A) madeira, plástico, papel e reação desses componentes.
- (B) energia solar, energia química e energia elétrica.
- (C) condução, convecção e irradiação.
- (D) fusão, combustão espontânea e reação de moléculas.
- (E) calor, combustível, comburente e reação em cadeia.

**Comentários:** questão clássica, cobrando conhecimento a respeito dos elementos (triângulo ou tetraedro do fogo), vale recordar:

“(...) **tetraedro do fogo**. Segundo essa teoria o processo de combustão de que origina o fogo é resultado da reação entre os três elementos do triângulo do fogo (combustível, comburente e calor) mais a reação química que ocorre entre eles, chamada de **reação em cadeia**. Na reação em cadeia, ocorre a formação de



frações químicas instáveis e temporárias, denominadas radicais livres, o que caracteriza o tetraedro do fogo. Essa teoria é representada não por um triângulo, mas por um tetraedro (Figura 1.3).

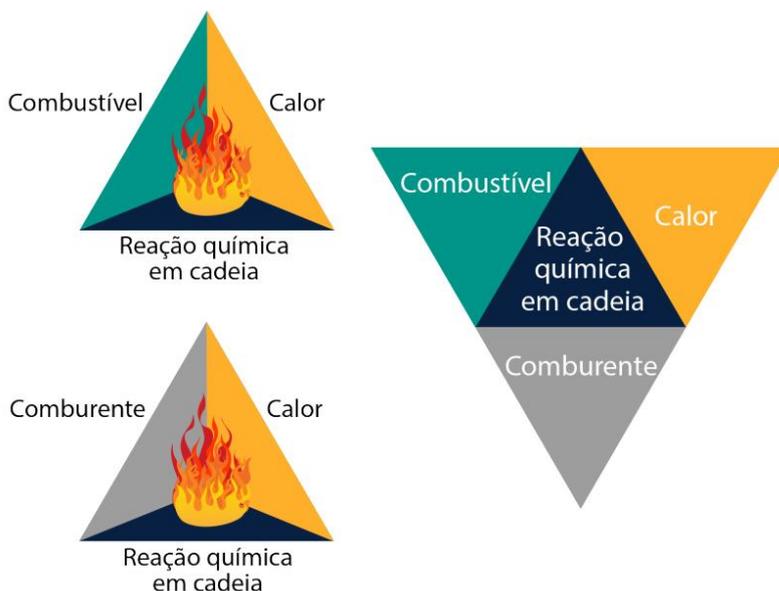


Figura 1.3<sup>42</sup>: Tetraedro do fogo

Agora que você já conhece os elementos fundamentais do processo de combustão, vale conhecer o conceito de cada um deles.

| Elemento                   | Conceito  |
|----------------------------|---|
| <b>Combustível</b>         | <b>Todo material capaz de queimar</b> (NBR 13860). É a substância que serve de campo de propagação do fogo. Possui inflamabilidade e combustibilidade, reage com um comburente, liberando energia na forma de calor, chamas e gases. Pode ser <b>sólido, líquido ou gasoso</b> . Os diferentes estados exigem mecanismos de ignição também distintos. Assim, alguns exemplos comuns de combustíveis são: gasolina, álcool, madeira, papel, tecido, gás butano, gás propano. |
| <b>Comburente</b>          | <b>Substância que sustenta a combustão</b> (NBR 13860). Elemento fortemente oxidante que se associa quimicamente aos combustíveis e propicia a combustão. O <b>oxigênio</b> é o comburente mais comum e porcentagens de oxigênio abaixo de 14% normalmente inviabilizam a combustão. No entanto, há outros gases que podem se comportar como comburentes para determinados combustíveis, como o hidrogênio para o cloro e o magnésio para a água.                           |
| <b>Calor</b> <sup>43</sup> | <b>É a energia transmitida aos combustíveis para que a reação em cadeia (reação química) seja ativada, dando início ao processo de combustão.</b> É o elemento que inicia o fogo e  |

<sup>42</sup> Disponível em: <texto\_modulo\_5\_manual\_prevencao\_0.pdf (defesacivil.pr.gov.br)>

<sup>43</sup> O calor aqui é o calor necessário ao início da reação em cadeia (da combustão) e não o calor gerado pela própria combustão.



|                         |   |
|-------------------------|---|
|                         | permite que ele se propague. É a condição sem a qual o combustível não entra em reação com o comburente para produzir o fogo. É o elemento que serve para dar início a um incêndio, que mantém e incentiva a propagação. Pode ser uma chama, uma faísca ou algum material muito quente, por exemplo.  |
| <b>Reação em cadeia</b> | <b>Sequência de reações</b> entre combustível e comburente que produzem a própria energia de ativação (calor) para a continuidade das reações, processo que dura tanto tempo quanto haja comburente e combustível suficientes. Foi incorporada mais recentemente no mecanismo de explicação do fogo, anteriormente denominado triângulo do fogo. A energia do processo que desencadeia a reação pode ser calculada pela de massa entre os núcleos dos átomos originais que compõem o material e o núcleo dos átomos do material resultante. |

No caso, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**39 (FGV / COMPESA / 2018)** Os incêndios podem ser classificados em cinco diferentes classes, de acordo com o combustível envolvido. Assinale a opção que indica a classe dos incêndios que decorrem de líquidos inflamáveis, graxas e gases combustíveis.

(A) A. (B) B. (C) C. (D) D. (E) K.

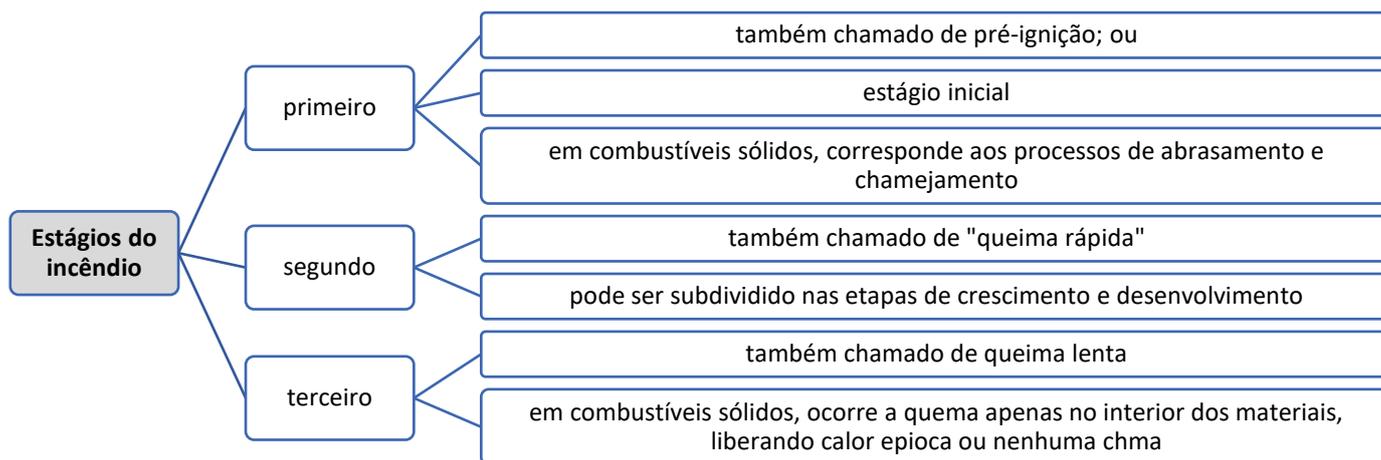
**Comentários:** incêndios em líquidos inflamáveis em geral são de classe B, pelo que a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**40 (VUNESP / PREF. BARRETOS-SP / 2018)** O fogo pode ocorrer em área ocupada por pessoas. Existe grande chance de que o fogo seja descoberto no início, e a situação seja resolvida, mas, se ocorrer quando a edificação estiver deserta e fechada, o fogo continuará a crescer. O incêndio é compreendido em estágios, que são:

- (A) combustão completa, incompleta e espontânea.
- (B) fase inicial, queima livre e queima lenta.
- (C) explosão, combustão e pequenas chamas
- (D) resíduos de fumaça, fumaça branca e fumaça preta.
- (E) fogo com vapor d'água, fumaça branca e fumaça escura.

**Comentários:** a respeito dos estágios de desenvolvimento de incêndios, vale a pena recordar esse mapa mental.





Logo, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

#### 41 (FUMARC / COPASA / 2018) Analise as seguintes afirmativas:

I. O ponto de fulgor é a temperatura mínima com que se aquece uma substância; ela emite vapor e, na presença de uma fonte de ignição, pega fogo, mas não continua.

II. A temperatura de combustão é aquela em que aquecemos uma substância e ela pega fogo espontaneamente, sem a presença da fonte de ignição.

III. Na reação em cadeia, ocorre a formação de frações químicas instáveis e temporárias, denominadas radicais livres, o que caracteriza o tetraedro do fogo.

IV. Magnésio, titânio e zircônio são elementos pirofóricos.

Está **CORRETO** apenas o que se afirma em:

(A) II, III e IV. (B) I, III e IV. (C) I e III. (D) I e II.

**Comentários:** vamos analisar cada afirmativa individualmente.

A **afirmativa I** é verdadeira. "Como vimos, os combustíveis são um dos elementos do triângulo ou tetraedro do fogo, na verdade, em se tratando de prevenção de incêndio, o conhecimento do elemento combustível é o mais importante. Ele será determinante para a definição do elemento de extinção a ser utilizado no combate ao incêndio.

Nesse sentido, cumpre-nos conhecer alguns conceitos determinantes relacionados a esse elemento, a começar pelos principais pontos e temperaturas de reação, tais sejam:

a) **Ponto de fulgor:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz



de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, **e não a manter após a retirada da chama**. Colocando de outra forma, é a menor temperatura em que a aplicação da chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra;

- b) **Ponto de combustão**: menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, **e manter a combustão após a retirada da chama**;
- c) **Ponto de ignição (ou ponto de autoignição)**: menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficientes para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição quando em contato com o ar** (sem necessidade de chama, por isso o termo autoignição). Em resumo, é a temperatura mínima em que os gases desprendidos de um combustível se inflamam, pelo simples contato com o oxigênio do ar.”

A **afirmativa II** é falsa. “A temperatura de ~~combustão~~ **(ignição)** é aquela em que aquecemos uma substância e ela pega fogo espontaneamente, sem a presença da fonte de ignição.”

A **afirmativas III** é verdadeira. Como vimos, “a descoberta do agente extintor halon (hidrocarboneto hidrogenado) ou CFC<sup>44</sup> (clorofluorocarbonetos), formado por elementos halogênios (flúor, cloro, bromo e iodo) mostrou que é possível a extinção do fogo sem a remoção de nenhum dos três componentes principais, mas atuando quimicamente (extinção química) para interromper a reação em cadeia que dá origem e sustenta o processo de combustão.

Essa constatação levou ao surgimento da teoria do **tetraedro do fogo**. Segundo essa teoria o processo de combustão de que origina o fogo é resultado da reação entre os três elementos do triângulo do fogo (combustível, comburente e calor) mais a reação química que ocorre entre eles, chamada de **reação em cadeia**. Na reação em cadeia, ocorre a formação de frações químicas instáveis e temporárias, denominadas radicais livres, o que caracteriza o tetraedro do fogo. Essa teoria é representada não por um triângulo, mas por um tetraedro.”

A **afirmativas IV** é verdadeira.

Logo, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**42 (AMEOSC / PREF. SÃO JOAO DO OESTE / 2017) No combate ao incêndio existem diferentes tipos de classes de incêndio. A classe “C” possui como característica a alternativa:**

(A) Classe de incêndio, que tem como combustível os metais pirofóricos.

---

<sup>44</sup> Esse tipo de extintor é muito restrito ao uso no combate a incêndio em metais pirofóricos, empregado em metalúrgicas, indústria aeronáutica etc., não é comum ver um desses por aí!



(B) Classe de incêndio em equipamentos elétricos energizados. A extinção deve ser feita por agente extintor que não conduza eletricidade.

(C) Ocorre quando a queima acontece em líquidos inflamáveis, graxas e gases combustíveis.

(D) Fogo em materiais sólidos que deixam resíduos, como madeira, papel, tecido e borracha.

**Comentários:** em relação as classes de incêndios, vale recordar esse importante Quadro.

| Classe          | Descrição   | Exemplos  |
|-----------------|---|---|
| <b>Classe A</b> | Fogo em materiais <b>combustíveis sólidos que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise</b> , deixando resíduos (cinzas e/ou brasas)   | Madeira, tecidos, papéis em uma lixeira de escritório, borrachas, polímeros (plásticos), fibras etc.  |
| <b>Classe B</b> | Fogo em sólidos que se liquefazem por ação do calor, como graxas, parafinas; substâncias líquidas que evaporam e em <b>gases inflamáveis</b> . Esses combustíveis queimam somente em superfície e, normalmente, não deixam resíduos.  | Graxas, parafinas, sabões, gasolina, álcool, óleo diesel, gás natural veicular (GNV), gás liquefeito de petróleo (GL), butano, acetileno, propano, etc. |
| <b>Classe C</b> | Fogo envolvendo equipamentos e instalação elétricas energizadas.  | Incêndio em um quadro elétrico de distribuição em uma sala de comando.  |
| <b>Classe D</b> | Fogo em metais combustíveis pirofóricos. A pirofocidade é a propriedade de uma substância metálica reagir facilmente, alcançando a temperatura de autoignição. Para o combate a incêndios de classe D, utilizam-se pós à base de cloreto de sódio, cloreto de bário, monofosfato de amônia ou grafite seco. | Alumínio, zircônio, magnésio, titânio, lítio etc.   |
| <b>Classe K</b> | Fogo em óleos e gorduras em cozinhas, geralmente em frigideiras, grelhas, assadeiras, fritadeiras etc.  | Óleos, gorduras, banha etc.   |

Nesse caso, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**43 (FUNDATEC / IGP / 2017)** Entende-se por fogo o resultado de uma reação química exotérmica autossustentada, envolvendo combustíveis (sólidos, líquidos e gasosos), comburente, que é o oxidante, luz e calor. Sendo assim, é correto afirmar que:

(A) Um incêndio tem início quando, em atmosfera com concentração de comburente suficiente, o calor, gerado pela fonte, aquece os vapores combustíveis até a temperatura de inflamação (flash point) evoluindo à temperatura de combustão (fire point), sendo que nesse ponto a combustão se mantém mesmo sem a presença da fonte de ignição.



(B) Combustível, comburente e calor formam o tetraedro do fogo, que representa a interação entre esses três vértices e sua interdependência. Não há incêndio sem esses elementos em conjunto e em proporções estequiométricas.

(C) O incêndio é uma reação química em cadeia, ou seja, uma reação cíclica que envolve combustível, comburente e uma energia de ativação, que se autoalimentará até que um destes for extinto: quando a concentração de oxigênio presente na atmosfera aumentar significativamente; quando a fonte de calor se esfriar; quando o combustível acabar.

(D) Os combustíveis líquidos queimam diretamente: primeiro, transformam-se em vapor e, depois, queimam nesse estado como se fossem um gás.

(E) A superfície dos combustíveis sólidos influencia a condição e propensão à queima, sendo uma condição importante para que um incêndio se desenvolva no tempo; assim, poeiras, com grande superfície de contato com o ar, devido à superfície ser imensamente maior por unidade do que o peso (baixíssima densidade), diminuem o risco de incêndio e explosão.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das alternativas.

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. Vimos que “**importante**, ainda, salientar que alguns estudiosos entendem que o elemento calor do triângulo do fogo corresponde ao ponto de fulgor do combustível. Sustentam, assim, que **o triângulo do fogo é composto pelos elementos: combustível, comburente e ponto de fulgor (ou calor)**. Fique ligado nesse entendimento!

Acrescente-se, ainda, que um incêndio (fogo fora de controle) tem início quando, em atmosfera com concentração de comburente suficiente, o calor, gerado pela fonte, aquece os vapores combustíveis até a temperatura de inflamação (flash point) evoluindo à temperatura de combustão (fire point), sendo que nesse ponto a combustão se mantém mesmo sem a presença da fonte de ignição.”

A **alternativa B** está incorreta. “Combustível, comburente e calor formam o ~~tetraedro~~ (**triângulo**) do fogo, que representa a interação entre esses três vértices e sua interdependência. Não há incêndio sem esses elementos em conjunto e em proporções estequiométricas.”

A **alternativa C** está incorreta. “O incêndio é uma reação química em cadeia, ou seja, uma reação cíclica que envolve combustível, comburente e uma energia de ativação, que se autoalimentará até que um destes for extinto: quando a concentração de oxigênio presente na atmosfera ~~aumentar~~ (**baixar, for reduzida**) significativamente; quando a fonte de calor se esfriar; quando o combustível acabar.”

A **alternativa D** está incorreta. “Os combustíveis líquidos queimam ~~diretamente~~ (**indiretamente, de forma indireta**): primeiro, transformam-se em vapor e, depois, queimam nesse estado como se fossem um gás.”



A **alternativa E** está incorreta. “A superfície dos combustíveis sólidos influencia a condição e propensão à queima, sendo uma condição importante para que um incêndio se desenvolva no tempo; assim, poeiras, com grande superfície de contato com o ar, devido à superfície ser imensamente maior por unidade do que o peso (baixíssima densidade), ~~diminuem~~ (**umentam**) o risco de incêndio e explosão.”

**44 (VUNESP / PREF. PRESIDENTE PRUDENTE-SP / 2016) Entre os conhecimentos demandados na área de prevenção e combate a incêndios, tem-se que**

(A) no ponto de combustão do material não há mais a necessidade de chama externa, e os gases desprendidos do combustível, apenas ao contato com o comburente, pegam fogo.

(B) a velocidade de propagação é o parâmetro empregado para classificar as combustões em oxidação lenta, oxidação rápida, combustão simples, deflagração e explosão.

(C) na reação em cadeia, a energia do processo que desencadeia a reação pode ser calculada pela diferença entre o nível energético residual e a energia inicial do material em combustão.

(D) na condução, a propagação do calor é feita de molécula para molécula do corpo, por movimento vibratório, e a taxa de condução do calor vai depender basicamente da condutividade térmica do material, superfície e espessura.

(E) na temperatura de ignição, tem-se a temperatura mínima em que o combustível sólido, sendo aquecido, desprende gases que, em contato com fonte externa de calor, incendiam-se.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está incorreta. “no ponto de ~~combustão~~ (IGNIÇÃO) do material não há mais a necessidade de chama externa, e os gases desprendidos do combustível, apenas ao contato com o comburente, pegam fogo.”

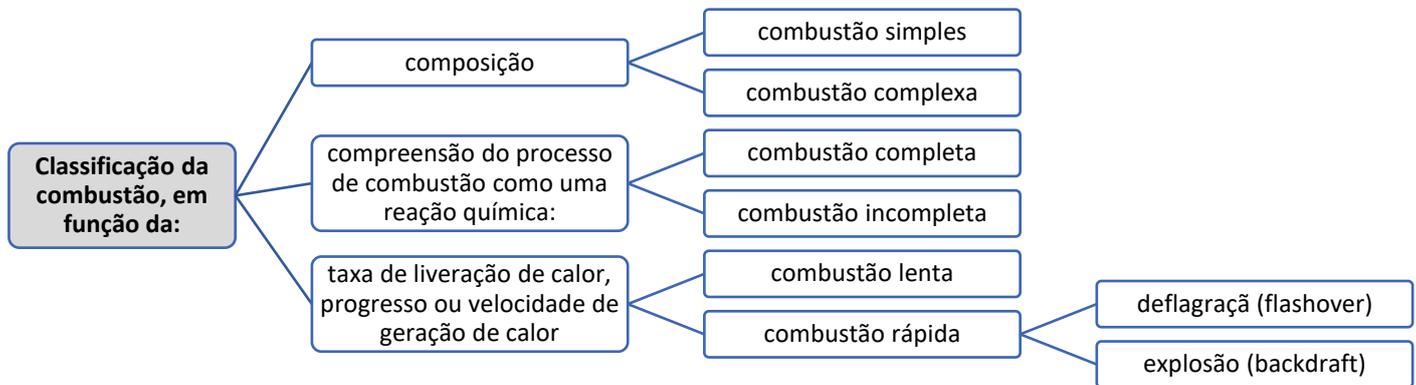
A respeito desse assunto, é sempre importante recordar:

- a) **Ponto de fulgor:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, **e não a manter após a retirada da chama**. Colocando de outra forma, é a menor temperatura em que a aplicação da chama piloto produz um lampejo provocado pela inflamação dos vapores desprendidos pela amostra;
- b) **Ponto de combustão:** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficiente para formar uma mistura com o ar na região imediatamente acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição** quando em contato com uma chama, **e manter a combustão após a retirada da chama**;
- c) **Ponto de ignição (ou ponto de autoignição):** menor temperatura na qual um combustível emite vapores em quantidade suficientes para formar uma mistura com o ar na região imediatamente



acima da sua superfície, capaz de **entrar em ignição quando em contato com o ar** (sem necessidade de chama, por isso o termo autoignição). Em resumo, é a temperatura mínima em que os gases desprendidos de um combustível se inflamam, pelo simples contato com o oxigênio do ar.

A **alternativa B** está incorreta. A respeito da classificação do processo de combustão, vale recordar esse mapa mental.



A **alternativa C** está incorreta. A respeito da reação em cadeia, recorde-se:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Reação em cadeia</b> | <b>Sequência de reações</b> entre combustível e comburente que produzem a própria energia de ativação (calor) para a continuidade das reações, processo que dura tanto tempo quanto haja comburente e combustível suficientes. Foi incorporada mais recentemente no mecanismo de explicação do fogo, anteriormente denominado triângulo do fogo. <b>A energia do processo que desencadeia a reação pode ser calculada pela de massa entre o os núcleos dos átomos originais que compõem o material e o núcleo dos átomos do material resultante.</b> |
|-------------------------|--|

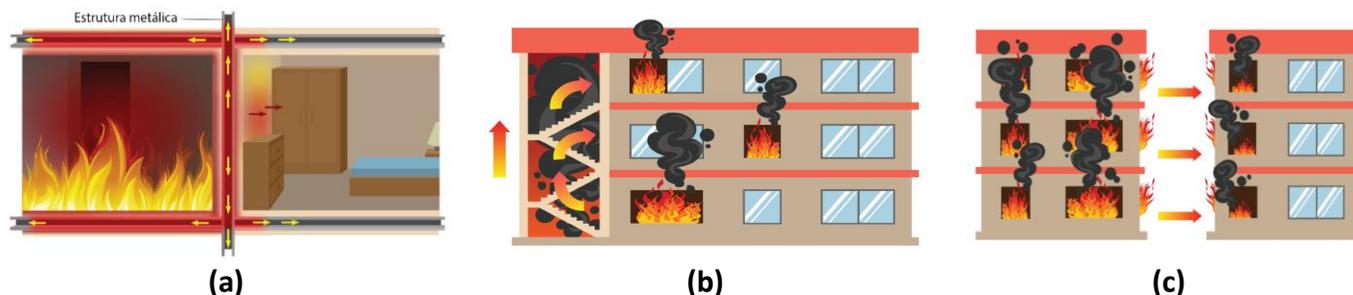
A **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão. A respeito dos mecanismos de condução de calor e propagação do fogo, vale recordar:

- **Condução:** é a forma pelo qual o calor é transmitido de um corpo para outro através de contato físico. Um bom exemplo da ação do mecanismo de condução é quando uma fonte de calor transfere essa temperatura de uma extremidade até a outra (de molécula a molécula) (Figura 1.4a). A taxa de transmissão de calor dependerá da condutividade térmica do material, da superfície, da espessura, e da sua capacidade de transmitir energia pela vibração de suas moléculas. Na condução, a velocidade de propagação da frente de calor por um corpo sólido depende da condutividade térmica do material e do gradiente térmico a ser vencido.
- **Convecção:** é a forma pelo qual o calor é transmitido através de uma massa fluida (o ar) ascendente (de baixo para cima), chamada de corrente de convecção. Por exemplo, em algumas situações um ambiente de um edifício está em chamas e, em minutos, outro, que não tem ligação direta nem nenhum elemento físico o ligando, também começa a pegar fogo. Isso geralmente ocorre pela transmissão de calor por massa de ar aquecida (Figura 1.4b). Colocando de outra forma, os fluidos



possuem uma forma que lhes é característica na propagação de calor, no movimento vibratório ascendente das moléculas aquecidas, criando correntes ascendentes num fenômeno térmico denominado convecção.

- **Radiação:** é a transmissão de calor por meio de ondas caloríficas (eletromagnéticas) através do espaço. Ela se propaga em todas as direções. A intensidade com que os corpos a emitem (irradiam) está diretamente relacionada a sua temperatura. Por sua vez, a intensidade com que outros corpos recebem as ondas de calor irradiadas está diretamente relacionada a variáveis como distância, cor, entre outras (Figura 1.4c).



**Figura 1.4:** (a) transmissão de calor por condução, (b) transmissão de calor por convecção e (c) transmissão de calor por radiação.

A **alternativa E** está incorreta. “na ~~temperatura de ignição~~ **(no ponto de fulgor)**, tem-se a temperatura mínima em que o combustível sólido, sendo aquecido, desprende gases que, em contato com fonte externa de calor, incendiam-se.”

**45 (FGV / CODEBA / 2016)** Com relação aos métodos de extinção do fogo, analise as afirmativas a seguir.

- O abafamento consiste na retirada do comburente, diminuindo os níveis de oxigenação da combustão.
- O resfriamento consiste em retirar o calor do material incendiado.
- A interrupção da reação química em cadeia é caracterizada pela ação do pó químico seco que interrompe a reação da combustão.

Assinale:

- se somente a afirmativa I estiver correta.
- se somente a afirmativa II estiver correta.
- se somente a afirmativa III estiver correta.
- se somente as afirmativas I e II estiverem corretas.
- se todas as afirmativas estiverem corretas.

**Comentários:** vamos analisar cada afirmativa individualmente.

A **afirmativa I** é verdadeira. Como vimos, “No método de **extinção por abafamento**, atua-se diretamente no **elemento comburente**, reduzindo sua concentração a ponto de inviabilizar a concentração adequada de combustível/comburente, tornando a mistura rica (muito combustível para pouco comburente). Nesse caso, o LSI é superado e o fogo é extinto.

Em resumo, o abafamento consiste na retirada do comburente, diminuindo os níveis de oxigenação da combustão. Colocando de outra forma, consiste em impedir o contato do ar atmosférico com o combustível e a consequente liberação de gases ou vapores inflamáveis.”

A **afirmativa II** é verdadeira. Como vimos, “No método de **extinção por resfriamento**, atua-se diretamente no **elemento calor**, reduzindo a temperatura do sistema para suprimir o calor necessário a continuidade da queima. Colocando de outra forma, o método consiste na diminuição da temperatura e, conseqüentemente, na diminuição do calor através do arrefecimento do material combustível. O objetivo é fazer com que o combustível não gere mais gases e vapores e, finalmente, se apague.”

A **afirmativa III** é verdadeira. Como vimos, “No método de **extinção química**, atua-se na **reação em cadeia**, interrompendo-a na medida em que ocorre a dissociação das moléculas da mistura combustível-comburente pela ação de agentes extintores específicos. Em resumo, a interrupção da reação química em cadeia é caracterizada pela ação do pó químico seco que interrompe a reação da combustão.

Colocando de outra forma, o método consiste na combinação de um agente químico específico (extintores especiais) com a mistura inflamável (vapores liberados do combustível e comburente), a fim de tornar essa mistura não inflamável. Destaque-se que esse método não atua diretamente em um elemento do fogo, mas na reação em cadeia com um todo.”

Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**46 (FGV / CODEBA / 2016) Relacione as Classes de Incêndio A, B, C e D – classificação que leva em consideração as características dos seus combustíveis, às respectivas definições.**

1. Classe A 2. Classe B 3. Classe C 4. Classe D

( ) Incêndio que ocorre em materiais sólidos que deixam resíduos, como madeira, papel, tecido e borracha.

( ) Incêndio que ocorre em equipamentos elétricos energizados; sua extinção deve ser feita por agente extintor que não conduza eletricidade.

( ) Incêndio que ocorre quando a queima acontece em líquidos inflamáveis, graxas e gases combustíveis.



( ) Incêndio que tem como combustível os metais pirofóricos como, por exemplo, o magnésio, o selênio e o antimônio.

Assinale a opção que indica a relação correta, de cima para baixo.

(A) 1 – 3 – 2 – 4. (B) 1 – 4 – 2 – 3. (C) 4 – 2 – 3 – 1. (D) 2 – 4 – 3 – 1. (E) 4 – 3 – 2 – 1.

**Comentários:** nesse caso, temos as seguinte classificação.

(1. Classe A) Incêndio que ocorre em materiais sólidos que deixam resíduos, como madeira, papel, tecido e borracha.

(3. Classe C) Incêndio que ocorre em equipamentos elétricos energizados; sua extinção deve ser feita por agente extintor que não conduza eletricidade.

(2. Classe B) Incêndio que ocorre quando a queima acontece em líquidos inflamáveis, graxas e gases combustíveis.

(4. Classe D) Incêndio que tem como combustível os metais pirofóricos como, por exemplo, o magnésio, o selênio e o antimônio.

Logo, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**47 (FGV / SEE-PE / 2016)** Segundo a Teoria do Fogo, este acontece devido a uma reação química entre três elementos que, juntos, iniciam uma reação em cadeia.

Assinale a opção que indica esses elementos.

(A) Combustão, ignição e luz.

(B) Combustão, ignição e luz.

(C) Faísca, oxigênio e luz.

(D) Calor, combustão e ignição.

(E) Oxigênio, calor e combustível.

**Comentários:** mais uma..., cobrando conhecimento a respeito do triângulo do fogo.

“A teoria do **triângulo do fogo** nos ensina que o processo de combustão que dá origem ao fogo é resultado da reação entre três elementos, conhecidos como os **três elementos do fogo: combustível, comburente e**



**calor.** Segundo essa teoria, a interação entre esses elementos resulta no processo de combustão que, por sua vez, dá origem ao fogo (luz e calor).”

Logo, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**48 (VUNESP / MPE-SP / 2016) Considerando os conhecimentos mobilizados na área de prevenção e combate a incêndios, assinale a alternativa correta.**

(A) Para o combate a incêndios de classe D, utilizam-se pós à base de cloreto de sódio, cloreto de bário, monofosfato de amônia ou grafite seco.

(B) A classificação da combustão pode se dar pela velocidade de deslocamento da frente de reação, que no caso da deflagração chega a atingir 600 m/s.

(C) A condução é um mecanismo de propagação de calor que é provocado por arraste superficial do fluido que envolve o material em combustão.

(D) Na temperatura de queima plena, os gases despreendidos do combustível passam a prescindir da existência de fonte de calor externa para que ocorra a continuação da combustão.

(E) Na radiação, a propagação do calor é feita de molécula para molécula do corpo aquecido, por meio de movimento vibratório orientado pelo gradiente térmico.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. Recorde esse quadro:

| Classe          | Descrição  | Exemplos  |
|-----------------|--|---|
| <b>Classe A</b> | Fogo em materiais <b>combustíveis sólidos que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise</b> , deixando resíduos (cinzas e/ou brasas)  | Madeira, tecidos, papéis em uma lixeira de escritório, borrachas, polímeros (plásticos), fibras etc.  |
| <b>Classe B</b> | Fogo em sólidos que se liquefazem por ação do calor, como graxas, parafinas; substâncias líquidas que evaporam e em <b>gases inflamáveis</b> . Esses combustíveis queimam somente em superfície e, normalmente, não deixam resíduos. | Graxas, parafinas, sabões, gasolina, álcool, óleo diesel, gás natural veicular (GNV), gás liquefeito de petróleo (GL), butano, acetileno, propano, etc. |
| <b>Classe C</b> | Fogo envolvendo equipamentos e instalação elétricas energizadas.   | Incêndio em um quadro elétrico de distribuição em uma sala de comando.  |
| <b>Classe D</b> | Fogo em metais combustíveis pirofóricos. A pirofocidade é a propriedade de uma substância metálica reagir facilmente, alcançando a temperatura de autoignição.   | Alumínio, zircônio, magnésio, titânio, lítio etc.   |



|                 |  |                             |
|-----------------|--|-----------------------------|
|                 | Para o combate a incêndios de classe D, utilizam-se pós à base de cloreto de sódio, cloreto de bário, monofosfato de amônia ou grafite seco. |                             |
| <b>Classe K</b> | Fogo em óleos e gorduras em cozinhas, geralmente em frigideiras, grelhas, assadeiras, fritadeiras etc.                                       | Óleos, gorduras, banha etc. |

A **alternativa B** está incorreta. “A classificação da combustão pode se dar pela velocidade de deslocamento da frente de reação, que no caso da deflagração chega a atingir ~~600 m/s~~ (300 m/s).”

A **alternativa C** está incorreta. “A ~~condução~~ (**convecção**) é um mecanismo de propagação de calor que é provocado por arraste superficial do fluido que envolve o material em combustão.”

A **alternativa D** está incorreta. “Na temperatura de ~~queima plena~~ (**ignição**), os gases despreendidos do combustível passam a prescindir da existência de fonte de calor externa para que ocorra a continuação da combustão.”

A **alternativa E** está incorreta. “Na ~~radiação~~ (**condução**), a propagação do calor é feita de molécula para molécula do corpo aquecido, por meio de movimento vibratório orientado pelo gradiente térmico.”

**49 (INSTITUTO AOCP / EBSERH / 2015) A evolução de um incêndio pode ser representada por um ciclo com 3 fases características:**



Quando o incêndio evolui e ocorre a oxigenação do ambiente, através de portas e janelas, o incêndio ganha ímpeto. Os materiais passam a ser aquecidos por convecção e radiação. O aquecimento vai ocorrendo de forma generalizada até todos os materiais combustíveis atingirem seu ponto de ignição e queimarem de forma instantânea e simultânea, aumentando a pressão interna do local. Como é conhecida esta queima de todos os combustíveis simultaneamente?

(A) *Backdraft*.

(B) *Flash over*.



(C) Inflamação localizada.

(D) Ponto de virada.

(E) Ponto culminante.

**Comentários:** como vimos, “o termo *flashover* é usado para descrever a teoria do crescimento de um fogo até o ponto onde se torna um incêndio totalmente desenvolvido.

A teoria do *flashover* sustenta que durante o crescimento do incêndio o calor da combustão aquece gradualmente todos os materiais combustíveis presentes no ambiente, fazendo com que eles alcancem, simultaneamente, seu ponto de ignição, resultando na queima instantânea desses materiais (essa é a etapa propriamente dita da ignição súbita ou inflamação generalizada).

Esse fenômeno ocorre porque a camada de gases do incêndio (gases aquecidos) que se concentra no teto da edificação durante a fase de crescimento do fogo irradia calor para os materiais combustíveis situados longe da origem do fogo (zona de pressão positiva).

Esse calor irradiado resulta na pirólise<sup>45</sup> dos materiais combustíveis do ambiente. Os gases originados durante esse período se aquecem até a temperatura de ignição e ocorre o *flashover*, ficando toda a área envolvida pelas chamas.

De acordo com a teoria do *backdraft*, a diminuição da oferta de oxigênio (limitação da ventilação) poderá gerar acúmulo de significativas proporções de gases inflamáveis, produtos parciais da combustão e das partículas de carbono ainda não queimadas. Se esses gases acumulados forem oxigenados por uma corrente de ar proveniente de alguma abertura no compartimento será produzida uma deflagração repentina<sup>46</sup>. Essa explosão que se move através do ambiente e para fora da abertura é denominada de ignição explosiva, termo que em inglês é denominado de *backdraft* ou *backdraught*.

Existem quatro diferenças principais entre *flashovers* e *backdrafts*, tais sejam:

- os *backdrafts* não ocorrem muito frequentemente em incêndios, já os *flashovers* são mais frequentes. Os *backdrafts* resultam da ação equivocada de abrir abruptamente o recinto (janelas, portas) permitindo a oxigenação rápida do ambiente, ao passo que os *flashovers* geralmente ocorrem de forma natural, sem intervenção humana;

---

<sup>45</sup> **Pirólise:** decomposição química irreversível de um material, em virtude de uma elevação de temperatura sem oxidação.

<sup>46</sup> Por isso a recomendação de nunca abrir repentinamente janelas e portas de um recinto aquecido quando da ocorrência de um incêndio. É um erro que pode resultar na deflagração repentina do incêndio (*backdraft*).



- um *backdraft* é um fenômeno explosivo (com a liberação de ondas de choque que podem romper e lançar estruturas) e o *flashover* não. O *flashover* é apenas o desenvolvimento acelerado do fogo, ou seja, um fenômeno que resulta em uma transição repentina e sustentada de um fogo crescente para um incêndio totalmente desenvolvido;
- o termo *backdraft* é usado por bombeiros para descrever um evento onde o ar (oxigênio) entra rapidamente num espaço que contém um incêndio controlado pela falta de ventilação e acaba provocando uma ignição explosiva ou explosão por fluxo reverso, portanto a causa principal do *backdraft* está ligada a uma abertura e a repentina oferta de ar (oxigênio). Já o efeito disparador para causar o *flashover* é o calor e não o ar;
- as ignições explosivas tipo *backdraft* ocorrem nos estágios do incêndio onde existe muito calor e ventilação limitada, seguida de nova ventilação. Já os *flashovers* ocorrem nos estágios onde surge um calor crescente com ventilação permanente.”

Nesse caso, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**50 (FCC / CETAM / 2014) Fogo em combustíveis líquidos e gasosos, tais como, inflamáveis, óleos, graxas, vernizes, GLP e assemelhados, em que a extinção se dá por abafamento, pela quebra da cadeia química ou pela retirada do material, pertence**

(A) à classe C. (B) à classe A. (C) à classe B. (D) à classe D. (E) às classes A e C.

**Comentários:** nesse caso, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**51 (VUNESP / TJ-PA / 2014) O domínio da tecnologia de prevenção e combate a incêndios envolve um conjunto de conhecimentos associados aos fenômenos físicos e químicos presentes na geração de um incêndio. Entre esses conhecimentos, tem-se que**

(A) na combustão simples há a percepção visual do deslocamento da frente da reação química, porém a velocidade de propagação é inferior a 1 metro por segundo, sendo exemplos a combustão de papel e madeira.

(B) a compreensão da combustão como uma reação química, catalisada pelo oxigênio presente no ar, permite classificá-la em queima simples, queima combinada, detonação e explosão.

(C) na condução se observa uma forma típica de propagação de calor nos fluidos, em que as moléculas aquecidas tendem a elevar-se, criando um movimento ascendente no corpo do fluido.

(D) no ponto de combustão inexistente a necessidade de fonte externa de calor e os gases despreendidos do combustível entram em combustão ao simples contato com o comburente.



(E) na radiação, o calor é propagado de molécula para molécula por meio do movimento vibratório causado pelo seu aquecimento, de forma que a presença de um meio físico é imprescindível para esse tipo de transmissão de calor.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. Recorde os aspectos relacionados a classificação da combustão.

“Alguns autores defendem a existência de três classificações para o processo de combustão. Essas classificações são definidas em função: da composição, da compreensão do processo como uma reação química e da velocidade de propagação da chama ou da taxa de liberação de calor.

Em função da **composição**, o processo de combustão pode ser classificado em simples ou composto:

- **combustão simples:** nesse tipo de combustão, o comburente é o oxigênio presente no ar e o combustível também é uma substância simples. Há a percepção visual do deslocamento da frente da reação química, porém a velocidade de propagação é inferior a 1 m/s (um metro por segundo), sendo exemplos a combustão de papel e madeira;
- **combustão complexa:** nesse tipo de combustão, o comburente nem sempre é o oxigênio presente no ar, podendo ser o oxigênio presente na água, por exemplo, e o combustível é uma substância complexa, geralmente, metais pirofóricos. Não há a percepção visual do deslocamento da frente da reação química, sendo exemplos a combustão de metais pirofóricos.

Em função da **compreensão do processo de combustão como uma reação química**, têm-se a seguinte classificação:

- **combustão completa:** ocorre quando o suprimento de ar é suficiente, têm-se como produtos da combustão dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), que resulta na liberação de chamas vivas e pouca fumaça, na cor branca;
- **combustão incompleta:** ocorre quando o suprimento de ar é insuficiente resultando na insuficiência de oxigênio para o processo de oxidação do combustível. Nesse caso, os produtos da combustão são predominantemente monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ) e água ( $\text{H}_2\text{O}$ ), resultando em pouca liberação de calor e liberação de muita fumaça, escura.

Por fim, em função da **taxa de liberação de calor** (progresso, ou velocidade de geração de calor), a **combustão pode ser lenta ou rápida**. Especialmente, o processo de combustão rápida pode resultar em uma deflagração (*flashover*), com velocidades de deflagração da frente de reação de até 300 m/s, ou explosão (*backdraft*), com velocidades de deflagração da frente de reação superiores a 300 m/s.

A **alternativa B** está incorreta.



A compreensão da combustão como uma reação química, catalisada pelo oxigênio presente no ar, permite classificá-la em combustão completa e incompleta.

A **alternativa C** está incorreta. “na ~~condução~~ **convecção** se observa uma forma típica de propagação de calor nos fluidos, em que as moléculas aquecidas tendem a elevar-se, criando um movimento ascendente no corpo do fluido.”

A **alternativa D** está incorreta. “no ponto de ~~combustão~~ **ignição** inexistente a necessidade de fonte externa de calor e os gases despreendidos do combustível entram em combustão ao simples contato com o comburente.”

A **alternativa E** está incorreta. “na ~~radiação~~ **condução**, o calor é propagado de molécula para molécula por meio do movimento vibratório causado pelo seu aquecimento, de forma que a presença de um meio físico é imprescindível para esse tipo de transmissão de calor.”

**52 (VUNESP / FUNDUNESP / 2013) Entre os princípios fundamentais e informações básicas que compõem as teorias de prevenção e combate a incêndios, tem-se que**

(A) a velocidade de propagação é definida como a velocidade de deslocamento da frente de reação, que é percebida visualmente na combustão simples por ser quase sempre superior a 1 metro por segundo.

(B) em condições normais, o aquecimento de um combustível no estado sólido provoca, inicialmente, a liberação de compostos gasosos que reagirão com o oxigênio em presença do calor até a auto-extinção, que ocorre na temperatura de ignição.

(C) grande parte dos materiais sólidos orgânicos, líquidos e gases combustíveis contém grandes quantidades de carbono e/ou de hidrogênio, como o gás propano, cujas porcentagens, em peso, desses elementos químicos são aproximadamente iguais.

(D) uma substância só queima quando atinge, pelo menos, seu ponto de ignição; quando ele alcançar a temperatura de combustão, bastará que seus gases entrem em contato com o oxigênio do ar para se incendiarem.

(E) na presença de gases combustíveis como propano, butano, metano, o limite inferior de concentração de oxigênio necessário para combustão está próximo de 12% e, para o hidrogênio, esse limite está próximo a 5%.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está incorreta. “a velocidade de propagação é definida como a velocidade de deslocamento da frente de reação, que é percebida visualmente na combustão simples por ser quase sempre ~~superior~~ **(inferior)** a 1 metro por segundo.”



A **alternativa B** está incorreta. “em condições normais, o aquecimento de um combustível no estado sólido provoca, inicialmente, a liberação de compostos gasosos que reagirão com o oxigênio em presença do calor até a ~~auto-extinção~~ (**auto-ignição**, ou ignição espontânea), que ocorre na temperatura de ignição.”

A **alternativa C** está incorreta. Não trouxe esse assunto diretamente na aula, mas, frise-se, o percentual, em peso, desses componentes varia muito em função do tipo de combustível, seja entre sólidos, líquidos e gasosos, seja entre eles. Por exemplo, há determinados tipos de madeira que possuem maior ou menor concentração, e conseqüentemente, de liberação de gás propano.

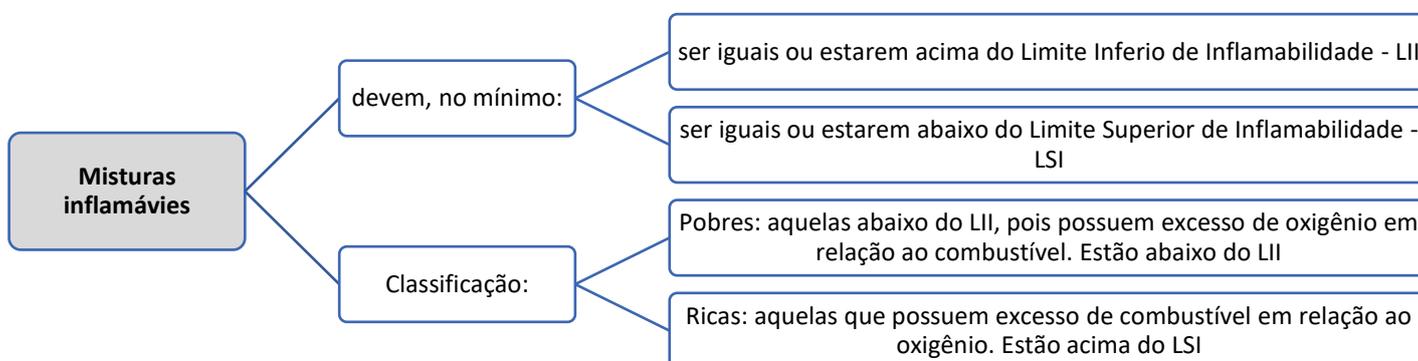
A **alternativa D** está incorreta. “uma substância só queima quando atinge, pelo menos, seu ponto de ~~ignição~~ (**fulgor**); quando ele alcançar a temperatura de ~~combustão~~ (**ignição**), bastará que seus gases entrem em contato com o oxigênio do ar para se incendiarem.”

A **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão. A esse respeito, vale recordar:

“(...) cada combustível possui seus valores definidos de LII e LSI, a seguir, apresento alguns:

| Limites de inflamabilidade |                               |                 |
|----------------------------|-------------------------------|-----------------|
| Combustíveis               | Concentração de gás em volume |                 |
|                            | Limite inferior               | Limite superior |
| Metano                     | 1,4 %                         | 7,6%            |
| Propano                    | 5%                            | 17%             |
| Hidrogênio                 | 4%                            | 75%             |
| Acetileno                  | 2%                            | 85%             |

Observe que, por exemplo, um mistura de metano + ar somente irá alcançar propriedades inflamáveis se a concentração de metano no ar estiver entre 1,4% e 7,6%, ou seja, entre o LII e o LSI. Concentrações abaixo ou acima não resultarão em uma mistura inflamável, mesmo na presença de uma fonte de ignição.



Em relação ao percentual de oxigênio necessário para a combustão, destaque-se que **na presença de gases combustíveis como propano, butano, metano, o limite inferior de concentração de oxigênio necessário para combustão está próximo de 12% e, para o hidrogênio, esse limite está próximo a 5%.**



## 5.2 Questões comentadas sobre NR 23



**01 (CESGRANRIO / TRANSPETRO / 2023)** Os incêndios têm um enorme potencial destruidor. Como uma das medidas de prevenção, a NR 23 – Proteção Contra Incêndios – estabelece que a organização deve instruir sobre a utilização dos equipamentos de combate ao incêndio. Essa norma também determina que a organização deve providenciar, para todos os trabalhadores, informações sobre

- (A) primeiros socorros e dispositivos de alarme existentes.
- (B) primeiros socorros, evacuação dos locais de trabalho com segurança e dispositivos de alarme existentes.
- (C) primeiros socorros, procedimentos de resposta aos cenários de emergências, evacuação dos locais de trabalho com segurança e dispositivos de alarme existentes.
- (D) evacuação dos locais de trabalho com segurança e dispositivos de alarme existentes.
- (E) procedimentos de resposta aos cenários de emergências, evacuação dos locais de trabalho com segurança e dispositivos de alarme existentes.

**Comentários:** vimos que “[...] a NR 23 preconiza que a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:

- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.”

Logo, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**02 (CESGRANRIO / TRANSPETRO / 2023)** A prevenção e o combate ao incêndio são de extrema importância em diversas esferas da sociedade, pois visam proteger vidas, propriedades, o meio ambiente e o patrimônio cultural. A NR 23 – Proteção Contra Incêndios – estabelece que os locais de trabalho devem manter



(A) quatro saídas, dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.

(B) as saídas de emergência fechadas à chave ou presa durante a jornada de trabalho.

(C) as saídas de emergência equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do lado externo do estabelecimento.

(D) as aberturas, as saídas e as vias de passagem desobstruídas.

(E) as aberturas, as saídas e as vias de passagem de emergência identificadas e sinalizadas, de acordo com a legislação nacional.

**Comentários:** vimos que “em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;
- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- **as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;**
- nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho;
- as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.”

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**03 (VUNESP / PREF. SOROCABA-SP / 2023) A Norma Regulamentadora 23 é dedicada à Proteção contra Incêndios, estabelecendo, entre outros aspectos relevantes do tema, que**

(A) os incêndios em materiais que se inflamam ao simples contato com um comburente, como magnésio, zircônio e titânio são classificados como de classe D e seu combate mais indicado é com extintores à base de solução especial de acetato de potássio diluída em água.

(B) em face do gradiente térmico que se estabelece em um ambiente tomado pela fumaça do incêndio, o ar junto ao piso é sempre de pior qualidade, de maneira que ao tentar se evadir do local, deve-se ficar em pé até achar a rota de fuga ou receber socorro.

(C) as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída que, caso possuam portas que precisem ser mantidas fechadas, devem estar com as chaves nas respectivas fechaduras.



(D) a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre: a) utilização dos equipamentos de combate ao incêndio; b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e c) dispositivos de alarme existentes.

(E) em face da necessidade da população ocupante de um determinado pavimento, adotar comportamento correto em emergência, recomenda-se que o conjunto das unidades portáteis de combate a incêndio fique posicionado próximo à rota de fuga e nunca na região dos elevadores.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das alternativas.

A **alternativa A** está incorreta. Tem dois erros: o primeiro é que a NR 23 não trata desse assunto, e o segundo é que não se combate incêndio em metais pirofóricos (magnésio, titânio etc.) com extintores que contenham água.

A **alternativa B** está incorreta. Também tem dois erros: o primeiro é que a NR 23 não trata desse assunto, e o segundo é que o ar próximo ao piso é sempre o de melhor qualidade, pois o ar quente resultante da combustão fica na parte superior contendo fumaça e outros contaminantes.

A **alternativa C** está incorreta. “as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída que, ~~caso possuam portas que precisem ser mantidas fechadas, devem estar com as chaves nas respectivas fechaduras.~~”

As saídas de emergência, em nenhuma hipótese, podem ser mantidas trancadas com chaves, nem mesmo com a manutenção da chave na fechadura.

A **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão. É exatamente isso!

A **alternativa E** está incorreta. Primeiro que a NR 23 não trata desse assunto, sendo que a distribuição dos extintores deve estar em conformidade com o projeto de combate a incêndio.

**04 (FCC / TRT-18 / 2023) Os incêndios são eventos perigosos e indesejados pois constituem ameaça à vida, ao meio ambiente e ao patrimônio. A fim de minimizar os riscos desse tipo de evento, a NR 23, cuja última atualização entrou em vigor em 3 de outubro de 2022, estabelece medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho. Quanto às medidas previstas na NR 23, considere:**

I. Os locais de trabalho devem dispor de saídas em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.



II. As organizações de trabalho com menos de 5 funcionários são isentas da necessidade de adotar medidas de prevenção contra incêndio previstas na legislação estadual ou nas normas técnicas oficiais.

III. As aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída.

IV. As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

Está correto o que se afirma em

(A) I, III e IV, apenas.

(B) I, II e III, apenas.

(C) II, III e IV, apenas.

(D) I, II e IV, apenas.

(E) I, II, III e IV.

**Comentários:** vimos que “em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;
- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;
- nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho;
- as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.”

Nesse caso, a única afirmativa incorreta é a II, pelo que a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**05 (AVANÇA SP / CEETEPS / 2023)** De acordo com a NR 23 – Proteção contra incêndios, a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:

I. projeto de combate a incêndio;



II. utilização dos equipamentos de combate ao incêndio;

III. procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança;

IV. dispositivos de alarme existentes.

Está correto o que se afirma em

(A) I, II e III, apenas. (B) III e IV, apenas. (C) II, III e IV, apenas. (D) I, II e IV, apenas. (E) IV, apenas.

**Comentários:** vimos que “[...] a NR 23 preconiza que a **organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**

- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.”

A única afirmativa incorreta é a I, pelo que a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**06 (VUNESP / TRT-3 / 2023) Nos termos da NR-23 — Proteção Contra Incêndios, a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações, entre outros itens, sobre**

(A) curso de bombeiros voluntários.

(B) dispositivos de alarme existentes.

(C) uso adequado dos equipamentos de Circuito Fechado de TV.

(D) utilização de armamentos não letais.

(E) aplicação de primeiros-socorros.

**Comentários:** vimos que “[...] a NR 23 preconiza que a **organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**

- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.”

Logo, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.



**07 (MS CONCURSOS / PREF. PATROCÍNIO-MG / 2023) A Norma Regulamentadora 23, estabelece medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho. Sobre essa NR analise as afirmativas:**

I - Toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais;

II - As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;

III - As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

(A) Apenas os itens I e II são verdadeiros.

(B) Apenas o item II é falso.

(C) Os itens I e II são falsos.

(D) Todos os itens são verdadeiros.

**Comentários:** vimos que “em se tratando de **proteção contra incêndios**, a NR 23 é bem generalista, não trazendo nenhum ou poucos detalhes técnicos a respeito do tema. Estabelece, por exemplo, que **toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, as normas técnicas oficiais.**”

Adicionalmente, vimos também que “[...] em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;
- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- **as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;**
- nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho;
- **as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.**”

Todas as afirmativas são verdadeiras, pelo que a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**08 (MAXIMA AUDITORIA / PREF. ESTIVA / 2023) Considerando as medidas de prevenção contra incêndio assinale a alternativa que apresenta uma afirmativa CORRETA.**



- (A) As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas obstruídas.
- (B) Os locais de trabalho devem dispor de saídas em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.
- (C) Por questão de segurança, a saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho.
- (D) As saídas de emergência não podem ser equipadas com dispositivos de travamento de nenhuma espécie.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das alternativas.

A **alternativa A** está incorreta. “As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas ~~obstruídas~~ (desobstruídas).”

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

A **alternativa C** está incorreta. Jamais pode-se fechar qualquer saída de emergência à chave!

A **alternativa D** está incorreta. Podem sim, com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

**09 (MAXIMA AUDITORIA / PREF. ESTIVA / 2023) Tratando de proteção contra incêndio, a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre, EXCETO:**

- (A) Como proceder com o carro de corpo de bombeiros.
- (B) Dispositivos de alarme existentes.
- (C) Utilização dos equipamentos de combate ao incêndio.
- (D) Procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança.

**Comentários:** vimos que “[...] a NR 23 preconiza que a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:

- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.”

Nesse caso, a exceção fica por conta da **alternativa A**, que está correta e é o gabarito da questão.



**10 (UFMA / UFMA / 2023)** As medidas de prevenção contra incêndios em ambientes de trabalho, segundo a Norma Regulamentadora nº 23 (NR-23), devem estar em conformidade com a legislação atual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais. Portanto a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:

- I. utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- II. procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança;
- III. mapeamento de locais onde há fontes de água.

Dos itens anteriores, pode-se afirmar que:

- (A) Somente II e III estão corretos.
- (B) Somente I está correto.
- (C) Somente II está correto.
- (D) Somente I e II estão corretos.
- (E) Somente I e III estão corretos.

**Comentários:** novamente, vimos que “[...] a NR 23 preconiza que **a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**

- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.”

Nesse caso, somente a afirmativa III é falsa, pelo que a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**11 (AMEOSC / AMEOSC / 2023)** Considerando as normas de medidas de prevenção contra incêndios, (Norma Regulamentadora n.º 23) analise as proposições abaixo, e em seguida, assinale a alternativa que completa os parênteses com Verdadeiro (V) ou Falso (F):

(\_\_\_) A organização deve providenciar para todos os trabalhadores, informações sobre procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança.

(\_\_\_) Os locais de trabalho devem dispor de saídas, em número suficiente, e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais, possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.



(\_\_\_) As aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da entrada.

(\_\_\_) Nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho, exceto em locais com altos índices de violência.

Após análise, assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA dos itens acima, de cima para baixo:

(A) V, F, V, F. (B) F, V, F, V. (C) F, V, F, F. (D) V, V, F, F.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das afirmativas.

A **primeira afirmativa** é verdadeira. Vimos que “[...] a NR 23 preconiza que **a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**

- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) **procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança;** e
- c) dispositivos de alarme existentes.”

A **segunda afirmativa** é verdadeira. Vimos que “[...] em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- **os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;**
- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;
- **nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho;**
- as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.”

A **terceira afirmativa** é falsa. “As aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da ~~entrada~~ (saída).”

A **quarta afirmativa** é falsa. “Nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho, ~~exceto em locais com altos índices de violência.~~”



Essa vedação não comporta exceções!

Nesse caso, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**12 (FURB / SEMAE JAGUARÁ DO SUL / 2023) A NR 23, que estabelece as medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho, estabelece que:**

I. As aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas.

II. Toda organização industrial deve adotar medidas de prevenção contra incêndios, em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais.

III. As saídas de emergência devem sempre ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

É correto o que se afirma em:

(A) III, apenas. (B) I, II e III. (C) II, apenas. (D) I e II, apenas. (E) I, apenas.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das afirmativas.

A **afirmativa I** é verdadeira. Vimos que “[...] em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;
- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- **as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;**
- nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho;
- **as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.”**

A **afirmativa II** é verdadeira. Vimos que “em se tratando de **proteção contra incêndios**, a NR 23 é bem generalista, não trazendo nenhum ou poucos detalhes técnicos a respeito do tema. Estabelece, por exemplo, que **toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, as normas técnicas oficiais.”**

Toda organização, obviamente, inclui as “organizações industriais” como traz a banca.



A **afirmativa III** é falsa. “As saídas de emergência ~~devem sempre~~ (**podem**) ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.”

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**13 (FCC / COPERGÁS / 2023) Segundo a NR 23, sobre as medidas de prevenção contra incêndios, considere:**

I. Os locais de trabalho devem dispor de saídas em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.

II. As aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída.

III. Nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho.

IV. As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.

Está correto o que se afirma em

(A) II e IV, apenas. (B) I e II, apenas. (C) I e III, apenas. (D) III e IV, apenas. (E) I, II, III e IV.

**Comentários:** vimos que “[...] em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;
- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;
- nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho;
- as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.”

Todas as afirmativas estão corretas, pelo que a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**14 (INSTITUTO AOCP / CODEBA / 2023) Conforme a NR-23, item 23.3.2, assinale a alternativa que apresenta diretamente algumas das informações que a organização deve providenciar para todos os trabalhadores.**



- (A) Informações sobre sistemas de combate a incêndio do tipo espuma mecânica.
- (B) Informações sobre difusores de gás carbônico de sistemas automáticos.
- (C) Informações sobre dispositivos de alarme existentes.
- (D) Informações sobre hidrantes contendo materiais halogenados.
- (E) Informações sobre difusores de pó químico de sistemas automáticos.

**Comentários:** vimos que “[...] a NR 23 preconiza que a **organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**

- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) **dispositivos de alarme existentes.”**

Logo, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**15 (FCC / TRT-21 / 2023) De acordo com a Norma Regulamentadora-23, que estabelece medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho, as organizações devem providenciar, para todos os trabalhadores, informações EXCETO sobre**

- (A) dispositivos de alarme existentes.
- (B) procedimentos de avaliação de danos decorrentes dos sinistros.
- (C) procedimentos de resposta aos cenários de emergências.
- (D) procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança.
- (E) utilização dos equipamentos de combate ao incêndio.

**Comentários:** vimos que “[...] a NR 23 preconiza que a **organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**

- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) **dispositivos de alarme existentes.”**

Nesse caso, a exceção fica por conta da **alternativa B**, que está correta e é o gabarito da questão.



**16 (FUNDATEC / IFC / 2023) De acordo com a NR 23 – Proteção Contra Incêndios, estabelecendo medidas de prevenção contra incêndios nos ambientes de trabalho, analise a sentença abaixo:**

Toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual, de competência do Corpo de Bombeiros de cada Estado, e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais (**1ª parte**). A organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre a utilização dos equipamentos de combate ao incêndio, sobre os procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança e sobre os dispositivos de alarme existentes (**2ª parte**). As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento (**3ª parte**).

Quais partes estão corretas?

- (A) Apenas a 1ª parte.
- (B) Apenas a 2ª parte.
- (C) Apenas a 1ª e a 2ª partes.
- (D) Apenas a 2ª e a 3ª partes.
- (E) Todas as partes.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das partes.

A **1ª parte** está correta. De fato a legislação estadual de prevenção e combate a incêndios é de competência do Corpo de Bombeiros Militar de cada Estado. Não está diretamente na Norma, mas não está errado!

A **2ª parte** está correta. vimos que “[...] a NR 23 preconiza que **a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**

- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.”

A **3ª parte** está correta. Vimos que “[...] em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;



- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;
- nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho;
- **as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.**

Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**17 (UNIOESTE / UNIOESTE / 2021) As medidas de segurança e proteção contra incêndios são de fundamental importância em qualquer ambiente organizacional. Considerando o estabelecido na NR-23, marque a opção CORRETA.**

- (A) As aberturas, saídas e vias de passagem podem ser assinaladas por meio de cartazes informativos, indicando a direção da saída.
- (B) O empregador deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre a utilização de equipamentos de combate ao incêndio.
- (C) A saída de emergência deverá ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho.
- (D) O empregador deve providenciar somente para os trabalhadores representantes da CIPA as informações sobre procedimentos para evacuação dos locais de trabalho com segurança.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das alternativas

A **alternativa A** está incorreta. Não há falar em sinalização com “cartazes informativos”. A NR 23 preconiza que “as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída.”

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão. Vimos que, “primando pelo treinamento como ferramenta fundamental para salvaguarda da vida dos trabalhadores em caso de incêndio, a NR 23 preconiza que **a organização deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**

- a) **utilização dos equipamentos de combate a incêndio;**
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.



A **alternativa C** está incorreta. Pelo contrário! Como vimos, “nenhuma saída de emergência deverá ficar fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho”.

A **alternativa D** está incorreta. Não mesmo! Essas informações devem ser providenciadas para **todos** os trabalhadores, não somente para os representantes da CIPA.

**18 (IBFC / EBSERH / 2020) De acordo com a Norma Regulamentadora NR 23 (Proteção Contra Incêndios) elaborada pelo Ministério do Trabalho e Emprego, assinale a alternativa correta.**

(A) Todo estabelecimento deve conter ao menos uma saída convencional e duas saídas de emergência

(B) As saídas de emergência deverão permanecer trancadas e as chaves devem estar em posse apenas dos trabalhadores membros da CIPA

(C) É de responsabilidade dos empregadores, providenciar informações sobre evacuação do prédio exclusivamente aos empregados membros da CIPA

(D) Nenhum trabalhador deve abandonar seu posto de trabalho, após o acionamento do alarme de incêndio até que um funcionário membro da CIPA o autorize

(E) As saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está incorreta. A NR 23 não estabelece a quantidade de saídas de emergência para os estabelecimentos.

A **alternativa B** está incorreta. Pelo contrário! Como vimos, “nenhuma saída de emergência deverá ficar fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho”.

A **alternativa C** está incorreta. “É de responsabilidade dos empregadores, providenciar informações sobre evacuação do prédio ~~exclusivamente aos empregados membros da CIPA~~ (para **todos** os trabalhadores)”.

A **alternativa D** está incorreta. Não existe essa previsão na NR 23. A regra é o abandono imediato dos postos de trabalho, exceto para os integrantes da brigada de incêndio, que auxiliarão no abandono de área de toda a instalação.

A **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão. De fato, esse tipo de travamento está previsto na NR 23.

**19 (FCC / TRF-4ª REGIÃO / 2019) O empregador deve providenciar para todos os trabalhadores, no âmbito da proteção contra incêndios, informações a respeito de**



- (A) equipamentos de proteção individual.
- (B) fichas com dados de segurança dos produtos químicos utilizados.
- (C) equipamentos de proteção para máquinas e equipamentos.
- (D) utilização dos equipamentos de combate a incêndio.
- (E) riscos ambientais.

**Comentários:** vimos que, “primando pelo treinamento como ferramenta fundamental para salvaguarda da vida dos trabalhadores em caso de incêndio, a NR 23 preconiza que **o empregador deve providenciar para todos os trabalhadores informações sobre:**

- a) utilização dos equipamentos de combate a incêndio;
- b) procedimentos de resposta aos cenários de emergências e para evacuação dos locais de trabalho com segurança; e
- c) dispositivos de alarme existentes.”

Portanto, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

## **20 (FCC / TRF-4ª REGIÃO / 2019) Sobre as saídas de emergência nos locais de trabalho:**

- I. Devem ser dispostas de forma que, em caso de emergência, seja possível abandonar os locais de trabalho com rapidez e segurança.
- II. Devem ser sinalizadas, podendo ser mantidas fechadas à chave durante a jornada de trabalho.
- III. Devem ser equipadas com dispositivos de alarme sonoro no caso de tentativa de invasão de estranhos.
- IV. Podem ter dispositivos de travamento, desde que permitam a fácil abertura do interior do estabelecimento.

Está correto o que consta APENAS em

- (A) II. (B) I e II. (C) III. (D) II e III. (E) I e IV.

**Comentários:** vamos analisar cada afirmativa individualmente.

A **afirmativa I** é verdadeira. De fato, a NR 23 prevê que “os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência.”



A **afirmativa II** é falsa. A NR 23 estabelece que: “nenhuma saída de emergência deverá ficar fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho.”

A **afirmativa III** é falsa. Até pode existir o alegado dispositivo, entretanto, não há essa obrigatoriedade, portanto, não cabe a palavra “devem”. São aplicados conforme exigência na legislação estadual.

A **afirmativa IV** é verdadeira. A respeito das saídas de emergência, vale a pena recordar:

“Em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;
- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;
- **nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho;**
- **as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.”**

Logo, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**21 (FCC / TRF-4ª REGIÃO / 2019) De acordo com a Norma Regulamentadora nº 23, todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com:**

I. Normas do Ministério do Trabalho e Emprego.

II. Código de Obras de cada município.

III. Legislação estadual.

IV. Normas técnicas aplicáveis.

Está correto o que consta APENAS em

(A) I. (B) I e II. (C) II e III. (D) II e IV. (E) III e IV.

**Comentários:** Lembre-se, as medidas de prevenção de combate a incêndio estão previstas na **legislação estadual**, especialmente a do Corpo de Bombeiros Militar, e nas normas técnicas vigentes, especialmente nas Normas (NBRs) da ABNT.



Isso, pois, a NR 23 prevê que **“toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, as normas técnicas oficiais”**.

No caso, apenas as afirmativas III e IV são verdadeiras, pelo que a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**22 (FCC / SABESP / 2018)** Foi solicitada a um técnico de segurança do trabalho a elaboração de um relatório técnico de inspeção na saída de emergência da empresa. Após a realização da inspeção, ele relatou o seguinte: **“Da forma como estão as saídas adequadamente dispostas e em quantidade suficiente permitem o abandono do local de trabalho de forma rápida e eficiente. Existe sinalização luminosa que indica as saídas, vias de passagem e aberturas, bem como suas direções, que envolvem o percurso completo de abandono. Como a última porta de saída de emergência representa o acesso à calçada externa à edificação, por motivo de segurança, ela é mantida fechada à chave durante a jornada de trabalho, cuja chave fica localizada em uma caixa próxima ao local, devidamente sinalizada por meio de placa luminosa. Todas as portas do percurso de saída de emergência são equipadas com dispositivos de travamento, os quais são de fácil abertura pelo ambiente interno do estabelecimento”**. Analisando esse relato, para que o sistema de abandono da edificação atenda às disposições da NR-23

(A) as portas do percurso de saída de emergência internas à edificação não podem ser equipadas com qualquer dispositivo de travamento.

(B) além da sinalização luminosa existente no percurso completo de abandono há necessidade de instalar placas indicativas de direção do percurso.

(C) a última porta de saída de emergência não deve ser mantida fechada à chave durante a jornada de trabalho, mesmo que seja por motivo de segurança.

(D) a chave de trancamento da última porta do percurso de saída de emergência deve ficar em dispositivo instalado ao lado da porta, devidamente sinalizado, de fácil acesso.

(E) as saídas de emergência, vias de passagem e aberturas, bem como suas direções, somente podem ser sinalizadas por placas, pois os sinais luminosos poderão não funcionar em caso de falta de energia elétrica.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente, a luz do que estabelece a NR 23.

A **alternativa A** está incorreta. Como vimos, “em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;



- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;
- **nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho;**
- **as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.”**

A **alternativa B** está incorreta. Vide comentário da alternativa A, “as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída”.

Observe que é Norma não especifica o tipo de sinalização, o que é feito pela legislação estadual em vigor. Na prática a alternativa pode até está certa, mas o enunciado se refere ao texto da NR 23!

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão. De fato, vide comentário da alternativa A, “**nenhuma saída de emergência deverá ficar fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho”**”.

A **alternativa D** está incorreta. Não! Nenhuma saída de emergência deverá ficar fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho, nem mesmo se a chave ficar ao lado, ou mesmo na fechadura!

A **alternativa E** está incorreta. Como vimos no comentário da alternativa B, as formas de sinalização são definidas pela legislação estadual. Não são especificadas pela NR 23!

**23 (FEPESE / CELESC / 2018) Assinale a alternativa CORRETA em relação à NR 23 – Proteção Contra Incêndios.**

(A) As saídas de emergência devem ser equipadas com dispositivos de travamento para o interior e exterior do estabelecimento.

(B) Todos os empregadores devem adotar medidas de prevenção de incêndios, em conformidade com a legislação estadual e as normas técnicas aplicáveis.

(C) Os locais de trabalho deverão dispor de uma saída, de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los em tempo razoável, em caso de emergência.

(D) As aberturas, saídas e vias de passagem devem preferencialmente ser assinaladas por meio de placas no teto, indicando a direção da saída.

(E) As saídas de emergência que forem mantidas fechadas, as chaves ficarão com o encarregado mais próximo, durante a jornada de trabalho.



**Comentários:** vamos analisar cada uma das alternativas.

A **alternativa A** está incorreta. Como vimos, “em relação às saídas de emergência, a NR 23 estabelece que:

- os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência;
- as aberturas, saídas e vias de passagem de emergência devem ser identificadas e sinalizadas de acordo com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, com as normas técnicas oficiais, indicando a direção da saída;
- as aberturas, saídas e vias de passagem devem ser mantidas desobstruídas;
- **nenhuma saída de emergência deve ser fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho;**
- **as saídas de emergência podem ser equipadas com dispositivos de travamento que permitam fácil abertura do interior do estabelecimento.”**

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão. Como vimos, “em se tratando de **proteção contra incêndios**, a NR 23 é bem generalista, não trazendo nenhum ou poucos detalhes técnicos a respeito do tema. Estabelece, por exemplo, que **toda organização deve adotar medidas de prevenção contra incêndios em conformidade com a legislação estadual e, quando aplicável, de forma complementar, as normas técnicas oficiais.”**

A **alternativa C** está incorreta. Nada de uma saída só! Vide comentário da alternativa A, “os locais de trabalho deverão dispor de saídas, em número suficiente e dispostas de modo que aqueles que se encontrem nesses locais possam abandoná-los com rapidez e segurança em caso de emergência”.

A **alternativa D** está incorreta. Não há essa preferência, na verdade, a NR 23 não especifica o tipo de sinalização, deixando a cargo da legislação estadual.

A **alternativa E** está incorreta. Não mesmo! Vide comentário da alternativa A, “**nenhuma saída de emergência deverá ficar fechada à chave ou presa durante a jornada de trabalho**”.



## 5.3 Questões comentadas sobre sistemas de proteção por extintores de incêndio



**01 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO COMBORIÚ-SC / 2023)** A localização dos extintores deve ser inspecionada nas vistorias de postos de combate a incêndios. Analise as afirmativas abaixo sobre a localização dos extintores:

1. A colocação de extintores de incêndio em escadas e rampas é proibida.
2. Os extintores de incêndio devem estar localizados na circulação e em área comum da edificação.
3. Os pontos de localização dos extintores devem possuir boa visibilidade e acesso desimpedido.
4. Acima dos locais de instalação dos extintores é permitido o depósito de materiais não inflamáveis.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- (A) São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- (B) São corretas apenas as afirmativas 1 e 4.
- (C) São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- (D) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.
- (E) São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das afirmativas.

A **afirmativa 1** está correta. De fato, os extintores não devem ser instalados em escadas e rampas.

Os extintores de incêndio devem estar localizados **preferencialmente** nos caminhos normais de passagem, incluindo as saídas das áreas (rotas de fuga). Entretanto, é **proibido** a instalação de extintores em escadas e rampas. Ademais, frise-se que, em



regra, os extintores instalados em abrigos não devem ficar trancados a chave, **exceto** quando posicionados em locais sujeitos a vandalismo (áreas externas), situação em que se deve garantir meios que permitam o rápido acesso aos equipamentos em caso de emergência.

A **afirmativa 2** está correta. Vimos que “independentemente do tipo de extintor, há alguns **requisitos mínimos** a serem observados para que suas **condições de operação** sejam mantidas:

- a) os extintores devem ser mantidos com sua carga completa e em condições de operação e instalados nos locais designados;
- b) **os extintores devem estar em locais facilmente acessíveis e prontamente disponíveis em uma ocorrência de incêndio. Preferencialmente, devem estar localizados nos caminhos normais de passagem, incluindo saídas das áreas, NÃO podendo ser instalados em escadas e rampas;**
- c) os abrigos de extintores de incêndio não podem estar fechados à chave e devem ter uma superfície transparente que possibilite a visualização do extintor no seu interior;
- d) quando instalados em locais sujeitos ao vandalismo, os abrigos podem estar fechados a chave, desde que existam meios que permitam o rápido acesso ao equipamento em situação de emergência;
- e) **os extintores não podem estar obstruídos e devem estar sinalizados conforme a ANBT NBR 16820;**
- f) os extintores instalados em condições em que possam ocorrer danos físicos devem estar protegidos contra impactos;
- g) os extintores instalados em locais sujeitos a impacto, mesmo de pessoas, devem ser fixados em condições à prova de queda.”

A **afirmativa 3** está correta. De fato, devem estar em evidência (boa visibilidade) e com acesso desimpedido.

A **afirmativa 4** está errada. A área acima dos extintores deve estar livre!

Logo, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**02 (FEPESE / EMBASA / 2023) Os extintores de incêndio podem se diferenciar pelo tipo de agente extintor. Assinale a alternativa que indica CORRETAMENTE o agente extintor utilizado apenas em fogos Classe A, agindo por resfriamento.**

- (A) Espuma
- (B) Dióxido de carbono
- (C) Monóxido de carbono
- (D) Água pressurizada
- (E) Químico seco



**Comentários:** mamão com açúcar! Para fogo Classe A (combustível sólido) utiliza-se o extintor de água pressurizada, pelo que a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**03 (FUNDATEC / IFC / 2023) Com referência aos sistemas de proteção por extintores de incêndio, assinale a alternativa correta.**

(A) Os extintores de incêndio classe A são os mais adequados para uso em equipamentos e instalações elétricas energizadas.

(B) Para o uso de equipamentos e instalações elétricas energizadas, qualquer classe de extintores poderá ser utilizada, devido as características específicas desses ambientes.

(C) Os extintores de incêndio classe C, são os adequados para uso em equipamentos e instalações elétricas energizadas.

(D) As classes de fogo são definidas segundo a área do ambiente e da quantidade de pessoas que usualmente estão no local.

(E) Os extintores de incêndio classe A são os mais adequados para uso em líquidos e/ou gases inflamáveis ou combustíveis, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfície.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das alternativas.

A **alternativa A** está incorreta. “Os extintores de incêndio ~~classe A~~ (**classe C**) são os mais adequados para uso em equipamentos e instalações elétricas energizadas.”

A **alternativa B** está incorreta. Nem pensar, somente extintores com carga isenta de água, que são os de classe C!

A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

A **alternativa D** está incorreta. Não mesmo! As classes de fogo são definidas em função do tipo de material combustível.

A **alternativa E** está incorreta. “Os extintores de incêndio ~~classe A~~ (**classe B**) são os mais adequados para uso em líquidos e/ou gases inflamáveis ou combustíveis, plásticos e graxas que se liquefazem por ação do calor e queimam somente em superfície.”

**04 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO COMBORIÚ-SC / 2023) Os extintores são equipamentos de combate ao incêndio bastante utilizados. Os equipamentos devem ter conferência periódica, tendo manutenção. O nível de manutenção deve ser definido em função da situação encontrada na inspeção técnica.**



Relacione abaixo os níveis de manutenção da coluna 1 com as situações encontradas na coluna 2.

**Coluna 1** Níveis de manutenção

1. Nível 1
2. Nível 2
3. Nível 3

**Coluna 2** Situações

- ( ) Inexistência da data do último ensaio hidrostático
- ( ) Mangueira de descarga apresentando danos
- ( ) Quadro de instruções inexistente
- ( ) Anel de identificação externa violado
- ( ) Corrosão no cilindro

Assinale a alternativa que indica a sequência **correta**, de cima para baixo.

- (A) 1 • 1 • 2 • 3 • 3
- (B) 1 • 3 • 3 • 2 • 1
- (C) 2 • 2 • 1 • 3 • 2
- (D) 3 • 1 • 1 • 2 • 3
- (E) 3 • 2 • 2 • 1 • 2

**Comentários:** questão bem decoreba e apelativa!

| Níveis de manutenção | Situação                                      |
|----------------------|---|
| 1                    | Quadro de instruções ilegível ou inexistente. |
| 1 ou 2               | Inexistência de alguns componentes.           |



|   |  |
|---|--|
| 1 | Mangueira de descarga apresentando danos, deformação ou ressecamento. Mangotinho, mangueira de descarga ou bocal de descarga, quando houver, apresentando entupimento que não seja possível reparar na inspeção.   |
| 2 | Lacre(s) violado(s). Anel de identificação externo violado. Vencimento do período especificado para frequência da manutenção de segundo nível. <b>Extintor de incêndio parcial ou totalmente descarregado ou fora da faixa de operação.</b> Defeito nos sistemas de rodagem, transporte ou acionamento.  |
| 3 | Corrosão, danos térmicos e/ou mecânicos no recipiente ou no cilindro e/ou em partes que possam ser submetidas à pressão momentânea ou estejam submetidas à pressão permanente, e/ou em partes externas contendo mecanismo ou sistema de acionamento mecânico. <b>Data do último ensaio hidrostático superior a cinco anos. Inexistência da data do último ensaio hidrostático.</b> |

Nesse caso, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**05 (LJ / PREF. SANTO ANTÔNIO DOS LOPES / 2023)** Os extintores devem ser utilizados de acordo com a classe ou tipo de fogo, dessa forma, um incêndio com classificação Classe B, que são incêndios causados por líquidos inflamáveis, como gasolina, querosene, óleo, parafina, entre outros, utiliza o agente extintor:

- (A) Água pressurizada, gás carbônico (CO<sub>2</sub>).
- (B) Gás carbônico, pó químico (A/B/C), pó químico (B/C).
- (C) Pó químico especial.
- (D) Gás carbônico, pó químico (A/B/C), pó químico (B/C) e espuma mecânica.
- (E) Gás carbônico, base alcalina.

**Comentários:** nesse caso, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão, uma vez que traz basicamente todos os tipos de agentes extintores eficazes no combate a fogos classe B.

**06 (CESGRANRIO / TRANSPETRO / 2023)** Os extintores de incêndio são equipamentos portáteis destinados ao combate a um princípio de incêndio. Para cada classe de fogo, existe um ou mais tipos de agentes extintores específicos, sendo classificados conforme sua destinação e emprego nas três classes de incêndio. Dessa forma, os agentes extintores corretos para o combate a um princípio de incêndio em um motor elétrico são

- (A) espuma mecânica e água pressurizada
- (B) espuma mecânica e pó químico seco
- (C) pó químico seco e água pressurizada



(D) água pressurizada e gás carbônico

(E) pó químico seco e gás carbônico

**Comentários:** considerando que o motor elétrico está energizado (o que não fica claro no enunciado) as opções de agente extintor seriam pó químico seco e gás carbônico, pelo que a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão. Todas as demais alternativas trazem algum agente extintor a base de água, o que é proibido neste caso.

**07 (FEPESE / PREF. PARAÍSO DO TOCANTINS / 2023)** A questão da segurança contra incêndios é de grande importância, já que o fogo é uma séria ameaça para qualquer unidade de trabalho, principalmente quando, nesses locais, estão inseridas pessoas incapazes de ajudar a si próprias como crianças, idosos e aqueles com mobilidade dificultada. Identifique abaixo as afirmativas verdadeiras ( V ) e as falsas ( F ) em relação ao assunto.

( ) Extintores de incêndio são equipamentos de uso exclusivo dos bombeiros e indicados para incêndios de grandes proporções.

( ) É indicado o uso de extintores AP (água pressurizada) para incêndios do tipo C.

( ) O comburente mais comum é o oxigênio contido no ar atmosférico numa porcentagem de cerca de 21%.

( ) As rotas de fuga são caminhos contínuos, devidamente protegidos e sinalizados, a serem percorridos pelas pessoas em caso de emergência.

( ) Quanto à localização dos extintores, eles devem ser colocados em locais de fácil visualização, de fácil acesso e, preferencialmente, em um ponto cujo acesso não seja dificultado pelo fogo, em caso de incêndio.

Assinale a alternativa que indica a sequência **correta**, de cima para baixo.

(A) V • V • V • V • F (B) V • F • V • F • V (C) F • V • F • V • F (D) F • V • F • F • V (E) F • F • V • V • V

**Comentários:** vamos analisar cada uma das afirmativas.

A **primeira afirmativa** é falsa. Extintor de uso exclusivo de bombeiros? Não mesmo!

A **segunda afirmativa** é falsa. “É indicado o uso de extintores AP (água pressurizada) para incêndios do tipo C (tipo A).”

A **terceira afirmativa** é verdadeira. De fato, o comburente mais comum é oxigênio presente no ar atmosférico, numa concentração de aproximadamente 21% ao nível do mar.



A **quarta afirmativa** é verdadeira. Não abordados esse assunto diretamente nessa aula, mas, de fato, a definição de rota de fuga está correta.

A **quinta afirmativa** é verdadeira. Traz proposições verdadeiras a respeito dos aspectos de localização dos extintores de incêndio.

Portanto, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**08 (VUNESP / UNICAMP / 2023)** Ao realizar visita ao laboratório químico, o enfermeiro observou que a unidade possuía extintor de incêndio de CO<sub>2</sub> devidamente sinalizado, dentro da validade e condições apropriadas para uso. Aproveitando a oportunidade, junto aos funcionários e alunos usuários do setor, enfatizou que esse tipo de extintor deve ser utilizado para o combate a incêndio de classe C, ou seja,

- (A) combustíveis sólidos como a madeira e o papel.
- (B) combustíveis sólidos como o plástico e a borracha.
- (C) Líquidos inflamáveis e gases inflamáveis.
- (D) equipamentos energizados.
- (E) Líquidos e metais combustíveis.

**Comentários:** incêndios classe C são aqueles que ocorrem equipamentos elétricos energizados, pelo que a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**09 (CESGRANRIO / TRANSPETRO / 2023)** Em relação aos sistemas fixos de extinção do incêndio, considere as afirmativas a seguir.

I – O sistema fixo de CO<sub>2</sub> deve ser acionado quando o incêndio for considerado fora de controle.

II – O agente extintor do sistema fixo de pó químico seco utiliza como processo de extinção do fogo o resfriamento.

III – O sistema fixo de espuma é eficaz quando utilizado em locais com elevado risco de incêndio da classe B.

É correto **APENAS** o que se afirma em

- (A) I (B) II (C) III (D) I e III (E) II e III

**Comentários:** não se trata de uma questão específica sobre extintores de incêndio, mas resolvi aproveitá-la nessa aula devido a abordagem dos agentes extintores.



A **afirmativa I** é verdadeira. De fato, o sistema fixo de CO<sub>2</sub>, que é um sistema de chuveiros automáticos (*sprinklers*) de tudo seco, somente deve ser acionado caso o incêndio fique fora de controle, após combate inicial através do uso de extintores.

A **afirmativa II** é falsa. “O agente extintor do sistema fixo de pó químico seco utiliza como processo de extinção do fogo o ~~resfriamento~~ (**abafamento**).”

A **afirmativa III** é verdadeira. De fato, tanto o sistema fixo de espuma (mangotinho) como os extintores de espuma são eficazes contra incêndios classe B, especialmente aqueles tridimensionais em movimento (em líquidos inflamáveis)

Logo, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**10 (COPESE-UFPI / UFPI / 2023) A National Fire Protection Association – NFPA idealizou a classificação dos incêndios com base no tipo de material combustível envolvido no processo. Essa classificação torna mais fáceis as ações de combate ao fogo, uma vez que se pode definir os extintores adequados para combater a propagação das chamas e do calor. Assinale a opção que relaciona CORRETAMENTE as classes de extintores e os materiais/objetos combustíveis pertencentes à classe:**

(A) Classe K – Óleos vegetais, animais e gorduras com equipamentos de cozinha; classe C – Computadores, banco de capacitores e quadros de energia desativados.

(B) Classe A – Mesas de madeira e caixas de papelão; Classe B – Gasolina e gás de cozinha.

(C) Classe A – Sofás e barras de ferro galvanizado; Classe D – Álcool e Acetileno.

(D) Classe B – Acetileno e óleo vegetal; Classe D – Resmas de papel e cabos elétricos armazenados.

(E) Classe K – Óleos vegetais e minerais; Classe B – Querosene e oxigênio.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das alternativas.

A **alternativa A** está incorreta. “Classe K – Óleos vegetais, animais e gorduras com equipamentos de cozinha; classe C – Computadores, banco de capacitores e quadros de energia ~~desativados~~ (**energizados**).”

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

A **alternativa C** está incorreta. “Classe A – Sofás e barras de ferro galvanizado; ~~Classe D~~ (**Classe B**) – Álcool e Acetileno.”

A **alternativa D** está incorreta. “Classe B – Acetileno e ~~óleo vegetal~~ (**gasolina etc.**); ~~Classe D~~ (**Classe A**) – Resmas de papel e cabos elétricos armazenados.”



A **alternativa E** está incorreta. Óleo mineral é classe B e oxigênio é comburente e não combustível!

**11 (FAUEL / PREF. RESERVA / 2023) Qual é o agente extintor que pode ser utilizado nas classes de incêndio madeira, papel, tecido, elétricos energizados e líquidos inflamáveis?**

- (A) Gás carbônico
- (B) Água pressurizada
- (C) Espuma mecânica
- (D) GLP
- (E) Pó químico a base de monofosfato de amônia

**Comentários:** o único agente extintor trazido pela banca que atende ao combate às classes A (madeira, papel, tecido); B (líquidos inflamáveis) e (matéria elétrica energizada) é o “pó químico a base de monofosfato de amônia”, que o agente extintor PQS-ABC. Logo, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**12 (LJ / CÂMARA DE ICATU / 2023) Ainda sobre os tipos de extintores - O gás age por abafamento e, depois, resfriamento. Não é condutor de eletricidade, mas pode ser asfixiante e seu uso deve ser evitado em ambiente pequenos. Recomendado para combate de fogo classe B e C.**

- (A) Gás carbônico (CO<sub>2</sub>)
- (B) Água (H<sub>2</sub>O)
- (C) Espuma
- (D) Compostos halogenados
- (E) Pó químico

**Comentários:** como o enunciado se refere especificamente a um agente na forma de gás, obviamente que a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**13 (FEPESE / EMBASA / 2023) Um sistema preventivo por extintores (SPE) é composto por dois tipos de extintores, sendo portáteis e/ou sobrerrodas. Desconsiderando os extintores classe D e K, assinale a alternativa que indica CORRETAMENTE a cor que os extintores devem apresentar durante uma inspeção.**

- (A) Azul (B) Amarela (C) Branca (D) Vermelha (E) Preta



**Comentários:** todos os dispositivos de combate a incêndio (extintores, abrigos de extintores, tubulações etc.) devem ser pintados, em regra, na cor vermelha, pelo que a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**14 (UFMA / UFMA / 2023) Para o dimensionamento e cálculo de extintores e hidrantes em uma empresa, são realizados os seguintes procedimentos:**

- I. descrição da empresa escolhida: mapeamento das instalações e áreas físicas;
- II. determinação das substâncias extintoras: são determinadas as substâncias extintoras adequadas baseado nas possíveis naturezas de fogo para cada instalação;
- III. determinação dos riscos de incêndio: conhecendo-se as instalações, determinam-se os riscos de incêndio e o dimensionamento de sistemas de extintores conforme critérios do Instituto de Resseguro do Brasil (IRB);
- IV. dimensionamento de extintores de incêndio.

Da lista acima, a sequência correta dos procedimentos a serem seguidos é:

- (A) I, III, II e IV (B) I, II, III e IV (C) II, III, I, e IV (D) III, II, I e IV (E) II, I, III e IV

**Comentários:** a questão foge um pouco do conteúdo da aula, mas vamos aproveitá-la.

No processo de dimensionamento de um sistema de proteção por extintores, primeiro parte-se da “descrição da empresa (edificação) escolhida”. Segundo, deve-se “determinar os riscos de incêndio”, ou seja, as classes dos combustíveis. Terceiro, de posse das classes, parte-se para a “determinação das substâncias (agentes) extintoras”. Por fim, faz-se o “dimensionamento de extintores de incêndio”.

Logo, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. Bem lógico, não é mesmo?

**15 (FAUEL / PREF. RESERVA / 2023) O extintor de CO<sub>2</sub> não utiliza um dispositivo que nos extintores de água pressurizada, espuma mecânica e pó químico são indispensáveis para verificar sua pressão interna. Qual o nome desse dispositivo?**

- (A) Manômetro (B) Difusor (C) Bico (D) Alça de transporte (E) Tubo sifão

**Comentários:** você que é da área já sabe, você que não é fique sabendo: bateu o olho em um extintor sem manômetro, é de CO<sub>2</sub>. Logo, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**16 (FUNDEPES / IFAL / 2023) O incêndio de classe C ocorre quando materiais, equipamentos e instalações energizadas pegam fogo. Em sua fase inicial pode ser combatido através da utilização de extintores. Assinale a alternativa que indica os tipos de extintores que podem ser utilizados para combater o incêndio de classe C.**



- (A) Extintores de gás carbônico e de espuma.
- (B) Extintores de água pressurizada e de espuma.
- (C) Extintores de gás carbônico e de água pressurizada.
- (D) Extintores de bicarbonato de sódio (pó químico seco) e de gás carbônico.
- (E) Extintores de água pressurizada e de bicarbonato de sódio (pó químico seco).

**Comentários:** eliminando-se as alternativas que trazem exemplos de agentes extintores a base de água (espuma, água pressurizada), nos resta a **alternativa D**, que está correta e é o gabarito da questão.

**17 (VUNESP / TRF-3 / 2023) Considere que, durante um incêndio, o agente necessite utilizar os extintores disponíveis. Assinale a alternativa que contempla corretamente um tipo de extintor, seguido de sua aplicação.**

- (A) O extintor de pó químico seco é utilizado no combate aos incêndios de classes B e C.
- (B) O extintor de água pressurizada é utilizado no combate aos incêndios de classe B.
- (C) O extintor de água pressurizada é utilizado no combate aos incêndios de classe D.
- (D) O extintor de gás carbônico é utilizado no combate aos incêndios de classe A.
- (E) O extintor de pó químico seco é utilizado exclusivamente no combate aos incêndios de classes D.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das alternativas.

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. A depender da composição do PQS pode, ainda, ser utilizado no combate aos incêndios de classes A, B e C.

A **alternativa B** está incorreta. “O extintor de água pressurizada é utilizado no combate aos incêndios de ~~classe B~~ (classe A).”

A **alternativa C** está incorreta. “O extintor de água pressurizada é utilizado no combate aos incêndios de ~~classe D~~ (classe A)”

A **alternativa D** está incorreta. “O extintor de gás carbônico é utilizado no combate aos incêndios de ~~classe A~~ (classe B e C).”

A **alternativa E** está incorreta. O extintor de PQS pode ser utilizado no combate a incêndios classes B e C, ou A, B e C, a depender de sua composição.



**18 (FEPESE / EMBASA / 2023)** Os extintores de incêndio são equipamentos de combate a incêndio e devem ser posicionados de maneira correta dentro das edificações. Considerando uma inspeção, analise as afirmativas abaixo sobre a localização dos extintores nas edificações.

1. Os extintores de incêndio devem estar localizados na circulação e em área comum.
2. Para facilitar o acesso, os extintores devem ser localizados nas escadas ou rampas.
3. O local de instalação deve possuir boa visibilidade e acesso desimpedido.
4. Deve ser previsto um extintor a não mais de 15 m da entrada principal da edificação.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas **corretas**.

- (A) São corretas apenas as afirmativas 1 e 2.
- (B) São corretas apenas as afirmativas 1 e 3.
- (C) São corretas apenas as afirmativas 2 e 3.
- (D) São corretas apenas as afirmativas 2 e 4.
- (E) São corretas apenas as afirmativas 3 e 4.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das afirmativas.

A **afirmativa 1** é verdadeira.

Os extintores de incêndio devem estar localizados **preferencialmente** nos caminhos normais de passagem, incluindo as saídas das áreas (rotas de fuga). Entretanto, é **proibido** a instalação de extintores em escadas e rampas. Ademais, frise-se que, em regra, os extintores instalados em abrigos não devem ficar trancados a chave, **exceto** quando posicionados em locais sujeitos a vandalismo (áreas externas), situação em que se deve garantir meios que permitam o rápido acesso aos equipamentos em caso de emergência.

A **afirmativa 2** é falsa. Como vimos, a instalação nesses locais é proibida, vide comentário anterior.

A **afirmativa 3** é verdadeira. De fato, a boa visualização e acesso desimpedido são requisitos de alocação dos extintores.



A **afirmativa 4** é falsa. “Deve ser previsto um extintor a não mais de ~~15 m~~ (5 m) da entrada principal da edificação.”

“[...] a NBR 12693 preconiza que:

- quando instalados no local designado, o quadro de instruções<sup>47</sup> deve estar localizado na parte frontal do extintor em relação à sua posição de instalação;
- os extintores não podem ser instalados em áreas com temperaturas fora da faixa de operação, ou onde possam estar expostos a temperaturas elevadas provenientes de fontes de calor;
- **deve haver, no mínimo, um extintor de incêndio distante a não mais de 5 m da porta de acesso da entrada principal da edificação, entrada do pavimento ou entrada da área de risco;**
- para proteção de locais fechados, tais como: salas elétricas, compartimento de geradores, salas de máquinas, entre outros, os extintores devem ser instalados no lado externo, próximo à entrada destes locais, respeitando-se as distâncias mínimas a serem percorridas;
- em estádios, hospitais psiquiátricos, reformatórios e locais onde a liberdade das pessoas sofre restrições, os extintores devem ser instalados em locais de acesso privativo;
- em depósitos de materiais combustíveis localizados em áreas descobertas, os extintores podem ficar agrupados em abrigos, com distância máxima de caminhamento de 25 m, independentemente do grau de risco ou da classe de fogo.”

Logo, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**19 (UFMA / UFMA / 2023)** Todos os estabelecimentos, mesmo os dotados de chuveiros automáticos, deverão ser providos de extintores portáteis, a fim de combater o fogo em seu início. Tais aparelhos devem ser apropriados à classe do fogo a extinguir. Para efeito de facilidade na aplicação das presentes disposições sobre o combate ao incêndio, a seguinte classificação de fogo é estabelecida em norma: classe A - são materiais de fácil combustão com a propriedade de queimarem em sua superfície e profundidade, e que deixam resíduos, como: tecidos, madeira, papel, fibras, etc; classe B - são considerados os inflamáveis os produtos que queimam somente em sua superfície, não deixando resíduos, como óleo, graxas, vernizes, tintas, gasolina, etc; classe C - quando ocorrem em equipamentos elétricos energizados como motores, transformadores, quadros de distribuição, fios, etc; e classe D - elementos pirofóricos como magnésio, zircônio, titânio.

Com base nos tipos de extintores portáteis aplicados no combate ao incêndio, analise as assertivas a seguir:

I. o extintor tipo "Espuma" deve ser usado nos fogos de Classe A e B;

---

<sup>47</sup> Que vem colado (é um adesivo) no próprio corpo (cilindro) do extintor. Nesse quadro consta, por exemplo, os procedimentos de utilização dos extintores.



II. o extintor tipo "Dióxido de Carbono" deve ser usado, preferencialmente, nos fogos das Classes B e C, embora possa ser usado também nos fogos de Classe A em seu início;

III. o extintor tipo "Químico Seco" pode ser usado nas Classes A e D.

IV. Nos incêndios Classe C, será usado o extintor tipo "Químico Seco", porém o pó químico será especial para cada material;

V. o extintor tipo "Água Pressurizada", ou "Água-Gás", deve ser usado em fogos Classe A, com capacidade variável entre 10 (dez) e 18 (dezoito) litros.

Das afirmações acima, estão corretas:

(A) Somente I, III e IV

(B) Somente I, II, e V

(C) Somente I, II e IV

(D) Somente II, III e IV

(E) Somente II, III e V

**Comentários:** vamos analisar cada uma das afirmativas.

A **afirmativa I** está correta. A banca considerou como correta, mas discordo em parte pois a espuma não é tão eficaz em incêndios classe A, apesar de seu uso não trazer riscos, ou seja, não ser proibido.

A **afirmativa II** está correta. Vimos algumas “[...] observações importantes quando da seleção dos extintores:

- **os extintores portáteis de água pressurizada (água-gás) são utilizados apenas em incêndios Classe A e possuem capacidade entre 10 e 18 litros de água;**
- os extintores portáteis de espuma mecânica podem ser usados nos fogos de Classe A e B, e devem ser carregados anualmente;
- os extintores de pó-químico seco podem ser utilizados em fogos das Classes B e C;
- **os extintores de dióxido de carbono devem ser usados, preferencialmente, nos fogos das Classes B e C, embora possa ser usado também nos fogos de Classe A, em seu início;**”

A **afirmativa III** está errada. “o extintor tipo "Químico Seco" pode ser usado nas ~~Classes A e D~~ (Classes B e C, ou A, B e C, a depender da composição).”

A **afirmativa IV** está errada. “Nos incêndios ~~Classe C~~ (Classe D), será usado o extintor tipo "Químico Seco", porém o pó químico será especial para cada material;”



Nos incêndios classe D utilizam extintores de pó-químico especial, especial pois são composições específicas para cada material!

A **afirmativa V** está correta. Vide comentário da afirmativa I.

Nesse caso, a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

**20 (FEPESE / EMBASA / 2023)** A vistoria de funcionamento do sistema preventivo por extintores, em uma edificação, deve verificar as condições dos extintores existentes. Assinale a alternativa que indica **CORRETAMENTE** uma característica condicionante do extintor para o deferimento da vistoria.

- (A) Etiqueta de instrução legível
- (B) Recipiente com deformação
- (C) Alça de transporte danificada
- (D) Recipiente com corrosão
- (E) Lacre rompido

**Comentários:** a questão é bem simples! Oras, uma característica que leva ao deferimento da vistoria, ou seja, a constatação da conformidade é a verificação no sentido de que a “etiqueta de instrução está legível”. Logo, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

Logicamente, as demais alternativas trazem situações que, se verificação na ação de vistoria levariam ao indeferimento.

**21 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO COMBORIÚ-SC / 2023)** Na prevenção contra incêndio alguns pontos são fundamentais, em se tratando, principalmente, das condições de instalação de extintores.

Por exemplo, os extintores portáteis devem ser instalados considerando que sua alça deve estar no máximo a..... metros do piso; ou o fundo deve estar no mínimo a..... metros do piso, mesmo que apoiado em suporte instalado sobre o piso.

Assinale a alternativa que completa **CORRETAMENTE** as lacunas do texto.

- (A) 1,20 • 0,10 (B) 1,20 • 0,30 (C) 1,60 • 0,10 (D) 1,60 • 0,30 (E) 1,80 • 0,10

**Comentários:** vimos que “[...] independentemente da forma de instalação, deve-se observar os seguintes requisitos de instalação:

- a) sua alça deve estar no máximo a 1,60 m do piso; ou



b) o fundo deve estar no mínimo a 0,10 m do piso, mesmo que apoiado em suporte instalado sobre o piso.”

Logo, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**22 (FGV / DPE-RS / 2023)** Para o projeto de sistemas de combate e prevenção a incêndios, é fundamental a correta escolha dos tipos de extintores a serem utilizados. Nessa escolha, os materiais combustíveis são determinantes. Desse modo, relacione os tipos de extintor adequados ao combate de incêndios causados pelos materiais.

- (1) Gás carbônico
- (2) Agente extintor à base de cloreto de sódio
- (3) Solução especial de acetato de potássio diluída em água
- ( ) Magnésio
- ( ) Transformadores
- ( ) Óleo de cozinha

A ordem correta, de cima para baixo, é:

- (A) 1, 2 e 3; (B) 1, 3 e 2; (C) 2, 1 e 3; (D) 2, 3 e 1; (E) 3, 1 e 2.

**Comentários:** vamos iniciar pelo mais óbvio, o gás carbônico, que é um agente extintor adequado para combate a incêndio em transformadores (material elétrico, quando energizado).

Como vimos na aula, a solução aquosa de acetato de potássio é o agente extintor utilizado no combate a fogos classe K (óleos comestíveis e gordura). Por fim, e também por eliminação, o extintor a base de cloreto de sódio consiste em um extintor PQS especial para combate a incêndio em magnésio (metal pirofórico).

Nesse caso, a sequência é 2, 1 e 3, pelo que a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**23 (FVG / CÂMARA DE TAUBATÉ / 2023)** Incêndios causados por materiais como Magnésio, Potássio e pó de Alumínio são classificados como de Classe \_\_\_\_\_ e devem ser combatidos com extintores de \_\_\_\_\_.

Assinale a opção que preenche corretamente as lacunas do fragmento acima.

- (A) B / pó químico. (B) A / espuma. (C) D / pó especial. (D) D / pó químico. (E) B / espuma.

**Comentários:** a frase correta fica da seguinte forma:



“Incêndios causados por materiais como Magnésio, Potássio e pó de Alumínio são classificados como de **Classe D** e devem ser combatidos com extintores de **pó especial**.”

Logo, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**24 (IESES / PREF. PALHOÇA / 2022) O extintor de incêndio é um exemplo de equipamento de proteção:**

(A) Seletiva (B) Correlata (C) Coletiva (D) Individual

**Comentários:** a questão é polêmica, mas a IESES é um das bancas que corroboram meu entendimento pessoal que os extintores podem ser classificados como EPCs. Tenho esse entendimento pelo fato de que apesar de ser operado individualmente, sua ação se presta a proteção da coletividade.

Nesse caso, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**25 (FAU UNICENTRO / PREF. FERNANDES PINHEIRO / 2022) No dimensionamento e na implantação dos sistemas de proteção por extintores de incêndio, os incêndios são divididos em classes, de acordo com o seu material combustível, sendo classificados em 5 (cinco) tipos: A, B, C (classes básicas), D e K (classes especiais). Assinale a alternativa que apresenta a definição correta para uma dessas 5 (cinco) classes:**

(A) Classe A – incêndios provenientes da combustão de gases e líquidos inflamáveis.

(B) Classe B – Incêndios provenientes da combustão de papéis, madeiras e todo material que ao queimar deixam resíduos.

(C) Classe C – Incêndios gerados a partir da reação de metais combustíveis.

(D) Classe D – Incêndios iniciados em dispositivos elétricos energizados.

(E) Classe K – Incêndios provenientes da queima de óleos e gorduras, ocorridos em cozinhas industriais.

**Comentários:** vamos analisar cada uma das alternativas.

A **alternativa A** está incorreta. “~~Classe A~~ (**Classe B**) – incêndios provenientes da combustão de gases e líquidos inflamáveis.”

A **alternativa B** está incorreta. “~~Classe B~~ (**Classe A**) – Incêndios provenientes da combustão de papéis, madeiras e todo material que ao queimar deixam resíduos.”

A **alternativa C** está incorreta. “~~Classe C~~ (**Classe D**) – Incêndios gerados a partir da reação de metais combustíveis.”



A **alternativa D** está incorreta. “~~Classe D~~ (Classe C) – Incêndios iniciados em dispositivos elétricos energizados.”

A **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**26 (CETREDE / UFCE / 2022)** Para cada situação de incêndio e material que está em chamas, existe um tipo de extintor. É importante ter conhecimento dessas informações para manipulá-lo da forma correta e evitar acidentes ainda piores. Em casos como fogo de material elétrico energizado, a água não pode ser usada para o combate ao fogo, porque é condutora de eletricidade, podendo aumentar o incêndio, assim como produtos químicos, como pó de alumínio, magnésio e carbonato de potássio, pois com a água reagem de forma a aumentar os riscos.

Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/noticia/2013/02/saiba-como-usar-o-extintor-correto-para-cada-tipo-de-incendio.html>. Acesso em: 26/10/21.

**O extintor com gás carbônico é indicado para incêndios:**

(A) de classe C (equipamento elétrico energizado), por não ser condutor de eletricidade.

(B) de classe D (metais inflamáveis).

(C) de classe C (equipamento elétrico energizado), por ser condutor de eletricidade.

(D) de classe A (madeira, papel, tecido, materiais sólidos em geral).

**Comentários:** em relação ao agente extintor CO<sub>2</sub>, vimos que “também conhecido como Anidrido Carbônico e, mais comumente, como Gás Carbônico. Seu método de extinção é o **abafamento**, agindo no elemento comburente. É um gás inerte, inodoro, sem cor e não conduz eletricidade. Atua ocupando o espaço do comburente (ar atmosférico) expugnando-o da superfície do material combustível.

Por ser um gás, não deixa resíduos sobre o material sobre o qual é aplicado, com isso, torna-se o **agente extintor mais adequado para combate a incêndio em equipamentos elétricos de alta complexidade (computadores, salas de controle etc.)**, uma vez que, não deixando resíduos, não compromete os circuitos e componentes eletrônicos.

É aplicado principalmente em **fogos Classe C**, assim entendidos aqueles que ocorrem em materiais, equipamentos e instalações elétricas energizadas, uma vez que é um agente que não conduz eletricidade.”

Logo, **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

**27 (OBJETIVA CONCURSOS / PREF. ÁGUA DOCE DO NORTE-ES / 2022)** Conforme a NBR 12693 - Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio, a natureza do fogo, em função do material combustível, está



compreendida em quatro classes. Qual é a classe de fogo que envolve equipamentos e instalações elétricas energizados?

- (A) Fogo classe A.
- (B) Fogo classe B.
- (C) Fogo classe C.
- (D) Fogo classe D.

**Comentários:** como vimos, “vale recordar que o fogo, em função dos combustíveis que o alimentam, pode ser agrupado em Classes A, B, C, D e K. Essas classes determinam o método de extinção (abafamento, resfriamento ou por reação química) mais adequado para uma dada situação. Cada um desses métodos de extinção será propiciado por um tipo de **agente extintor**, assim entendido a **substância utilizada para a extinção do fogo**.

Para recordar essas classes, como NBR 12693 define essas classes de fogo:

- a) **Fogo classe A:** fogo em materiais combustíveis sólidos, que queimam em superfície e profundidade pelo processo de pirólise, deixando resíduos;
- b) **Fogo classe B:** fogo em combustíveis sólidos que se liquefazem por ação do calor como graxas, substâncias líquidas que evaporam e gases inflamáveis, que queimam somente em superfície, podendo ou não deixar resíduos;
- c) **Fogo classe C:** fogo em materiais, equipamentos e instalações elétricas energizadas;
- d) **Fogo classe D:** fogo em metais combustíveis como magnésio, titânio, zircônio, sódio, lítio e potássio;
- e) **Fogo classe K:** fogo em ambiente de cozinha que envolva óleos comestíveis de origem vegetal e animal e gorduras, utilizados para esse fim.”

Nesse caso, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**28 (FEPESE / PREF. BALNEÁRIO CAMBORIÚ-SC / 2021)** Os extintores são equipamentos de combate ao incêndio bastante utilizados. Em edificações, os extintores portáteis devem estar em locais acessíveis e prontamente disponíveis em uma ocorrência de incêndio, devendo ser instalados em suportes ou em abrigos. Assinale a alternativa que indica CORRETAMENTE o valor da altura máxima de instalação em que a alça de um extintor portátil pode ser instalada.

- (A) 1,00 m do piso
- (B) 1,20 m do piso
- (C) 1,40 m do piso
- (D) 1,50 m do piso
- (E) 1,60 m do piso



**Comentários:** vimos que “(...) são considerados **extintores portáteis** aqueles cuja **massa total não ultrapassa 20 kg**. Os extintores portáteis devem ser instalados em suportes ou em abrigos. Os suportes podem ser de chão ou de parede.

(...)

Independentemente da forma de instalação, deve-se observar os seguintes **requisitos de instalação**:

- a) sua alça deve estar no máximo a 1,60 m do piso; ou
- b) o fundo deve estar no mínimo a 0,10 m do piso, mesmo que apoiado em suporte instalado sobre o piso.

Logo, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.

**29 (SELECON / EMGEPRON / 2021)** Segundo a norma ABNT NBR 12962: 2016 - Extintores de incêndio, o processo de revisão total do extintor de incêndio, incluindo a execução de ensaios hidrostáticos na empresa registrada, é considerado como manutenção de:

(A) primeiro nível (B) segundo nível (C) terceiro nível (D) quarto nível

**Comentários:** como vimos, “a NBR 12962 divide as operações de manutenção em extintores em três níveis:

- **manutenção de primeiro nível (Nível 1):** manutenção de **caráter corretivo**, geralmente efetuada no ato da inspeção técnica, que pode ser realizada no local onde o extintor de incêndio está instalado, não havendo necessidade de remoção para a empresa registrada;
- **manutenção de segundo nível (Nível 2):** manutenção de **caráter preventivo e corretivo** que requer execução de serviços com equipamentos e local apropriados, isto é, na empresa registrada;
- **manutenção de terceiro nível (Nível 3):** manutenção onde se aplica um **processo de revisão total do extintor de incêndio, incluindo a execução de ensaios hidrostáticos**, na empresa registrada.”

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**30 (2021 / SELECON / EMGEPRON)** A classe do extintor para equipamentos elétricos é a:

(A) Classe B (B) Classe E (C) Classe C (D) Classe D

**Comentários:** essa não tem como você errar heim! A **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**31 (2021 / SELECON / EMGEPRON)** Um líquido combustível inflamável vazou no chão de uma indústria e se incendiou. O extintor de incêndio que deverá ser usado pelo brigadista é:



(A) a água (B) o pó químico (C) o gás carbônico (D) a espuma

**Comentários:** na verdade, a banca está cobrando o agente extintor a ser aplicado em incêndios com combustíveis líquidos, que queimam somente em superfície, não deixando resíduos.

Essa questão era passível de anulação, uma vez que tem ao menos duas respostas, pois, tanto o pó químico quanto a espuma mecânica podem ser utilizados nesse caso. No entanto, a banca considerou que a **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

Vale recordar que a NBR 12693 determina o uso obrigatório do pó químico apenas em combustíveis líquidos e gasoso quando **pressurizado**, recorde-se:

“Em função desses aspectos, a NBR 12693 estabelece que para **selecionar o risco de acordo com a classe de fogo existente**, devem-se seguir os seguintes critérios:

- a) para proteção de fogo classe A, devem ser selecionados extintores com grau de capacidade extintora<sup>48</sup> A adequado;
- b) para proteção de fogo classe B, devem ser selecionados extintores com grau de capacidade extintora B adequado;
- c) para proteção de fogo classe B envolvendo gases inflamáveis, devem ser selecionados somente extintores com carga de pó;
- d) para proteção de fogo classe C, devem ser selecionados extintores que atendam ao ensaio de condutividade elétrica.

Para além do que traz a Norma, é importante frisar que:

- no **combate a fogos envolvendo líquidos e gases inflamáveis pressurizados, devem ser utilizados extintores com carga de pó**, já que extintores contendo outros agentes não são eficientes no combate a esse tipo de risco, adicionalmente, destaque-se que a seleção de extintores para esse tipo de risco deve ser feita com base nas especificações de seus respectivos fabricantes;
- os extintores para risco de fogos classe B tridimensionais vertendo, escorrendo ou gotejando, devem ser selecionados com base nas especificações dos fabricantes de extintores de incêndio. A instalação de sistema fixo deve ser considerada quando aplicável.”

No caso apresentado, o líquido combustível está derramado no chão, situação em que a ação espuma mecânica é até mais eficiente.

---

<sup>48</sup> **Capacidade extintora:** medida de poder de extinção de fogo de um extintor, obtida em ensaio prático normalizado.



**32 (FGV / IMBEL / 2021)** No combate a um incêndio, que ocorre em uma subestação de energia elétrica, deve ser utilizado o extintor para a Classe

(A) A. (B) B. (C) C. (D) D. (E) E.

**Comentários:** por se tratar um ambiente cujos dispositivos encontram-se energizados, incêndios em subestações elétricas devem ser combatidos com extintores para Classe C, pelo que a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**33 (IESES / MSGÁS / 2021)** Um extintor de incêndio ou simplesmente extintor é um equipamento de segurança que possui a finalidade de extinguir ou controlar princípios de incêndios em casos de emergência. Em geral, é um cilindro, contendo um agente extintor sob pressão. Assinale a alternativa correta sobre qual o(s) tipo(s) de agente(s) extintor(es) que pode(m) ser utilizado(s) para combater incêndios em equipamentos e instalações elétricas energizadas é(são):

(A) Extintor de Pó Químico e Extintor de Gás Carbônico.

(B) Extintor de Espuma e Extintor de Gás Carbônico.

(C) Extintor de Água e Extintor de Pó Químico.

(D) Extintor de Água e/ou Extintor de Pó Químico.

**Comentários:** para resolver essa questão, basta lembrar esse importante quadro.

“No Quadro, leia-se: **A** – Adequado ou Eficaz, **P** – Proibido, **NR** – Não Recomendado ou Ineficaz.

| Classe de incêndio | Agente extintor |                 |                 |       |        |                       |                                    |
|--------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------|--------|-----------------------|------------------------------------|
|                    | Água            | Espuma mecânica | CO <sub>2</sub> | Pó BC | Pó ABC | Hallon <sup>(1)</sup> | Acetato de potássio <sup>(2)</sup> |



|  |                   |    |                   |                   |    |                   |    |
|--|-------------------|----|-------------------|-------------------|----|-------------------|----|
|   | A                 | A  | NR <sup>(3)</sup> | NR <sup>(3)</sup> | A  | NR <sup>(3)</sup> | NR |
|   | P                 | A  | A <sup>(4)</sup>  | A                 | A  | A <sup>(5)</sup>  | NR |
|   | P                 | P  | A                 | A                 | A  | A <sup>(5)</sup>  | P  |
|   | P                 | P  | NR                | NR                | NR | A <sup>(5)</sup>  | P  |
|  | NR <sup>(6)</sup> | NR | NR                | NR                | NR | A <sup>(5)</sup>  | A  |

(1) Considere todas as composições de agentes extintores halogenados.

(2) Apesar de existirem outros agentes extintores para incêndio Classe K, esse é o mais utilizado.

(3) Pode ser usado no início de incêndios de Classe A.

(4) O uso desse agente extintor deve ser priorizado em incêndios de Classe C, dado que os extintores PQS são mais baratos e igualmente eficazes no combate a incêndios em combustíveis líquidos.

(5) Extintores de compostos halogenados são eficazes no combate a essa classe de incêndio, porém, não são utilizados devido ao custo elevado.

(6) Apesar de não haver proibição do uso de extintores de água em incêndios classe K, é altamente não recomendado, devido ao risco de respingos de gorduras quentes no operador, além de não ser eficaz.

Outra forma de resolver a questão seria lembrar que é **proibido** o uso de agentes extintores a base de água no combate a incêndios Classe C, o que já eliminaria as alternativas B, C e D, pois contém extintores de água e espuma mecânica. Nesse sentido, a **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão.

### 34 (OBJETIVA / PREF. CANDÓI-PR / 2019) De acordo com NBR 12693, analisar os itens abaixo:

I. Os extintores devem ser mantidos com sua carga completa e em condições de operação e instalados nos locais designados.



II. Os extintores devem estar em locais facilmente acessíveis e prontamente disponíveis numa ocorrência de incêndio. Obrigatoriamente, devem estar localizados nos caminhos normais de passagem, incluindo saídas das áreas, devendo ser instalados em escadas.

III. Os abrigos de extintores não podem estar fechados a chave e devem ter uma superfície transparente que possibilite a visualização do extintor no seu interior, exceto quando instalados em locais sujeitos ao vandalismo, desde que existam meios que permitam o rápido acesso ao equipamento em situação de emergência.

Está(ão) CORRETO(S):

- (A) Somente o item I.
- (B) Somente o item II.
- (C) Somente os itens I e III.
- (D) Somente os itens II e III.
- (E) Todos os itens.

**Comentários:** vimos que “independentemente do tipo de extintor, há alguns **requisitos mínimos** a serem observados para que sus **condições de operação** sejam mantidas, tais sejam:

- a) os extintores devem ser mantidos com sua carga completa e em condições de operação e instalados nos locais designados;
- b) os extintores devem estar em locais facilmente acessíveis e prontamente disponíveis em uma ocorrência de incêndio. Preferencialmente, devem estar localizados nos caminhos normais de passagem, incluindo saídas das áreas, **NÃO podendo ser instalados em escadas e rampas;**
- c) os abrigos de extintores de incêndio não podem estar fechados à chave e devem ter uma superfície transparente que possibilite a visualização do extintor no seu interior;
- d) quando instalados em locais sujeitos ao vandalismo, os abrigos podem estar fechados a chave, desde que existam meios que permitam o rápido acesso ao equipamento em situação de emergência;
- e) os extintores não podem estar obstruídos e devem estar sinalizados conforme a ANBT NBR 16820;
- f) os extintores instalados em condições em que possam ocorrer danos físicos devem estar protegidos contra impactos;
- g) os extintores instalados em locais sujeitos a impacto, mesmo de pessoas, devem ser fixados em condições à prova de queda.

Os extintores de incêndio devem estar localizados **preferencialmente** nos caminhos normais de passagem, incluindo as saídas das áreas (rotas de fuga). Entretanto, é **proibido** a instalação de extintores em escadas e rampas. Ademais, frise-se que, em



regra, os extintores instalados em abrigos não devem ficar trancados a chave, **exceto** quando posicionados em locais sujeitos a vandalismo (áreas externas), situação em que se deve garantir meios que permitam o rápido acesso ao equipamentos em caso de emergência.

Assim, somente a **afirmativa B** é falsa, pelo que a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**35 (VUNESP / UFABC / 2019) A respeito das classes de incêndio, dos extintores recomendados e forma adequada de uso, é correto afirmar que**

(A) são chamados de classe A os incêndios em materiais sólidos, como madeira e papel, que apresentam duas propriedades que os distinguem: não deixam resíduos, queimando completamente e queimam o material superficialmente e não em profundidade.

(B) o incêndio de classe B é aquele que ocorre em líquidos inflamáveis como óleo, gasolina, querosene etc, sendo que na sua extinção podem ser usados o extintor de pó para classes ABC, o extintor de gás carbônico e o extintor com pó químico seco.

(C) na classe C de incêndios se encontram aqueles que ocorrem em equipamentos elétricos energizados e, para sua extinção, podem ser usados extintores de espuma e extintores tipo ABC, cujo jato deve ser dirigido para a base do fogo e não diretamente sobre as chamas.

(D) a classe D de incêndio se refere a materiais que inflamam facilmente, como alumínio em pó, magnésio, zircônio, titânio etc, que ensejam incêndios que podem ser atacados apenas em seu início por água na forma de neblina, exigindo pós especiais quando o fogo já tiver se instalado.

(E) na classe E são incluídos os incêndios cujos materiais não se enquadram nas demais classes, como isopor, policarbonatos, acrílicos e gorduras e óleos da indústria alimentícia, em cuja extinção são usados quaisquer agentes de extinção disponíveis no mercado.

**Comentários:** vamos analisar cada alternativa individualmente.

A **alternativa A** está incorreta. Como vimos, os materiais sólidos queimam tanto em superfície quanto em profundidade. Além disso, da queima, restam resíduos: cinzas e/ou carvão.

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão.

A **alternativa C** está incorreta. Extintor de espuma mecânica são a base d' água, portanto, de uso proibido em incêndios Classe C.

A **alternativa D** está incorreta. Lembre-se de que também é vedado o uso extintores a base de água no combate a incêndios em metais pirofóricos, ou seja, em incêndios Classe D.



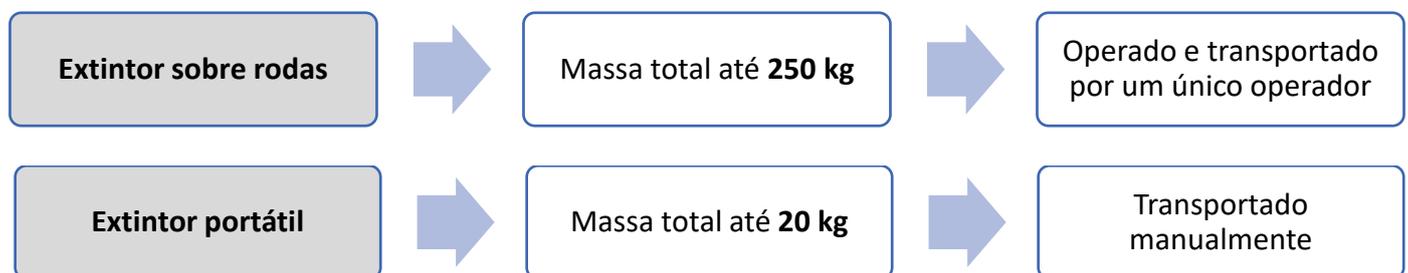
A **alternativa E** está incorreta. Não existe Classe de incêndio D e sim K, entretanto, não podem ser utilizados quaisquer agentes extintores no combate a incêndios dessa Classe, como afirmado.

**36 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018) Os aparelhos extintores podem ser classificados em portáteis e sobre rodas. É considerado aparelho extintor sobre rodas**

- (A) aquele cuja massa total for igual ou superior a 15 kg e inferior a 250 kg.
- (B) aquele cuja massa total for igual a 45 kg e inferior ou igual a 300 kg.
- (C) aquele cuja massa total for superior a 20 kg e inferior ou igual a 250 kg.
- (D) aquele cuja massa total for igual ou superior a 20 kg e igual ou inferior a 300 kg.
- (E) aquele cuja massa total for superior a 45 kg e inferior a 350 kg.

**Comentários:** vimos que "(...) os extintores podem ser divididos em duas categorias quanto a sua capacidade:

- **Extintores portáteis:** extintores de incêndio que podem ser transportados manualmente, com **massa total de até 20 kg**.
- **Extintores sobrerodas:** extintores de incêndio montados sobre rodas, com **massa total de até 250 kg**, operado e transportado por um único operador.



Logo, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**37 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018) Os abrigos de extintores de incêndio**

- (A) podem estar fechados com chaves, e suas superfícies podem ser opacas.
- (B) podem estar fechados com cadeados, e suas superfícies podem ser opacas.
- (C) podem estar fechados com cadeados, e suas superfícies podem ser opacas.
- (D) não podem estar fechados com chaves, e suas superfícies têm que ser transparentes.
- (E) podem estar fechados com cadeados, porém suas superfícies têm que ser transparentes.



**Comentários:** vimos que “independentemente do tipo de extintor, há alguns **requisitos mínimos** a serem observados para que sus **condições de operação** sejam mantidas, tais sejam:

- a) os extintores devem ser mantidos com sua carga completa e em condições de operação e instalados nos locais designados;
- b) **os extintores devem estar em locais facilmente acessíveis e prontamente disponíveis em uma ocorrência de incêndio. Preferencialmente, devem estar localizados nos caminhos normais de passagem, incluindo saídas das áreas, não podendo ser instalados em escadas e rampas;**
- c) os abrigos de extintores de incêndio não podem estar fechados à chave e devem ter uma superfície transparente que possibilite a visualização do extintor no seu interior;
- d) quando instalados em locais sujeitos ao vandalismo, os abrigos podem estar fechados a chave, desde que existam meios que permitam o rápido acesso ao equipamento em situação de emergência;
- e) os extintores não podem estar obstruídos e devem estar sinalizados conforme a ANBT NBR 16820;
- f) os extintores instalados em condições em que possam ocorrer danos físicos devem estar protegidos contra impactos;
- g) os extintores instalados em locais sujeitos a impacto, mesmo de pessoas, devem ser fixados em condições à prova de queda.

Os extintores de incêndio devem estar localizados **preferencialmente** nos caminhos normais de passagem, incluindo as saídas das áreas (rotas de fuga). Entretanto, é **proibido** a instalação de extintores em escadas e rampas. Ademais, frise-se que, em regra, os extintores instalados em abrigos não devem ficar trancados a chave, **exceto** quando posicionados em locais sujeitos a vandalismo (áreas externas), situação em que se deve garantir meios que permitam o rápido acesso aos equipamentos em caso de emergência.

Logo, a **alternativa D** está correta e é o gabarito da questão.

**38 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018) Os extintores de incêndio são equipamentos portáteis, contendo agentes extintores específicos que devem ser utilizados como**

- (A) primeira linha de ataque contra o incêndio de grande porte
- (B) primeira linha de ataque contra o incêndio de médio porte
- (C) primeira linha de ataque contra princípio de incêndio
- (D) segunda linha de ataque contra princípio de incêndio
- (E) segunda linha de ataque contra o incêndio de médio porte



**Comentários:** como vimos na aula, “os **extintores de incêndio** são equipamentos destinados a prevenção da eclosão do incêndio, ou seja, têm por finalidade combatê-lo em sua fase incipiente, antes que se propague pelo ambiente. Uma vez propagado, há necessidade de limitar o mais rápido possível os efeitos do incêndio. Nessa fase, empregam-se os sistemas de hidrantes e/ou mangotinhos (de acionamento manual) e/ou *sprinklers* (de acionamento automático).

(...) advirta-se que “os **extintores de incêndio são aparelhos destinados ao combate do princípio de incêndio, ou seja, são utilizados como primeira linha de ataque contra incêndio de tamanho limitado. São necessários mesmo que o local esteja equipado com chuveiros automáticos, hidrantes, mangueiras ou outro sistema fixo de proteção.**”

Portanto, a **alternativa C** está correta e é o gabarito da questão.

**39 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018) No combate a incêndio em um aparelho de ar condicionado, poderão ser empregados quatro tipos de agentes extintores, EXCETO**

- (A) espuma Mecânica
- (B) carga de pó BC
- (C) carga de Halogenado
- (D) carga de pó ABC
- (E) carga de Dióxido de Carbono

**Comentários:** incêndio em um aparelho de ar condicionado será Classe C caso esteja energizado e Classe A caso não esteja energizado. No caso, a banca considerou a **alternativa A** como correta e gabarito da questão.

Isso nos leva a concluir que trata-se de um incêndio Classe C, cuja extinção não admite uso de agentes extintores a base de água, o que é o caso da espuma mecânica.

**40 (CESGRANRIO / PETROBRÁS / 2018) Para liberar um trabalho de corte com oxcombustível em uma área industrial, é mandatário que o operador da unidade exija do executante a colocação de um extintor próximo à atividade, de forma que, em caso de emergência, possa atuar rapidamente. Dentre os agentes extintores abaixo, qual é o indicado para a proteção de fogo na atividade com oxcombustível?**

- (A) Água
- (B) Espuma mecânica
- (C) Gás carbônico



(D) Hidrocarbonetos halogenados

(E) Pó à base de bicarbonato de sódio

**Comentários:** inicialmente, destaque-se que as operações de corte com oxícombustível (com mistura oxiacetilênica, por exemplo). Esses processos utilizam em gases confinados em recipientes sob pressão superior a atmosférica.

Nesse contexto, vimos que “no **combate a fogos envolvendo líquidos e gases inflamáveis pressurizados, devem ser utilizados extintores com carga de pó**, já que extintores contendo outros agentes não são eficientes no combate a esse tipo de risco (...).”

Logo, a **alternativa E** está correta e é o gabarito da questão.



# ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



**1** Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



**2** Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



**3** Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



**4** Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



**5** Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



**6** Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



**7** Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



**8** O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.