

TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO



MÓDULO III
PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS



2025 - INEPROTEC

Diretor Pedagógico	EDILVO DE SOUSA SANTOS
Diagramação	MICHEL MARTINS NOGUEIRA
Capa	MICHEL MARTINS NOGUEIRA
Elaboração	INEPROTEC

Direitos Autorais: É proibida a reprodução parcial ou total desta publicação, por qualquer forma ou meio, sem a prévia autorização do INEPROTEC, com exceção do teor das questões de concursos públicos que, por serem atos oficiais, não são protegidas como Direitos Autorais, na forma do Artigo 8º, IV, da Lei 9.610/1998. Referida vedação se estende às características gráficas da obra e sua editoração. A punição para a violação dos Direitos Autorais é crime previsto no Artigo 184 do Código Penal e as sanções civis às violações dos Direitos Autorais estão previstas nos Artigos 101 a 110 da Lei 9.610/1998.

Atualizações: A presente obra pode apresentar atualizações futuras. Esforçamo-nos ao máximo para entregar ao leitor uma obra com a melhor qualidade possível e sem erros técnicos ou de conteúdo. No entanto, nem sempre isso ocorre, seja por motivo de alteração de software, interpretação ou falhas de diagramação e revisão. Sendo assim, disponibilizamos em nosso site a seção mencionada (Atualizações), na qual relataremos, com a devida correção, os erros encontrados na obra e sua versão disponível. Solicitamos, outros sim, que o leitor faça a gentileza de colaborar com a perfeição da obra, comunicando eventual erro encontrado por meio de mensagem para contato@ineprotec.com.br.

VERSÃO 2.0 (01.2025)

Todos os direitos reservados à
Ineprotec - Instituto de Ensino Profissionalizante e Técnico Eireli
Quadra 101, Conjunto: 02, Lote: 01 - Sobreloja
Recanto das Emas - CEP: 72.600-102 - Brasília/DF
E-mail: contato@ineprotec.com.br
www.ineprotec.com.br

Sumário

ABERTURA

SOBRE A INSTITUIÇÃO

- Educação Tecnológica, Inteligente e Eficiente
- Missão
- Visão
- Valores

SOBRE O CURSO

- Perfil profissional de conclusão e suas habilidades
- Quesitos fundamentais para atuação
- Campo de atuação
- Sugestões para Especialização Técnica
- Sugestões para Cursos de Graduação

SOBRE O MATERIAL

- Divisão do Conteúdo
- Boxes

BASE TEÓRICA

INTRODUÇÃO

SOBRE O FOGO

- Os conceitos básicos sobre fogo
 - ✓ Conceito de fogo
 - ✓ Elementos que compõem o fogo
 - ✓ Reação em cadeia
- As formas de propagação do fogo
 - ✓ Condução
 - ✓ Convecção
 - ✓ Irradiação
- Os métodos de extinção do fogo
 - ✓ Extinção por resfriamento
 - ✓ Extinção por abafamento
 - ✓ Extinção isolamento
 - ✓ Extinção química

SOBRE INCÊNDIOS

- As classes de incêndio

- ✓ Classe A
- ✓ Classe B
- ✓ Classe C
- ✓ Classe D
- ✓ Classe K

OS EXTINTORES DE INCÊNDIO

- ✓ Extintores de água
- ✓ Extintor de espuma química
- ✓ Extintor de gás carbônico
- ✓ Extintor de pó químico
- ✓ Extintor de pó multiuso (ABC)
- ✓ Extintor de pó químico especial
- ✓ Outros agentes extintores

FATORES QUE PODEM CAUSAR INCÊNDIO

- ✓ Brincadeira de criança
- ✓ Exaustores, Chaminé, Fogueira
- ✓ Balões
- ✓ Fogos de Artifícios
- ✓ Displicência ao cozinhar
- ✓ Descuido com fósforo
- ✓ Velas, lamparinas, iluminação à chama aberta sobre móveis
- ✓ Aparelhos Eletrodomésticos
- ✓ Pontas de Cigarros
- ✓ Vazamento de Gás Liquefeito de Petróleo (G.L.P.)
- ✓ Ignição ou Explosão de Produtos Químicos
- ✓ Instalações Elétricas Inadequadas
- ✓ Trabalhos de Soldagens
- ✓ Ação Criminosa

SESSÕES ESPECIAIS

MAPA DE ESTUDO

SÍNTESE DIRETA

MOMENTO QUIZ

GABARITO DO QUIZ

REFERÊNCIAS

Módulo III

PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

Abertura

SOBRE A INSTITUIÇÃO

Educação Tecnológica, Inteligente e Eficiente

O Instituto de Ensino Profissionalizante e Técnico (INEPROTEC) é uma instituição de ensino que valoriza o poder da educação e seu potencial de transformação.

Nascemos da missão de levar educação de qualidade para realmente impactar a vida dos nossos alunos. Acreditamos muito que a educação é a chave para a mudança.

Nosso propósito parte do princípio de que a educação transforma vidas. Por isso, nossa base é a inovação que aliada à educação, resulta na formação de alunos de grande expressividade e impacto para a sociedade. Aqui no INEPROTEC, o casamento entre tecnologia, didática e interatividade é realmente levado a sério e todos os dias otimizado para constante e contínua evolução.

Missão

A nossa missão é ser símbolo de qualidade, ser referência na área educacional presencial e a distância, oferecendo e proporcionando o acesso e permanência a cursos técnicos, desenvolvendo e potencializando o talento dos estudantes tornando-os, assim, profissionais de sucesso e cidadãos responsáveis e capazes de atuar como agentes de mudança na sociedade.

Visão

O INEPROTEC visa ser um instituto de ensino profissionalizante e técnico com reconhecimento nacional, comprometida com a qualidade e excelência de seus cursos, traçando pontes para oportunidades de sucesso, tornando-se, assim, objeto de desejo para os estudantes.

Valores

Ciente das qualificações exigidas pelo mercado de trabalho, o INEPROTEC tem uma visão que prioriza a valorização de cursos essenciais e pouco ofertados para profissionais que buscam sempre a atualização e especialização em sua área de atuação.

SOBRE O CURSO

O curso TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO pertence ao Eixo Tecnológico de SEGURANÇA.

Vejamos algumas informações importantes sobre o curso TÉCNICO EM SEGURANÇA DO TRABALHO relacionados ao **perfil profissional de conclusão e suas habilidades**,

quesitos fundamentais para atuação, campo de atuação e, também algumas sugestões interessantes para continuação dos estudos optando por **Especializações Técnicas** e/ou **Cursos de Graduação**.

Perfil profissional de conclusão e suas habilidades

- Elaborar e implementar políticas de saúde no trabalho, identificando variáveis de controle e ações educativas para prevenção e manutenção da qualidade de vida do trabalhador.
- Desenvolver ações educativas na área de saúde e segurança do trabalho.
- Investigar, analisar e recomendar medidas de prevenção e controle de acidentes.
- Realizar estudo da relação entre ocupações dos espaços físicos com as condições necessárias.
- Promover a saúde e proteger a integridade do trabalhador em seu local de atuação.
- Analisar os métodos e os processos laborais.
- Identificar fatores de risco de acidentes do trabalho, de doenças profissionais e de trabalho e de presença de agentes ambientais agressivos ao trabalhador.
- Realizar procedimentos de orientação sobre medidas de eliminação e neutralização de riscos.
- Elaborar procedimentos de acordo com a natureza da empresa.
- Promover programas, eventos e capacitações de prevenção de riscos ambientais.
- Divulgar normas e procedimentos de segurança e higiene ocupacional.
- Indicar, solicitar e inspecionar equipamentos de proteção coletiva e individual contra incêndio.
- Levantar e utilizar dados estatísticos de doenças e acidentes de trabalho para ajustes das ações prevencionistas.
- Produzir relatórios referentes à segurança e à saúde do trabalhador.

Quesitos fundamentais para atuação

- Conhecimentos e saberes relacionados aos processos produtivos do ramo de atividade de atuação.
- Conhecimento das normas técnicas e regulamentadoras.
- Liderança e gestão de equipes.
- Conhecimentos e saberes relacionados à gestão de documentos.
- Conhecimentos e saberes relacionados ao uso de instrumentos de higiene ocupacional.

Campo de atuação

- Organizações privadas e públicas dos mais diversos ramos de atividades.
- Indústrias.
- Hospitais.
- Comércio.
- Construção civil.
- Portos.
- Aeroportos.
- Centrais de logística.
- Instituições de ensino.

- Unidades de fabricação e representação de equipamentos de segurança.
- Empresas e consultorias para capacitações em segurança do trabalho.

Sugestões para Especialização Técnica

- Especialização Técnica em Higiene Ocupacional.
- Especialização Técnica em Ergonomia.
- Especialização Técnica em Prevenção e Combate a Incêndio.
- Especialização Técnica em Segurança do Trabalho na Construção Civil.
- Especialização Técnica em Segurança do Trabalho em Petróleo e Gás.

Sugestões para Cursos de Graduação

- Curso Superior de Tecnologia em Segurança no Trabalho.
- Bacharelado em Engenharia Civil.
- Bacharelado em Engenharia Elétrica.
- Bacharelado em Engenharia Mecânica.
- Bacharelado em Engenharia de Produção.
- Bacharelado em Engenharia Química.
- Bacharelado em Engenharia Ambiental e Sanitária.
- Bacharelado em Arquitetura.

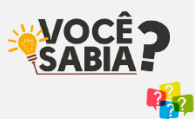
SOBRE O MATERIAL

Os nossos materiais de estudos são elaborados pensando no perfil de nossos cursistas, contendo uma estruturação simples e clara, possibilitando uma leitura dinâmica e com volume de informações e conteúdos considerados básicos, mas fundamentais e essenciais para o desenvolvimento de cada disciplina. Lembrando que nossas apostilas não são os únicos meios de estudo.

Elas, juntamente com as videoaulas e outras mídias complementares, compõem os vários recursos midiáticos que são disponibilizados por nossa Instituição, afim de proporcionar subsídios suficientes a todos, no processo de ensino-aprendizagem durante o curso.

Os BOXES são:

- **VOCÊ SABIA?**



São informações complementares contextualizadas com a base teórica, contendo curiosidades que despertam a imaginação e incentivam a pesquisa.

- **PAUSA PARA REFLETIR...**



Um momento especial para descansar a mente do estudo teórico, conduzindo o cursista a levar seus pensamentos para uma frase, mensagem ou indagação subjetiva que leve a uma reflexão pessoal e motivacional para o seu cotidiano.

- **SE LIGA NA CHARADA!**



Se trata de um momento descontraído da leitura, com a apresentação de enigmas e indagações divertidas que favorecem não só a interação, mas também o pensamento e raciocínio lógico, podendo ser visto como um desafio para o leitor.

Base Teórica

INTRODUÇÃO

Combater princípios de incêndios pode parecer um assunto simples a primeira vista. Porém, quando verificamos a quantidade de variáveis existentes, constatamos a importância de uma base teórica fundamentada e de treinamentos constantes.

Este material buscará transmitir as informações básicas para que uma pessoa possa agir neste tipo de situação e saiba tomar as providências necessárias, também em caso de incêndios de maiores proporções.

SOBRE O FOGO

Iniciando o estudo, é de fundamental importância conhecermos os elementos que compõem o fogo, para que possamos entender as relações existentes quanto a formas de propagação e de extinção de incêndios.

Os conceitos básicos sobre fogo

Conceito de fogo

O fogo nada mais é do que uma reação química que libera luz e calor. Essa reação química decorre de uma mistura de gases a altas temperaturas, que emite radiação geralmente visível. Diante disso, pode ser que alguém esteja se perguntando nesse momento: “Gases!!?? Mas quando eu vou fazer churrasco eu coloco fogo na madeira e eu a vejo queimando!”.

A explicação para isso é simples. Basta entendermos que todo material quando aquecido a determinada temperatura, libera gases e são esses gases que, de fato, pegam fogo.

Elementos que compõem o fogo

Sabendo que o fogo é uma reação química, devemos conhecer quais são os elementos que compõem essa reação.

A teoria nos diz que são 3 elementos básicos. São eles:

1. Combustível;
2. Comburente;
3. Calor.

Esses três elementos, reagindo em cadeia, dão origem ao fogo. A literatura denomina esses elementos, bem como a relação entre eles, por triângulo do fogo ou tetraedro do fogo (este último mais recente, considerando, também, a reação em cadeia).



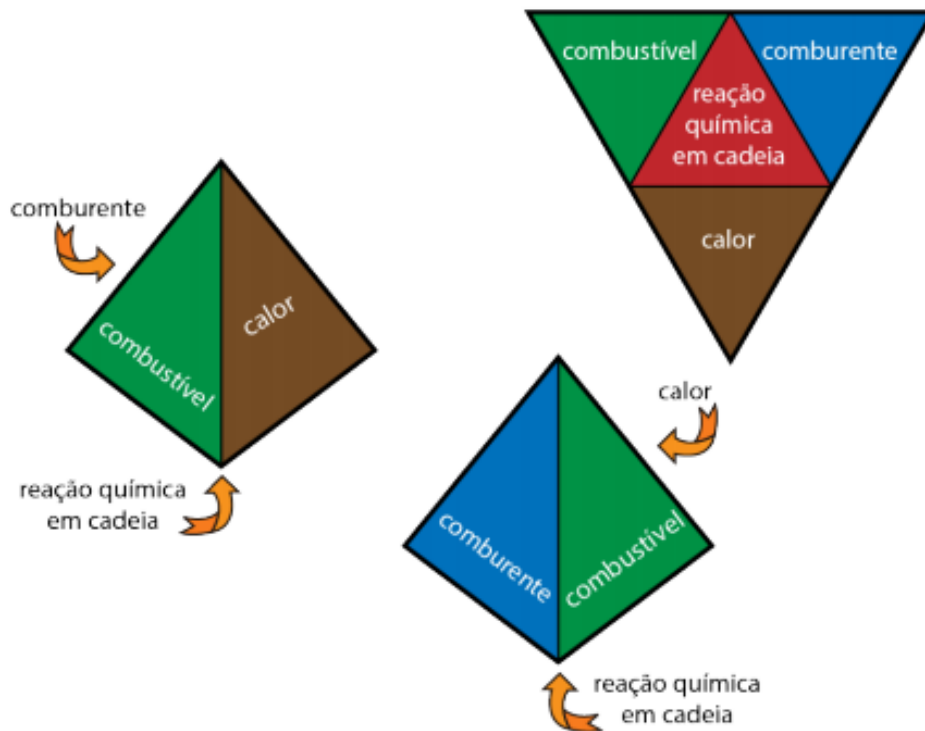


Figura 1: Ilustração dos elementos que compõe o fogo (triângulo de fogo).

É importante que seja entendido como age cada um desses elementos e como eles se relacionam.

Combustível

Muitas pessoas aliam o termo combustível aos postos de combustíveis e, conseqüentemente, a gasolina, ao etanol e ao diesel, tendo esses líquidos como a única forma existente de combustível. Esse pensamento é errôneo. Combustível é toda a substância capaz de queimar e alimentar a combustão. Sendo assim, podemos ainda classificar combustível como líquidos, sólidos e gasosos, ao passo que existem substâncias nos mais diferentes estados que podem queimar e alimentar a combustão.

Sólidos

Quanto maior a superfície exposta, mais rápido será o aquecimento do material e, conseqüentemente, o processo de combustão. A madeira, o papel, os cereais e o algodão são exemplos de combustíveis sólidos.



Figura 2: Exemplos de combustíveis sólidos.

Líquidos

Os líquidos inflamáveis têm algumas propriedades físicas que podem dificultar a extinção do fogo, aumentando o perigo a quem venha o combater. Uma propriedade a ser considerada é a solubilidade do líquido, ou seja, sua capacidade de misturar-se com outros líquidos.

É importante saber que a água e os líquidos derivados do petróleo (hidrocarbonetos) têm pouca solubilidade, ao passo que líquidos como álcool e acetona (solventes polares), têm grande solubilidade, isto é, podem ser diluídos até um ponto em que a mistura não seja inflamável.

Outra propriedade é a volatilidade, que é a facilidade com que os líquidos liberam vapores. Também é de grande importância, visto que quanto mais volátil for o líquido, maior a possibilidade de haver fogo, ou mesmo explosão.

Quanto à volatilidade, os líquidos podem ser classificados em: líquidos inflamáveis - aqueles que têm ponto de fulgor abaixo dos 38°C (gasolina, álcool, acetona), e líquidos combustíveis - aqueles que têm ponto de fulgor acima dos 38°C (óleos lubrificantes e vegetais, glicerina).

Geralmente os líquidos assumem a forma do recipiente que os contêm. Se derramados, os líquidos tomam a forma do piso, fluem e se acumulam nas partes mais baixas. Tomando como base o peso da água, cujo litro pesa 1 Kgf, classificamos os demais líquidos como mais leves ou mais pesados. É importante notar que a maioria dos líquidos inflamáveis é mais leve que água e, portanto, flutuam sobre ela.



Figura 3: Exemplos de combustíveis líquidos.

Gasosos

Os gases não têm volume definido, tendendo, rapidamente, a ocupar todo o recipiente em que estão contidos. Se o peso do gás é menor que o peso do ar (no caso do GN), o gás tende a subir e dissipar-se. Mas, se o peso do gás é maior que o peso do ar (no caso do GLP - Gás Liquefeito de Petróleo), o gás permanece próximo ao solo e caminha na direção do vento, obedecendo aos contornos do terreno.

Comburente

É o elemento que ativa e dá vida à combustão, se combinado com os vapores inflamáveis dos combustíveis. O oxigênio é o comburente comum à imensa maioria dos combustíveis. Dependendo da concentração que está no ar (inferior a 16%) fica incapaz de sustentar a combustão. Porém, além do oxigênio, há outros gases que podem se comportar como comburentes para determinados combustíveis. Assim, o hidrogênio queima no meio do cloro, os metais leves (lítio, sódio, potássio, magnésio etc.) queimam no meio do vapor de água e o cobre queima no meio de vapor de enxofre. O magnésio e o titânio, em particular, e se finamente divididos, podem queimar ainda em atmosfera de gases normalmente inertes, como o dióxido de carbono e o azoto.

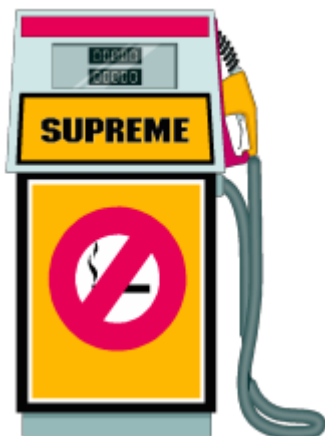


Figura 4: Exemplo de situação de risco envolvendo comburente.

Calor

O calor é uma forma de energia. É o elemento que inicia o fogo e permite que ele se propague. Verifica-se que algumas vezes até mesmo o aquecimento de uma máquina já é suficiente para prover calor necessário para o início de uma combustão.

Reação em cadeia

Os elementos combustível, comburente e calor, isoladamente, não produzem fogo. Quando interagem entre si, realizam a reação em cadeia, gerando a combustão e permitindo que ela se auto-mantenha. Algumas literaturas apontam a reação em cadeia como um quarto elemento, porém, analisando a função dela na combustão, verifica-se que ela nada mais é do que a interação do combustível, do comburente e do calor.

OBSERVAÇÕES:

Diamante de HOMMEL

O Diamante de Hommel não informa qual é a substância química, mas representa todos os riscos envolvendo um produto químico.

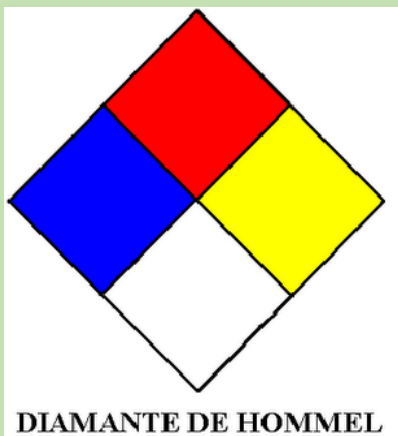


Figura 5: Ilustração do diamante de Hommel.

INFLAMABILIDADE – VERMELHO

- 4 – PERIGO: Gás inflamável ou líquido extremamente inflamável
- 3 – CUIDADO: Líquido inflamável. Ponto de fulgor abaixo de 38° C
- 2 – CUIDADO: Líquido combustível. Ponto de fulgor de 38° C à 94° C.
- 1 – COMBUSTÍVEL: Se aquecido
- 0 – Não é combustível

RISCO À SAÚDE – AZUL

- 4 – PERIGO: Pode ser fatal em curta exposição
- 3 – CUIDADO: Corrosivo ou tóxico. Evite contato com a pele ou inalação.
- 2 – CUIDADO: pode ser nocivo se inalado ou absorvido
- 1 – CUIDADO: Pode causar irritação
- 0 – Não oferece perigo

RISCO DE INSTABILIDADE – AMARELO

- 4 – PERIGO: Material explosivo à temperatura ambiente

3 – PERIGO: Pode ser explosivo se sofrer impacto ou for aquecido sob confinamento, ou misturado com água.

2 – CUIDADO: Instável ou pode reagir se misturado com água.

1 – CUIDADO: Pode reagir se aquecido ou misturado com água.

0 – Estável. Não reage quando misturado com água.

RISCO ESPECÍFICO – BRANCO

ACID – Ácido

ALK – Alkali

COR – Corrosivo

OXI – Oxidante

NOC – Nocivo

TOX – Tóxico

A utilização do Diamante de Hommel juntamente com um treinamento para todos os funcionários da empresa pode ajudar a reduzir o número de acidentes envolvendo os funcionários e produtos químicos.

Entretanto deve ser utilizadas outras formas de sinalização tais como: placas de PERIGO; de CORROSIVO; de INFLAMÁVEL etc.

Veja a seguir um exemplo do DIAMANTE de HOMMEL para o ácido sulfúrico.



Figura 6: Ilustração do diamante de Hommel do Ácido Sulfúrico.

As formas de propagação do fogo

Nos trabalhos de extinção ou nos trabalhos de prevenção, o conhecimento das maneiras que o calor poderá ser transmitido.

As formas de transmissão de calor de um corpo para o outro ou para um meio, são:

- Condução;
- Convecção;
- Irradiação.

Em algumas situações, podemos ter mais de uma forma de propagação envolvida na transmissão do fogo.

Condução

É a forma pela qual o calor é transmitido de corpo para corpo ou em um mesmo corpo, de molécula para molécula. Um exemplo é quando acendemos um fósforo e percebemos que o fogo vem consumindo a madeira do palito de forma gradual, ou seja, molécula a molécula.

Convecção

Ocorre quando o calor é transmitido através de uma massa de ar aquecida, de um ambiente para o outro, por meio de compartimentações. Como exemplo temos algumas situações em que um ambiente de um edifício está em chamas e, em minutos, outro edifício que não tem ligação direta, nem elemento físico os ligando, também começa a pegar fogo. Isso geralmente ocorre pela transmissão de calor por massa de ar aquecida.

Irradiação

É a transmissão do calor por meio de ondas caloríficas através do espaço, como a transmissão de calor do sol para a terra, através dos raios solares.

VOCÊ SABIA?*Pontos e temperaturas importantes do fogo*

Os combustíveis são transformados pelo calor, e a partir desta transformação é eles se combinam com o oxigênio, resultando na combustão. Essa transformação se desenvolve em temperaturas diferentes, à medida que o material vai sendo aquecido.

Para melhor entendimento, será descrito como se decorre o processo:

- Com o aquecimento de um combustível, chega-se a uma temperatura em que o material começa a liberar vapores, que se incendiam se houver uma fonte externa de calor. Neste ponto, chamado de “Ponto de Fulgor”, as chamas não se mantêm, devido à pequena quantidade de vapores.
- Prosseguindo no aquecimento, atinge-se uma temperatura em que os gases desprendidos do material, ao entrarem em contato com uma fonte externa de calor, iniciam a combustão, e continuam a queimar sem o auxílio daquela fonte. Esse ponto é chamado de “Ponto de Combustão”.
- Continuando o aquecimento, atinge-se um ponto no qual o combustível, exposto ao ar, entra em combustão sem que haja fonte externa de calor. Esse ponto é chamado de “Ponto de Ignição”.

O quadro a seguir (figura 7) apresenta os pontos de fulgor e de ignição de alguns combustíveis:

COMBUSTÍVEL	Ponto de Fulgor	Ponto de Ignição
Éter.....	- 40°C	160°C
Álcool.....	13°C	371°C
Gasolina.....	- 42°C	257°C
Óleo Lubrificante.....	168°C	417°C
Óleo de Linhaça.....	222°C	343°C
Óleo Diesel.....	55°C	300°C

Figura 7: Quadro indicando os pontos de fulgor e de ignição de alguns combustíveis.

Os métodos de extinção do fogo

Considerando a teórica básica do fogo, concluímos que o fogo só existe quando estão presentes, em proporções ideais, o combustível, o comburente e o calor, reagindo em cadeia. Sendo assim concluímos que, quebrando a reação em cadeia e isolando um dos elementos do fogo, teremos interrupção da combustão.

São métodos de extinção do fogo: extinção por resfriamento, extinção por abafamento, extinção por isolamento e extinção química.

Extinção por resfriamento

Este método consiste na diminuição da temperatura e, conseqüentemente, na diminuição do calor. 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.

Extinção por abafamento

Este método consiste em impedir que o COMBURENTE (geralmente o oxigênio), permaneça em contato com o combustível, numa porcentagem ideal para a alimentação da combustão. Para as combustões alimentadas pelo oxigênio, como já observado, no momento em que a quantidade deste gás no ar atmosférico se encontrar abaixo da proporção de aproximadamente 16%, a combustão deixará de existir. Para combater incêndios por abafamento podem ser usados os mais diversos materiais, desde que esse material impeça a entrada de oxigênio no fogo e não sirva como combustível por um determinado tempo.

Extinção isolamento

O isolamento visa atuar na retirada do COMBUSTÍVEL da reação. Existem duas técnicas que contemplam esse método:

- Através da retirada do material que está queimando;
- Através da retirada do material que está próximo ao fogo e que deverá entrar em combustão por meio de um dos métodos de propagação.

Extinção química

O processo da extinção química visa a combinação de um agente químico específico com a mistura inflamável (vapores liberados do combustível e comburente), a fim de tornar essa mistura não inflamável. Esse método não atua diretamente num elemento do fogo, e sim na reação em cadeia como um todo.



SE LIGA NA CHARADA!

PERGUNTA:

Por que o tomate foi ao banco?

RESPOSTA:

Porque ele queria se transformar em extrato!

SOBRE INCÊNDIOS

Para se combater um incêndio usando os métodos adequados (extinção rápida e segura), há a necessidade de entendermos quais são as características que definem os combustíveis.

Existem cinco classes de combustíveis reconhecidas pelos maiores órgãos voltados ao estudo do tema, sendo elas: Classe A – sólidos combustíveis; Classe B – líquidos e gases combustíveis; Classe C – materiais energizados; Classe D – metais pirofóricos; e Classe K – óleos e gorduras.

Já se fala também em uma nova classe, a Classe E, que representa os materiais químicos e radioativos. Como essa nova classe ainda não é reconhecida internacionalmente, não nos aprofundaremos nela.

As classes de incêndio

Classe A

- *Definição:* são os incêndios ocorridos em materiais fibrosos ou combustíveis sólidos.
- *Características:* queimam em razão do seu volume, isto é, em superfície e profundidade. Esse tipo de combustível deixa resíduos (cinzas ou brasas).
- *Exemplos:* madeira, papel, borracha, cereais, tecidos, etc.
- *Extinção:* geralmente o incêndio nesse tipo de material é apagado por resfriamento.

Classe B

- *Definição:* são os incêndios ocorridos em combustíveis líquidos ou gases combustíveis.
- *Características:* a queima é feita através da sua superfície e não deixa resíduos.
- *Exemplos:* GLP, óleos, gasolina, éter, butano, etc.
- *Extinção:* por abafamento.

Classe C

- *Definição:* são os incêndios ocorridos em materiais energizados.

- *Características:* oferecem alto risco à vida na ação de combate, pela presença de eletricidade. Quando desconectamos o equipamento da sua fonte de energia, se não houver nenhuma bateria interna ou dispositivo que mantenha energia, podemos tratar como incêndio em classe A ou classe B.
- *Exemplos:* transformadores, motores, interruptores, etc.
- *Extinção:* agentes extintores que não conduzam eletricidade, ficando vedados a água e o gás carbônico.

Classe D

- *Definição:* são os incêndios ocorridos em metais pirofóricos.
- *Características:* irradiam uma forte luz e são muito difíceis de serem apagados.
- *Exemplos:* rodas de magnésio, potássio, alumínio em pó, titânio, sódio. etc.
- *Extinção:* através do abafamento, não devendo nunca ser usado água ou espuma para a extinção desse tipo de incêndio.

Classe K

- *Definição:* são os incêndios em banha, gordura e óleos voltados ao cozimento de alimentos.
- *Características:* é uma classe de muita periculosidade, ao passo que o trato de banha, gordura e óleos é bastante comum nas cozinhas residenciais e industriais.
- *Exemplos:* incêndios em cozinhas quando a banha, a gordura e os óleos são aquecidos.
- *Extinção:* JAMAIS TENTAR COMBATER COM ÁGUA. Essa classe reage perigosamente com água, gerando explosões e ferindo quem estiver próximo. O método mais indicado de combater o incêndio nessa classe é através do abafamento.



PAUSA PARA REFLETIR...

O mundo é um livro, e quem fica sentado em casa lê somente uma página.

Santo Agostinho.

Os extintores de incêndio

A finalidade do extintor é realizar o combate imediato e rápido em pequenos focos de incêndio. Sendo assim, o extintor não deve ser considerado como substituto de sistemas de extinção mais complexos, mais sim, como equipamento adicional. É fundamental que o brigadista entenda a diferença entre os tipos de extintores e saiba como deve utilizá-los em situações de incêndio. Cabe ressaltar que a aplicação dos extintores em princípio de incêndio não deve justificar qualquer demora no acionamento no sistema de alarme geral e na mobilização de maiores recursos, mesmo quando parecer que o fogo pode ser dominado rapidamente.

Abaixo vamos conhecer os tipos mais comuns de extintores, relacionando-os à finalidade a que se destinam e explicando como devem ser operados.

Extintores de água

Extintor de incêndio do tipo carga de água é aquele cujo agente é a água expelida por meio de um gás.

Quanto à operação eles podem ser:

- Água Pressurizada;
- Água gás.

Água Pressurizada

É aquele que possui apenas um cilindro para a água e o gás expelente. Sua carga é mantida sob pressão permanente.

Água gás

É aquele que possui uma câmara, um recipiente de água e um cilindro de alta pressão, contendo o gás expelente. A pressurização só se dá no momento da operação. Os extintores de água, são aparelhos destinados a extinguir pequenos focos de incêndio Classe “A”, como, por exemplo, em madeiras, papéis e tecidos.

Manejo

- Retirar o extintor do suporte e levá-lo até o local onde será utilizado;
- Retirar o esguicho do suporte, apontando para a direção do fogo;
- Romper o lacre da ampola do gás expelente;
- Abrir totalmente o registro da ampola;
- Dirigir o jato d’água para a base do fogo.

Manutenção

Para que possamos manter o extintor de água em perfeitas condições, devemos:

- Inspecionar frequentemente os extintores;
- Recarregar imediatamente após o uso;
- Anualmente verificar a carga e o cilindro;
- Periodicamente verificar o nível da água, avarias na junta de borracha, selo, entupimento da mangueira e do orifício de segurança da tampa.
- Verificação do peso da ampola semestralmente.

Observação

- Este tipo de extintor não pode e não deve ser usado em eletricidade em hipótese alguma. Coloca em risco a vida do operador.
- O alcance do jato é de aproximadamente 08 (oito) metros.

Extintor de espuma química

Indicado para princípios de incêndio na Classe “B”, também podendo ser utilizado para combater um incêndio de Classe “A”, porém com menor eficácia. Neste tipo de aparelho extintor, o cilindro contém uma solução de água com bicarbonato de sódio mais o agente estabilizador. A solução de sulfato de alumínio é colocada em um outro recipiente que vai internamente no cilindro, separando a solução de bicarbonato de sódio e alcaçuz.

Manejo

- Retira-se o aparelho do suporte, conduzindo-o até as proximidades do incêndio, mantendo-o sempre na posição vertical, procurando evitar movimentos bruscos durante o seu transporte;
- Inverter a sua posição (de cabeça para baixo), agitando-o de modo a facilitar a reação;
- Dirigir o jato sobre a superfície do combustível, procurando, principalmente nos líquidos, espargir a carga de maneira a formar uma camada em toda a superfície para o abafamento;
- Permanece-se com o aparelho na posição invertida até terminar a carga.

Manutenção

Para que possamos ter um extintor de espuma em perfeitas condições de uso, é importante saber:

- Deve ser vistoriado mensalmente;
- Sua carga e o poder de reação das soluções devem ser examinados a cada seis meses;
- Sua carga deve ser renovada anualmente, mesmo que ele não seja usado;
- Após o uso, o extintor de espuma deve, tão logo seja possível, ser lavado internamente para que os resíduos da reação química não afetem as paredes do cilindro pela corrosão;
- Após o seu uso, fazer a recarga o mais breve possível.

Observação

- Este tipo de extintor não pode e não deve ser usado em eletricidade em hipótese alguma, pois coloca em risco a vida do operador.

Extintor de gás carbônico

É um gás inerte, sem cheiro e sem cor. Devido à sua capacidade condutora ser praticamente nula, o CO₂ é muito usado em incêndios de Classe “C”.

A sua forma de agir é por abafamento, podendo também ser utilizado nas classes A (somente no seu início) e B (em ambientes fechados).

Manejo

Para utilizar o extintor de CO₂, o operador deve proceder da seguinte maneira:

- Retire o aparelho do suporte e leve-o até o local onde será utilizado;
- Retire o grampo de segurança;
- Empunhe o difusor com firmeza;
- Aperte o gatilho;

- Dirija a nuvem de gás para a base da chama, fazendo movimentos circulares com o difusor;
- Não encoste o difusor no equipamento.

Manutenção

- Os extintores de CO₂ devem ser inspecionados e pesados mensalmente.
- Se a carga do cilindro apresentar uma perda superior a 10% de sua capacidade, deverá ser recarregado.
- A cada 5 anos devem ser submetidos a testes hidrostáticos. Este teste deve ser feito por firma especializada, de acordo com normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Observação

- Como atua por abafamento, o CO₂ deve ser aplicado de forma homogênea e rápida, pois dissipa-se com muita facilidade.

Extintor de pó químico

Os extintores com pó químico, utilizam os agentes extintores bicarbonato de sódio (o mais comum) ou o bicarbonato de potássio. Especialmente indicado para princípios de incêndio das Classes B e C. O extintor de pó químico pressurizado utiliza como propelente o nitrogênio, que, sendo um gás seco e incombustível, pode ser acondicionado com o pó no mesmo cilindro. O extintor de pó químico a pressurizar, utiliza como propelente o gás carbônico (CO₂), que, por ser um gás úmido, vem armazenado em uma ampola de aço ligada ao extintor.

Manejo

Os dois tipos de aparelhos citados são de fácil manejo.

Pressurizado:

- Retira-se o extintor do suporte e o conduz até o local onde será utilizado (observar a direção do vento);
- Rompe-se o lacre;
- Destrava-se o gatilho, comprimindo a trava para a frente, com o dedo polegar;
- Aciona-se o gatinho, dirigindo o jato para a base do fogo.

À Pressurizar:

- Retira-se o extintor do suporte e o conduz até o local onde será utilizado (observar a direção do vento);
- Acionar a válvula do cilindro de gás;
- Destrava-se o gatilho, comprimindo a trava para frente, com o dedo polegar;
- Empunhar a pistola difusora;
- Aciona-se o gatilho, dirigindo o jato para a base do fogo.

Manutenção

Devem ser inspecionados rotineiramente e sua carga deve ser substituída anualmente.

Extintor de pó multiuso (ABC)

Os extintores com pó químico multiuso são à base de Monofosfato de Amônia siliconizado como agente extintor. É indicado para princípios de incêndio das Classes A, B e C.

Manejo

Os dois tipos de aparelhos citados são de fácil manejo:

- Retira-se o extintor do suporte e o conduz até o local onde vai ser usado (observar a direção do vento);
- Rompe-se o lacre;
- Destrava-se o gatilho, comprimindo a trava para frente, com o dedo polegar;
- Aciona-se o gatinho, dirigindo o jato para a base do fogo.

Manutenção

- Devem ser inspecionados rotineiramente e sua carga deve ser substituída anualmente.

Extintor de pó químico especial

É o agente extintor indicado para incêndios da Classe D. Ele age por abafamento.

Outros agentes extintores

Consideremos que em sua escola você se depara com um incêndio Classe D, ou mesmo um incêndio Classe K, e não possui um extintor de pó químico especial. O que pode ser feito? Já vimos (no tópico: métodos de extinção do fogo) a teoria acerca da extinção de incêndios e foram entendidos quais são os princípios de combate a incêndios. Logo, compreendendo bem essa teoria, pode-se utilizar dos chamados “meios de fortuna”. Nestes casos, meios de fortuna são aqueles em que improvisamos agentes extintores a fim de combater um incêndio com base na teoria de extinção de incêndios. Sendo assim, se nos depararmos com incêndio Classe D, podemos cobrir o combustível com terra, cortando o comburente (oxigênio) e apagar o fogo dessa forma.

Na cozinha, se não houver um extintor específico para a Classe K, ao visualizarmos gordura em chamas dentro de uma panela, podemos molhar um pano e tampar a superfície, cortando o oxigênio. Desta forma, O CONHECIMENTO DE TODA TEORIA É FUNDAMENTAL. Somente com todo esse conhecimento em mente e treinamento, você estará preparado para atuar no combate a princípio de incêndio.



SE LIGA NA CHARADA!

PERGUNTA:

Por que o fotógrafo foi expulso da festa?

RESPOSTA:

Porque ele só queria dar foco nos seus amigos!

Fatores que podem causar incêndio

Os incêndios, a não ser quando causados pela ação das intempéries, são decorrentes da falha humana, material ou ambas; predominando segundo estatísticas a primeira, como veremos a seguir:

Brincadeira de criança

As crianças por não terem senso do risco que correm, costumam brincar com fósforos, fogueiras em terrenos baldios, com frascos que contém ou continham líquidos inflamáveis. Por esse motivo devemos orientá-las mostrando os riscos e consequências e nunca amedrontando-as.

Exaustores, Chaminé, Fogueira

Todos os meios condutores de calor para o exterior, podem ser causadores de incêndio, desde que não sejam muito bem instalados, conservados e mantidos de acordo com as normas de segurança. Portanto, procurar sempre seguir as orientações de profissionais capacitados. No caso de fogueiras, por exemplo, 99 % da perda de controle pode ser atribuído ao fator humano, causando graves acidentes com vítimas até fatais, além de grandes danos a ecologia.

Balões

Todos os anos, quando se realizam os festejos juninos, muitos incêndios são causados por balões, que deixam cair centelhas ou mesmo a tocha acesa sobre materiais combustíveis, portanto, nunca solte balões.

Fogos de Artifícios

Tal como ocorrem com os balões, os fogos de artifícios também são causadores de incêndio, além de inúmeros acidentes. Geralmente, as crianças são as principais vítimas, por não saberem utilizar o material ou mesmo alguns possuírem defeitos de fabricação, logo ao manipular, tome sempre medidas de segurança.

Displicência ao cozinhar

Algumas donas de casa, não conhecem os riscos de incêndios e deixam alimentos fritando ou cozendo por tempo superior ao necessário, ou mesmo colocando-os com água em óleo fervente, fazendo com que os vapores do mesmo saiam do recipiente, indo até as chamas do fogão e incendiando o combustível na panela; em vista disto, mantenha sempre sua atenção redobrada quando utilizar o fogão.

Descuido com fósforo

Não só as crianças, mas também os jovens e adultos não dão a devida atenção à correta utilização dos fósforos, produzindo centelhas em locais gasados, ou mesmo livrando-se do palito ainda em chamas, provocando com esta atitude muitos incêndios. Quando utilizarmos os mesmos, devemos apagá-los e quebrá-los antes de jogá-los fora, e guardar a caixa longe do alcance das crianças.

Velas, lamparinas, iluminação à chama aberta sobre móveis

Muitas vezes são colocados diretamente sobre móveis ou tecidos, velas ou lamparinas. No caso da primeira, esta poderá se queimar até atingir o material e incendiá-lo; a outra, por conter querosene ou outro líquido inflamável a situação é ainda mais grave, portanto, quando forem utilizadas, colocá-las sobre um pires ou prato, evitando o contato com o possível combustível.

Aparelhos Eletrodomésticos

Além das instalações elétricas inadequadas, os próprios aparelhos elétricos utilizados nas residências poderão causar incêndios, quando guardados ainda quentes, deixados ligados ou apresentarem defeitos, observe sempre seu funcionamento, fios, interruptores e siga as instruções do fabricante.

Pontas de Cigarros

O hábito de fumar atinge a milhares de pessoas, que às vezes, o fazem em locais proibidos e quase sempre jogam as pontas destes, sem ter certeza que estejam apagados completamente. Outras vezes, deitam-se e adormecem deixando-o aceso. Portanto devemos sempre molhar ou amassar as pontas antes de serem jogadas no lixo, principalmente nos locais onde armazenam papéis.

Vazamento de Gás Liquefeito de Petróleo (GLP)

O GLP é acelerador de incêndio em potencial. O botijão que está em uso fica conectado ao fogão, por meio de um tubo plástico que incendeia com facilidade, em razão do material que é constituído, isto ocorrendo teremos acesso ao gás, pois o registro está em posição aberto, o reserva que está ao lado, poderá receber calor suficiente para romper a válvula de segurança, provocando a propagação do fogo por todo o prédio. Devemos colocar tais recipientes fora da residência, conectando-o por uma mangueira resistente preconizada pelo Conselho Nacional de Petróleo que contém data de validade.

Ignição ou Explosão de Produtos Químicos

Alguns produtos químicos ou inflamáveis, em contato com o ar ou outros componentes, poderão incendiar-se ou explodir, em função disto devem ser acondicionados em locais próprios e seguros, evitando-se assim qualquer acidente, ao manipulá-los, procure sempre a orientação de um técnico especializado.

Instalações Elétricas Inadequadas

As improvisações em instalações elétricas na construção, reforma ou ampliação são responsáveis pela maioria dos incêndios, portanto, devemos seguir as orientações de pessoas capacitadas.

Trabalhos de Soldagens

Nos aparelhos de solda, alimentados com acetileno e oxigênio, havendo um vazamento, isto poderá gerar um incêndio, além disso, a própria chama do maçarico atingindo materiais combustíveis, provocará tal sinistro. Os profissionais devem estar conscientes dos perigos e atentos quanto a danos nas mangueiras e registros do aparelho, para sua própria segurança.

Ação Criminosa

Muito mais do que imaginamos, incêndios são provocados por pessoas maldosas, principalmente no local de trabalho, pelo simples prazer de vingança. Também alguns proprietários, visando obter lucros do seguro, usam da mesma atitude. Nestes casos as causas, normalmente são detectadas facilmente, e as pessoas envolvidas têm respondido judicialmente pelo delito.



VOCÊ SABIA?



Instruções gerais em caso de emergências

Incêndios

- Mantenha a calma! Lembre-se, agora você possui conhecimentos diferenciados sobre incêndios no seu local de trabalho. Se existe alguém que possa resolver a situação, esse alguém é você.
- Acione o Corpo de Bombeiros, ligando 193.
- Acione o botão de alarme mais próximo.
- Use extintores ou os meios disponíveis para apagar o fogo.

- Se não conseguir combater o incêndio, faça a retirada de todas as pessoas do local e tente isolar os materiais combustíveis e proteger os equipamentos.
- Desligue o quadro de luz.
- Existindo muita fumaça no ambiente ou no local atingido, use um lenço como máscara (se possível molhado), cobrindo o nariz e a boca.
- Para se proteger do calor irradiado pelo fogo, sempre que possível, mantenha molhadas as roupas, cabelos, sapatos ou botas.

Confinamento pelo fogo

- Procure sair dos lugares onde haja muita fumaça;
- Mantenha-se agachado, bem próximo ao chão, onde o calor é menor e existe menos fumaça;
- No caso de ter que atravessar uma barreira de fogo, molhe todo o corpo, roupas e sapatos, encharque uma cortina e enrole-se nela. Molhe um lenço e amarre-o junto à boca e ao nariz e atravesse o mais rápido que puder.

Outras recomendações

- Não suba as escadas, procure sempre descer.
- Não respire pela boca, somente pelo nariz.
- Não tire as roupas, pois elas protegem seu corpo e retardam a desidratação. Se for o caso, tire apenas a gravata ou roupas de nylon.
- Se suas roupas se incendiarem, jogue-se no chão e role lentamente. Elas se apagarão por abafamento.
- Ao descer escadarias, retire sapatos de salto alto e meias escorregadias.

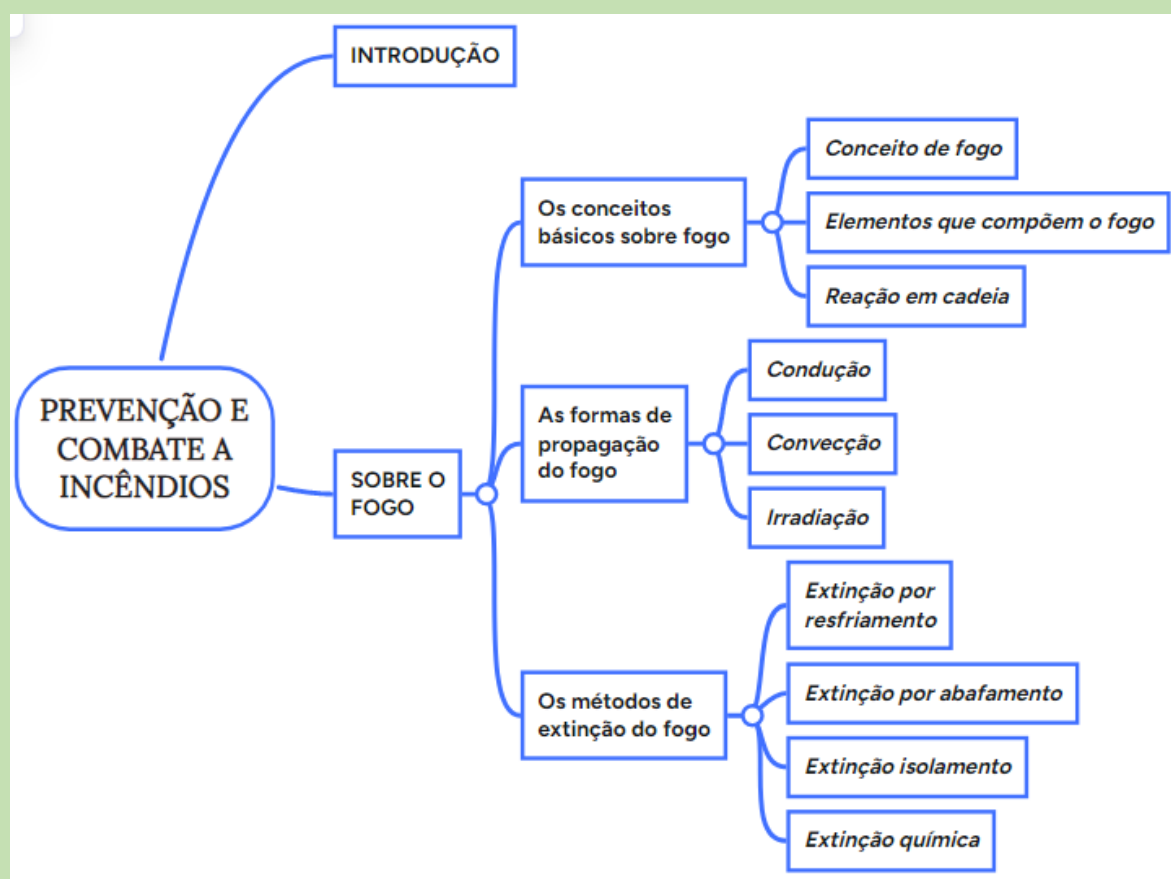
Deveres e obrigações

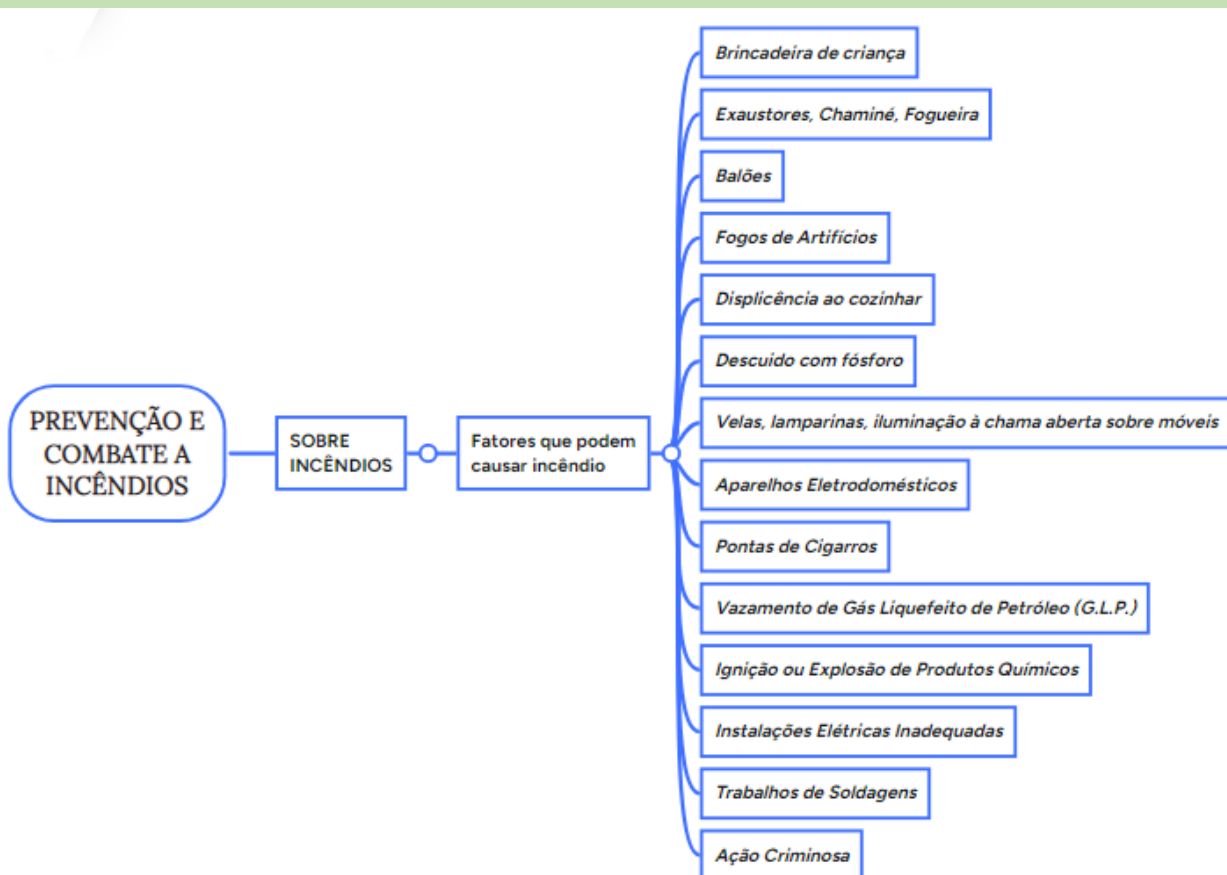
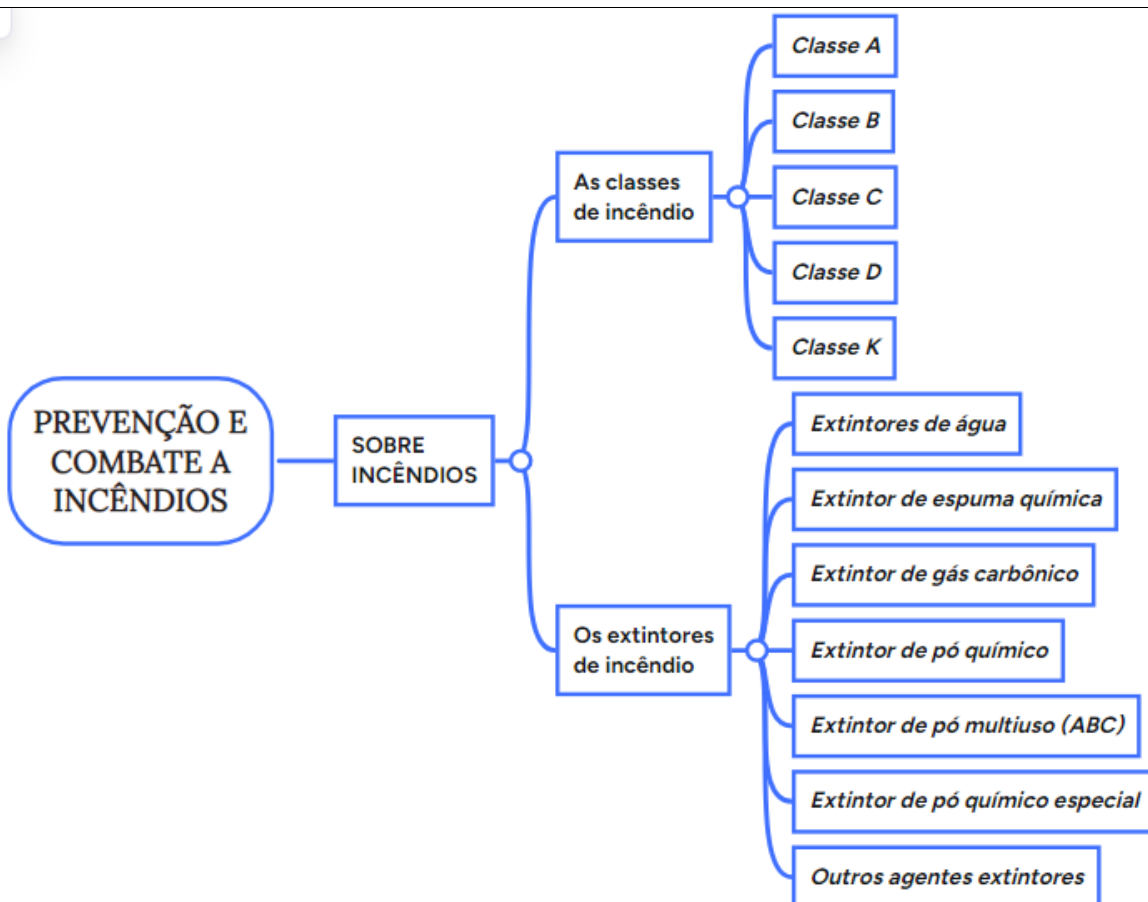
- Procure conhecer todas as saídas que existem no seu local de trabalho, inclusive as rotas de fuga.

- Participe ativamente dos treinamentos teóricos, práticos e reciclagens que lhe forem ministrados.
- Conheça e pratique as Normas de Proteção e Combate ao Princípio de Incêndio, quando necessário e possível adotadas na empresa.

GABARITO QUIZ

MAPA DE ESTUDO





SÍNTESE DIRETA

1. INTRODUÇÃO

- **Compreensão e resposta rápida a princípios de incêndio exigem conhecimento técnico:**
- O domínio de conceitos como propagação, extinção e classes de incêndio é fundamental para agir com segurança.
- Treinamento constante e base teórica sólida são essenciais na prevenção e no combate eficaz a incêndios.

2. SOBRE O FOGO

- **Os conceitos básicos sobre fogo:**
- **Conceito de fogo:** é uma reação química de combustão que libera luz e calor, iniciada pela combinação entre combustível, comburente e calor.
- **Elementos que compõem o fogo:** são três, combustível (material que queima), comburente (geralmente o oxigênio) e calor (fonte de ignição).
- **Reação em cadeia:** interação contínua entre os três elementos, permitindo a sustentação do fogo.
- **As formas de propagação do fogo:**
- **Condução:** transferência de calor de molécula a molécula, comum em materiais sólidos.
- **Convecção:** transferência de calor por meio de gases e líquidos em movimento, como correntes de ar quente.
- **Irradiação:** transmissão de calor por ondas eletromagnéticas, como o calor do sol.
- **Os métodos de extinção do fogo:**
- **Extinção por resfriamento:** redução da temperatura do combustível, geralmente com água.
- **Extinção por abafamento:** interrupção do contato do oxigênio com o combustível.
- **Extinção por isolamento:** remoção do combustível do foco de calor ou da área de risco.

- **Extinção química:** ação direta sobre a reação em cadeia, com uso de agentes químicos específicos.

3. SOBRE INCÊNDIOS

- **As classes de incêndio:**
- **Classe A:** materiais sólidos combustíveis (papel, madeira, tecido); deixam resíduos.
- **Classe B:** líquidos e gases inflamáveis (álcool, gasolina, GLP); queima superficial.
- **Classe C:** equipamentos energizados (motores, transformadores); risco elétrico.
- **Classe D:** metais pirofóricos (magnésio, potássio); alta intensidade de calor e luz.
- **Classe K:** gorduras e óleos de cozinha; reagem violentamente com água.
- **Os extintores de incêndio:**
- **Extintores de água:** indicados para Classe A; atuam por resfriamento.
- **Extintor de espuma química:** para Classe B (e A com menor eficácia); atua por abafamento.
- **Extintor de gás carbônico (CO₂):** usado nas Classes C e B; atua por abafamento.
- **Extintor de pó químico:** ideal para Classes B e C; utiliza bicarbonato de sódio ou potássio.
- **Extintor de pó multiuso (ABC):** versátil; eficaz para Classes A, B e C.
- **Extintor de pó químico especial:** utilizado para incêndios da Classe D.
- **Outros agentes extintores:** meios improvisados (terra, pano molhado) podem ser eficazes quando usados corretamente com base na teoria de extinção.
- **Fatores que podem causar incêndio:**
- **Brincadeira de criança:** manipulação indevida de fósforos e materiais inflamáveis.
- **Exaustores, chaminés, fogueiras:** instalações mal projetadas ou manutenção inadequada.
- **Balões e fogos de artifício:** centelhas e resíduos incandescentes podem iniciar incêndios.

- **Displicência ao cozinhar:** atenção reduzida ao manusear óleo e fogo.
- **Descuido com fósforos, velas e lamparinas:** mau uso ou descarte incorreto.
- **Aparelhos eletrodomésticos:** defeitos ou mau uso podem gerar calor excessivo.
- **Pontas de cigarros:** causam incêndios quando descartadas acesas.
- **Vazamento de G.L.P.:** gás inflamável; exige instalação segura e inspeção.
- **Produtos químicos e explosões:** devem ser armazenados com orientação técnica.
- **Instalações elétricas inadequadas:** improvisos e sobrecargas são causas comuns.
- **Trabalhos de soldagens:** risco elevado quando feitos próximos a materiais combustíveis.
- **Ação criminosa:** incêndios intencionais por vandalismo ou fraude.

MOMENTO QUIZ

1. Quais são os 3 elementos básicos que compõe o fogo?

- a. Combustível, comburente e calor.
- b. Combustível, comburente e vapor.
- c. Combustível, gasolina e calor.
- d. Gasolina, comburente e calor.
- e. Etanol, comburente e calor.

2. Quais são as formas de transmissão de calor de um corpo para outro ou para um meio?

- a. Condução, convecção e irradiação.
- b. Condução, convecção e combustão.
- c. Condução, convecção e irradiação.
- d. Contaminação, convecção e irradiação.
- e. Contato, temperatura e radiação.

3. Sobre as classes combustíveis reconhecidas, qual das alternativas está INCORRETA?

- a. Classe A – sólidos combustíveis.
- b. Classe B – líquidos e gases combustíveis.
- c. Classe C – materiais energizados.
- d. Classe D – metais pirofóricos.
- e. Classe K – materiais químicos e radioativos.

4. Qual das alternativas NÃO corresponde a tipo de extintor?

- a. Extintores de água.
- b. Extintor de espuma química.
- c. Extintor de gás carbônico.
- d. Extintor de pó físico.
- e. Extintor de pó químico.

5. Os incêndios, a não ser quando causados pela ação das intempéries, são decorrentes da falha humana, material ou ambas. Considerando as causas predominantes de incêndio, marque a alternativa que NÃO representa um fator de causa:

- a. Balões.
- b. Fogos de Artifícios.
- c. Displicência ao cozinhar.
- d. Aparelhos Eletrodomésticos.
- e. Instalações Elétricas adequadas.

GABARITO QUIZ

QUESTÃO	ALTERNATIVA
1	A
2	C
3	E
4	D
5	E

REFERÊNCIAS

BRENTANO, Celmo. A Proteção Contra Incêndios no Projeto de Edificações. 2010.

JUNIOR, Abel Batista Camilo. Manual de Prevenção e Combate a Incêndios. São Paulo: Senac, 2010.

CAMILO JÚNIOR, Abel Batista. Manual de prevenção e combate a incêndios. São Paulo: Senac, 1998.

HANSSEN, C. A. Proteção contra incêndios no projeto. Porto Alegre: UFRGS, 1992.

EQUIPE ATLAS. Segurança e Medicina do Trabalho. 72ª ed. Editora Atlas.

Associação Brasileira De Normas Técnicas. Normas relativas à prevenção e combate a incêndios e explosões. Rio de Janeiro.

FUNDACENTRO. Manual de Proteção e Combate a Incêndios.

MARIANO, Vanderlei. Manual de Combate a Incêndio Curso de Formação de Soldados BM. Curitiba 1993.

NORMA REGULAMENTADORA NR 23, Proteção Contra Incêndios, 2011.

NORMA BRASILEIRA NBR 14.276, Formação de Brigada de Incêndio, 2006.



OBRIGADO!
CONTINUE ESTUDANDO.