



Segurança e Higiene no Trabalho

Volume V – Riscos de Incêndio

um *Guia Técnico* de **O Portal da Construção**

www.oportaldaconstrucao.com

Copyright O Portal da Construção, todos os direitos reservados.

Este Guia Técnico não pode ser reproduzido ou distribuído sem a expressa autorização de **O Portal da Construção**.

Índice

| | |
|--|----|
| 1. Conceitos gerais | 3 |
| 2. Combustão | 4 |
| 3. Riscos de Incêndio | 6 |
| 4. Classificação de Incêndios | 8 |
| 5. Processos de Extinção de Incêndios | 9 |
| 6. Agentes Extintores | 10 |
| Sobre os autores deste Guia Técnico ... | 12 |



1. Conceitos Gerais

Quando falamos de fogo, é normal falarmos dele enquanto um fenómeno provocado por um triângulo, composto pelos seguintes elementos:

Comburente – É o oxigénio, um dos constituintes do ar;

Combustível – Pode ser líquido (gasolina, álcoolis, dissolventes, etc...), gás (natural, butano, propano, etc...) ou sólido (madeira, papel, plástico, etc...);

Energia de Activação – Quantidade de energia, normalmente sobre a forma de calor, que é necessário fornecer ao combustível para elevar a sua temperatura até ao ponto em que a reacção de combustão se pode iniciar e continuar até que todas as moléculas tenham reagido.



Actualmente, também já se pode encarar o fogo como um tetraedro, acrescentando a **Reacção em Cadeia** aos três anteriores elementos.

O incêndio desenvolve-se normalmente nas seguintes fases:

- **Início**: caracteriza-se por baixa temperatura, fumos incipientes e chamas pouco visíveis;

- **Desenvolvimento**: caracteriza-se pelo incremento de temperatura, com desenvolvimento de fumos e chamas;

- **Ignição total**: caracteriza-se pela inflamação dos materiais combustíveis;

- **Propagação do fogo**: caracteriza-se por ser uma situação incontrolável;

- **Extinção do incêndio**: ocorre após o consumo total do combustível.



2. Combustão

A **combustão** é um fenómeno que envolve reacções químicas de oxidação fortemente exotérmicas, frequentemente acompanhadas pela emissão de luz e que ocorre entre duas substâncias, o Combustível e o Comburente.

A combustão pode ser de **três tipos**:

Reacção Lenta

Ocorre entre algumas substâncias e o oxigênio e requer algumas semanas ou meses para a sua completa efectivação. As quantidades de calor libertadas são pouco significativas e num espaço de tempo muito grande. Podemos dar como exemplo a oxidação dos metais.

Reacção Rápida

Ocorre rapidamente. O calor é gerado a uma taxa de valor superior à qual é dissipado, sendo que as quantidades de calor libertadas são significativas e num espaço de tempo muito curto. Podemos dar como exemplo a combustão da gasolina.

Reacção Instantânea (Explosão)

Resulta duma súbita e violenta expansão de gases, que podem já existir ou ser gerados na altura da explosão. A explosão é sempre acompanhada de ondas de choque e/ou ruptura de estruturas. A explosão pode dar-se por deflagração (quando a velocidade de propagação da frente de chama se desloca a uma velocidade inferior à da propagação do som no ar) ou por detonação (quando a velocidade de propagação da frente de chama se desloca a uma velocidade superior à da propagação do som no ar).



Produtos da Combustão

Calor

Afecta as pessoas na razão directa da sua intensidade e do tempo de exposição.

Chamas

São a parte visível de um fogo, permitindo-nos ter uma ideia do combustível presente através da sua cor.

Fumos

Partículas sólidas semi-queimadas que se encontram em suspensão nos gases. Se o fumo for preto, indicia excesso de combustível, se o fumo for branco, indicia excesso de comburente.

Gases

Aqui há a destacar o Monóxido de Carbono, que é formado nas combustões incompletas. Este gás é particularmente perigoso porque é incolor e inodoro, sendo o principal causador de vítimas nos incêndios.

Limites de Inflamabilidade

O **Limite Inferior de Inflamabilidade** é a concentração máxima de vapores combustíveis no ar abaixo da qual não existe combustão, em virtude da mistura ser demasiado pobre em vapores combustíveis.

O **Limite Superior de Inflamabilidade**, por seu turno, é a concentração mínima de vapores combustíveis no ar acima da qual não existe combustão, em virtude da mistura ser demasiado rica em vapores combustíveis.

Os factores que influenciam o domínio da explosividade são:

- Aumento da pressão e/ou temperatura;
- Diminuição da pressão e/ou temperatura;
- Diminuição da percentagem de oxigénio.

Temperaturas de Referência

Ponto de Inflamação

Temperatura mínima à qual uma substância liberta vapores combustíveis, que quando misturados com um comburente, e na presença de uma fonte de energia, se inflamam, apagando-se de seguida, quando se retira a fonte de calor.

Ponto de Combustão

Temperatura mínima à qual uma substância liberta vapores combustíveis que, quando misturados com um comburente e na presença de uma fonte de energia entram em combustão, permanecendo assim mesmo quando se retira a fonte de calor.

Ponto de Ignição

Temperatura mínima à qual uma substância liberta vapores combustíveis em quantidade suficiente para se auto-inflamarem, quando misturados com um comburente.





O **risco de incêndio** num determinado local **depende da quantidade e da qualidade do combustível** aí existente. Está directamente relacionado com três factores:

3. Riscos de Incêndio

- **Poder Calorífico** (quantidade de calor libertada pela combustão completa de uma unidade de massa combustível);
- **Potencial Calorífico** (quantidade de calor susceptível de ser libertada pela combustão completa de um corpo);
- **Carga de Incêndio** (potencial calorífico da totalidade dos materiais combustíveis contidos num espaço, compreendendo o revestimento das paredes, divisórias, soalhos e tectos).

Para esta equação há também que considerar a **Densidade da Carga**, correspondente à carga de incêndios por unidade de área e importante para avaliar o risco de incêndio e estudar os meios de intervenção.

Comportamento ao fogo dos materiais e elementos de construção



O comportamento ao fogo mede-se pela **reacção** e **resistência** ao fogo que os **elementos** e **materiais** apresentam.

A reacção ao fogo é o **contributo que um material pode dar a um incêndio e ao seu desenvolvimento - Combustibilidade**.

Os materiais são **classificados numa escala que varia entre materiais não combustíveis e materiais facilmente inflamáveis**.

A resistência ao fogo é **o tempo durante o qual um elemento sujeito ao efeitos de um incêndio mantém as suas propriedades de resistência física e mecânica para que foi dimensionado**.

Locais e equipamentos mais vulneráveis a incêndios:



Em Equipamentos e Sistemas Industriais:

- Armazenagem de Matéria Prima;
- Caldeiras;
- Conduitas a pressão isobárica;
- Cogeração;
- Corte, plasma e soldadura;
- Depósitos a pressão e isobárica;
- Equipamentos laboratoriais;
- Geradores de energia;
- Máquinas Eléctricas;
- Produção de vapor;
- Sala de máquinas;
- Sistemas de electrólise;
- Transformadores.

Em equipamentos e sistemas eléctricos:

- Grupos Geradores;
- Fugas de óleo;
- Manómetros e pressostatos descalibrados;
- Deficiência no controle e regulação dos sistemas;
- Falta de manutenção.

Cablagens Eléctricas:

- Estado de conservação;
- Dimensionamento;
- Ligação a extensões;
- Tomadas, disjuntores e interruptores envelhecidos.

Em equipamentos e sistemas AVAC:

- Caldeiras (eléctricas, gás ou a diesel)
- Derrames ou fugas;
- Excesso de temperatura;
- Manutenção.





4. Classificação dos Incêndios

A classificação dos incêndios pode ser feita segundo a **natureza do seu combustível** ou o **modo como se manifestam**.

De acordo com a natureza do seu combustível, os fogos podem ser:

Classe A – Sólidos

Classe B – Líquidos e Sólidos Liquidificáveis

Classe C – Gases

Classe D - Metais

Em função da forma como se manifestam, podemos encontrar **três sub-classificações**:

Segundo o foco em que se produzem;

Segundo o seu tamanho;

Segundo o local onde se desenrolam.

Segundo o foco em que se produzem, os fogos podem ser **planos, verticais** ou **alimentados** (neste caso, um fogo vertical ou horizontal é alimentado por um combustível procedente de depósitos que não estão em contacto directo com o incêndio).

Segundo o seu tamanho, os fogos podem ser **pequenos** (área da superfície activa das chamas menor que 4 m²), **médios** (área entre 4 e 10²), **grandes** (área entre 10 e 100²) e **de envergadura** (área maior que 100²).

Segundo o local onde se desenvolvem, os incêndios podem ser **interiores** ou **exteriores**.



5. Processos de Extinção de Incêndios

Existem quatro processos de extinção de incêndios, como iremos ver de seguida.

Arrefecimento

O abaixamento da temperatura de um incêndio provoca o desaparecimento da energia da activação do tetraedro do fogo. Este processo implica o uso de um agente extintor com grande capacidade de absorção de energia, sendo que aqui a desenfumagem tem um papel importante.

Dispersão / Carência

Consiste na remoção do combustível da situação que o mantém em presença simultânea com os outros elementos do tetraedro do fogo.



Asfixia / Abafamento

É a supressão ou diminuição do comburente. É apenas eficaz em fogos de pequenas dimensões, sendo um processo obtido através da projecção de gases inertes.

Inibição

Consiste em impedir a transmissão de calor de umas partículas para outras do combustível, interpondo elementos catalisadores entre elas.

Este processo implica a utilização de extintores à base de compostos químicos que reagem com os diferentes componentes dos vapores combustíveis, neutralizando-os.



6. Agentes Extintores

Os extintores constituem os meios de primeira intervenção para os incêndios. A sua eficácia depende do bom posicionamento, do tipo apropriado, da detecção do fogo na sua fase inicial e na habituação do utilizador.

Um extintor pode ser definido como um aparelho que contém um agente extintor, o qual é dirigido e projectado sobre o fogo, por acção de uma pressão interna.

Os extintores são classificados segundo o agente extintor (mais detalhes abaixo), a mobilidade (portáteis ou móveis), o modo de funcionamento (pressão permanente ou de colocação em pressão no momento da utilização), a duração de funcionamento (é o espaço de tempo durante o qual se realiza a projecção do agente extintor sem interrupções, estando a válvula totalmente aberta e não sendo tomado em consideração o gás propulsor. Dependendo do peso do extintor, pode ir dos 6 aos 15 segundos) e a eficácia da extinção.



Os **Agentes Extintores** podem ser dos seguintes tipos:

Extintores de Água (extinguem por arrefecimento e/ou asfixia. Não podem ser utilizados em equipamentos eléctricos sob tensão);

Extintores de Espuma (extinguem por abafamento e arrefecimento. Não podem ser utilizados na presença de corrente eléctrica de baixa tensão);

Extintores de Dióxido de Carbono (extinguem por asfixia e arrefecimento);

Extintores de Pó Químico (extinguem por inibição. Não devem ser utilizados em mecanismos sensíveis ao pó e em instalações electrónicas);

Extintores de Produtos Halogenizados (extinguem através de reacções químicas sobre as reacções em cadeia da combustão).

A utilização dos extintores em nada invalida, bem pelo contrário, a utilização de protecção respiratória no combate a incêndios.

Além dos extintores, existem vários equipamentos e sistemas de segurança contra incêndios:

- Rede de Incêndio armada (RIA);
- Sistemas Automáticos de Detecção de Incêndios;
- Sistemas Automáticos de Detecção de Gás;
- Sistemas Automáticos de Extinção de Incêndios;
- Sistemas de Desenfumagem;
- Iluminação de Emergência;
- Sinalização de Segurança.



O PORTAL DA CONSTRUÇÃO é um portal agregador de conteúdos relacionados com as áreas de construção civil, arquitectura e engenharia civil.

O PORTAL DA CONSTRUÇÃO disponibiliza, entre os seus conteúdos, um Directório de Empresas do ramo, com o intuito de proporcionar aos seus utilizadores um fácil e rápido acesso a contactos relevantes do sector.

O PORTAL DA CONSTRUÇÃO propõe-se a ser uma indispensável ferramenta on-line de apoio ao utilizador.