



Proteção e combate a incêndio

Conceito de fogo

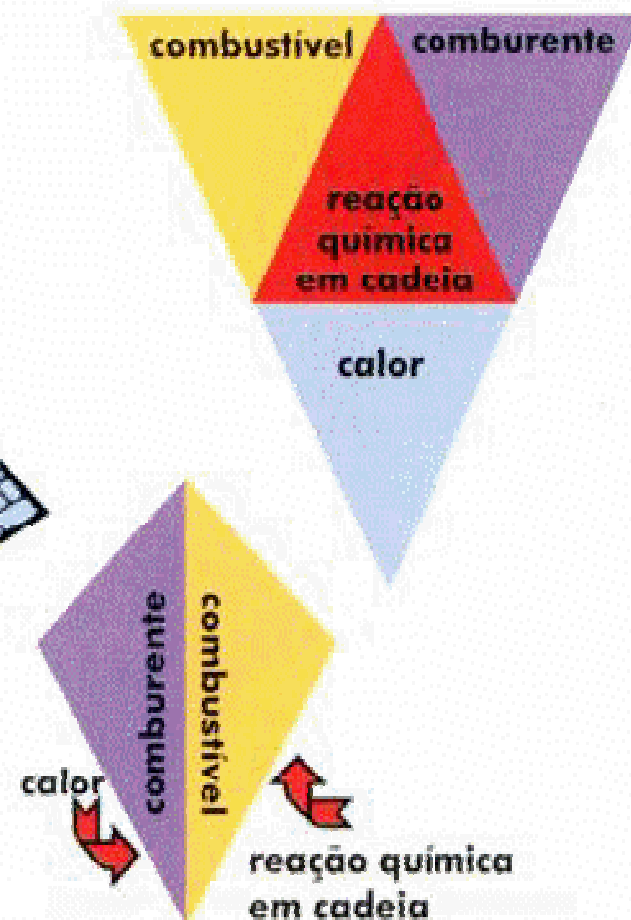
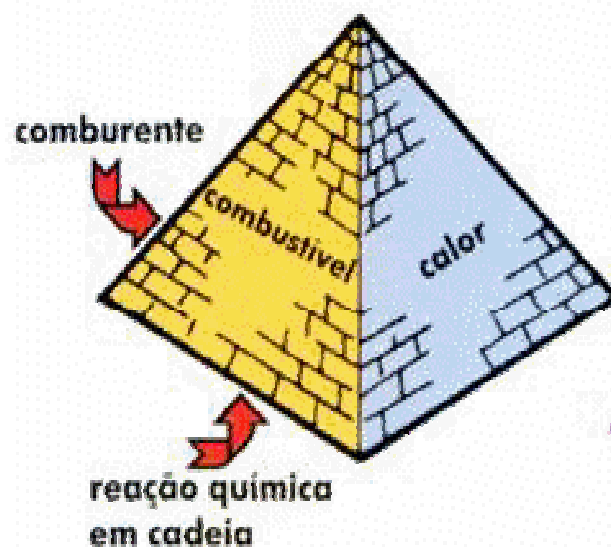
- Fogo é um processo químico de transformação. Podemos também defini-lo como o resultado de uma reação química que desprende luz e calor devido à combustão de materiais diversos.



Elementos que compõem o fogo

- Combustível
- Comburente (oxigênio)
- Calor
- Reação em cadeia

**TETRAEDRO DO FOGO
FASE INICIAL**



Combustível

- É todo material que queima.
- São sólidos, líquidos e gasosos, sendo que os sólidos e os líquidos se transformam primeiramente em gás pelo calor e depois inflamam.

- **Sólidos**

- Madeira, papel, tecido, algodão, etc.



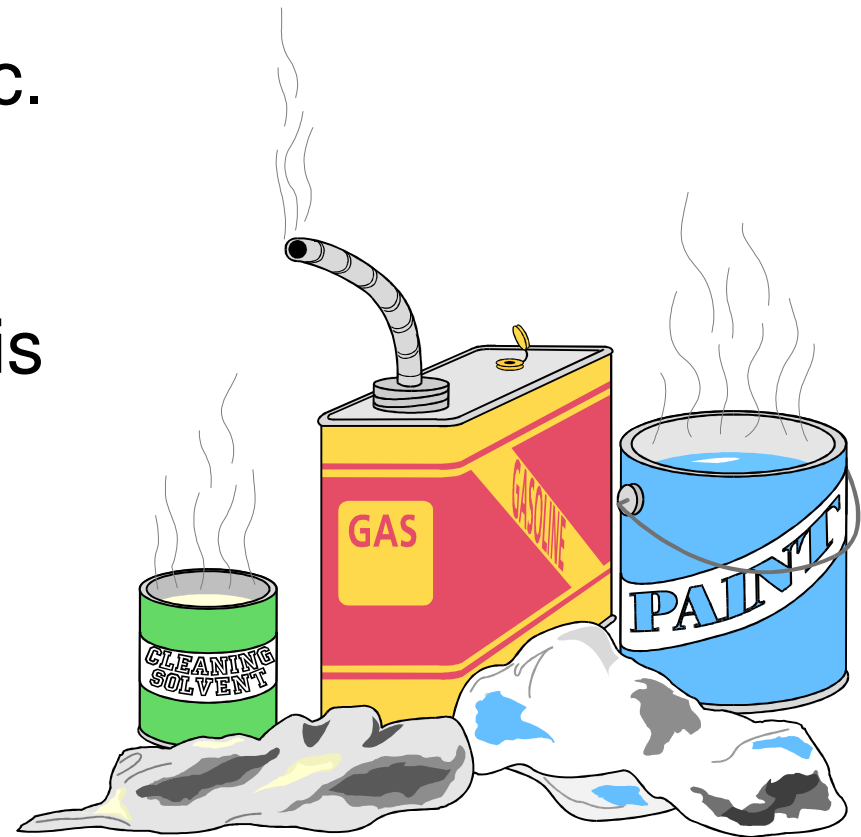
■ Líquidos

■ **Voláteis** – são os que desprendem gases inflamáveis à temperatura ambiente.

■ Ex.: álcool, éter, benzina, etc.

■ **Não Voláteis** – são os que desprendem gases inflamáveis à temperaturas maiores do que a do ambiente.

■ Ex.: óleo, graxa, etc



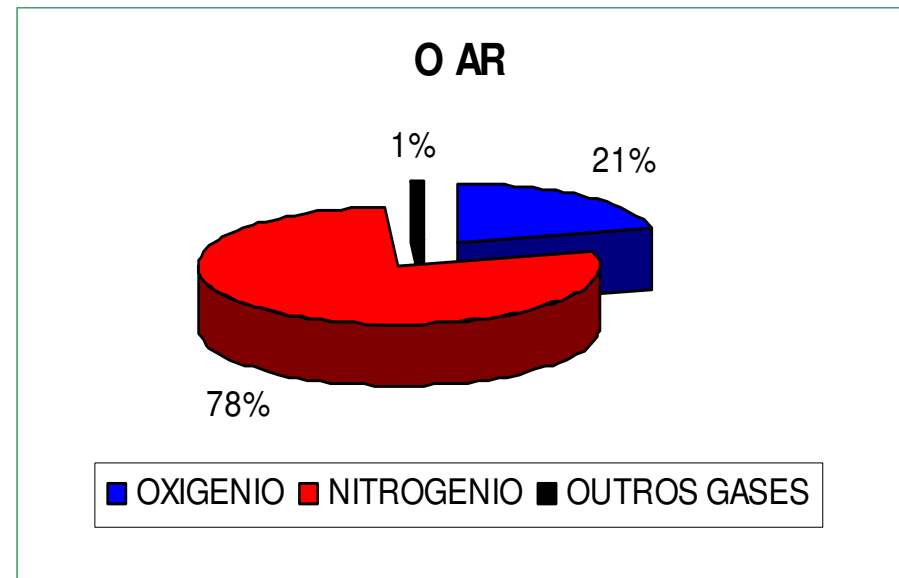
■ Gasosos

■ Butano, propano, etano, etc.



Comburente (oxigênio)

- É o elemento ativador do fogo, que se combina com os vapores inflamáveis dos combustíveis, dando vida às chamas e possibilitando a expansão do fogo.
- Compõe o ar atmosférico na porcentagem de 21%, sendo que o mínimo exigível para sustentar a combustão é de 16%.



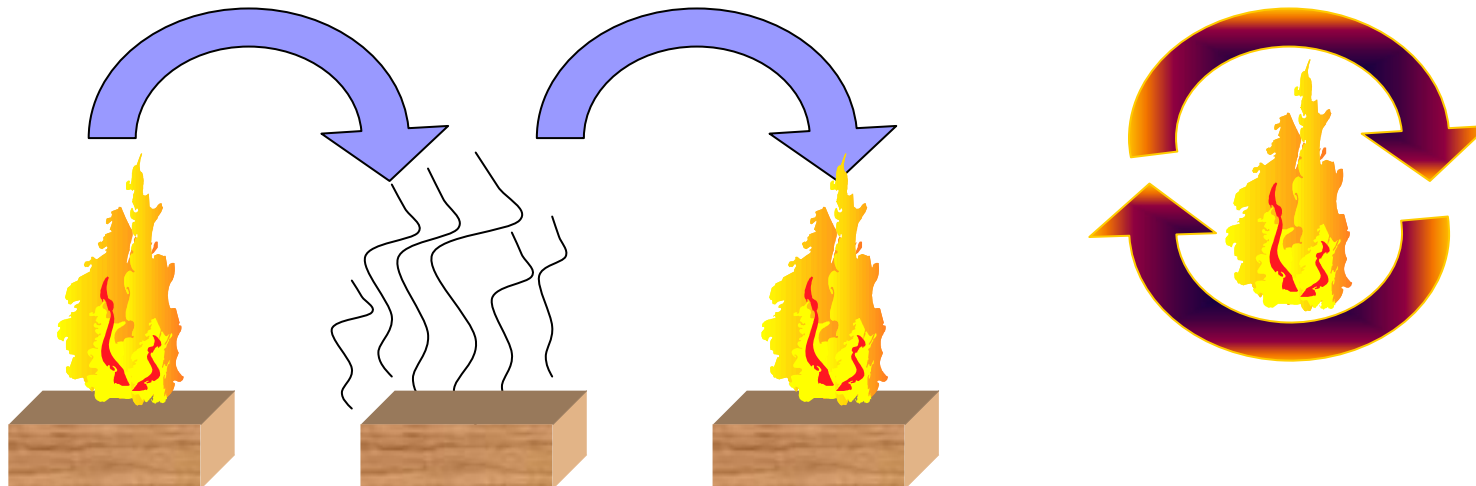
Calor



- É uma forma de energia. É o elemento que dá início ao fogo, é ele que faz o fogo se propagar.
- Pode ser uma faísca, uma chama ou até um super aquecimento em máquinas e aparelhos energizados.

Reação em cadeia

- Os combustíveis, após iniciarem a combustão, geram mais calor(1). Esse calor provocará o desprendimento de mais gases ou vapores combustíveis (2), desenvolvendo uma transformação em cadeia ou reação em cadeia, que, em resumo, é o produto de uma transformação gerando outra transformação.



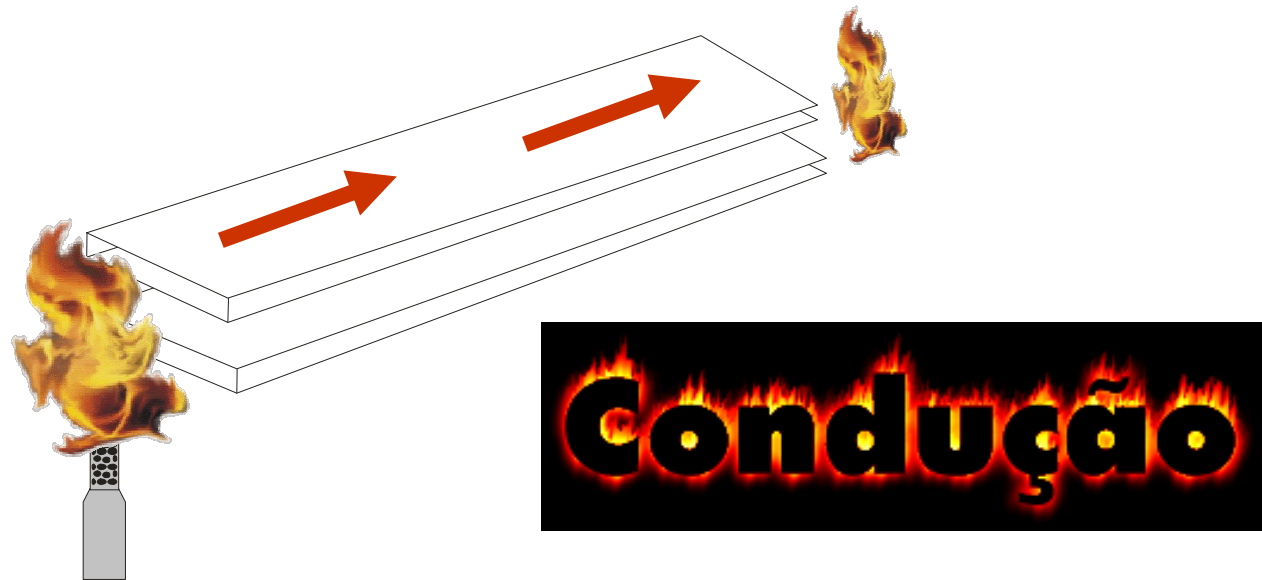


Propagação do fogo

- O fogo pode se propagar:
 - Pelo contato da chama em outros combustíveis;
 - Através do deslocamento de partículas incandescentes;
 - Pela ação do calor.
- O calor é uma forma de energia produzida pela combustão ou originada do atrito dos corpos. Ele se propaga por três processos de transmissão:

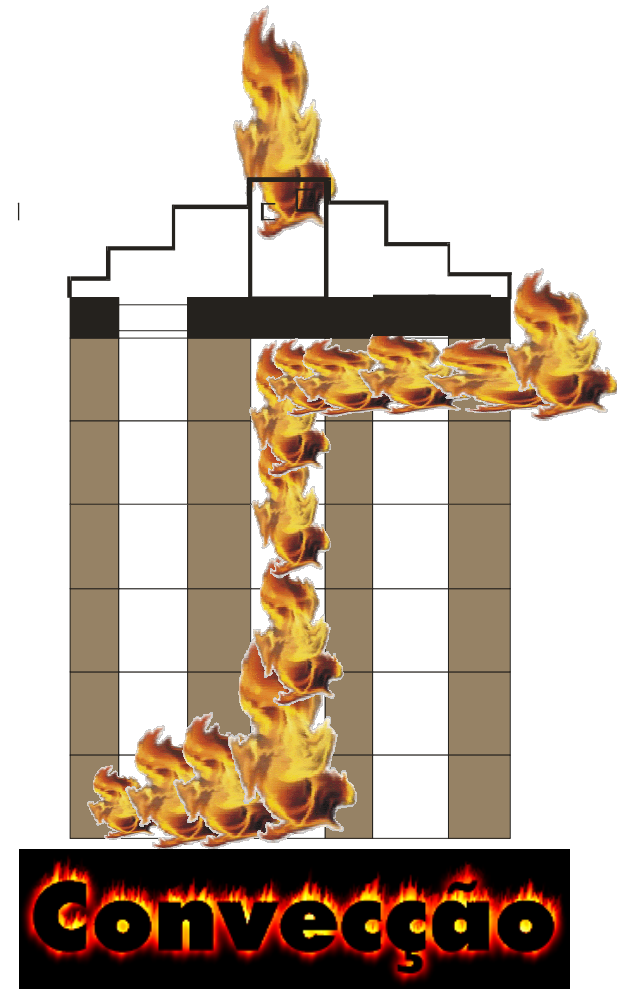
Condução

- É a forma pela qual se transmite o calor através do próprio material, de molécula a molécula ou de corpo a corpo.



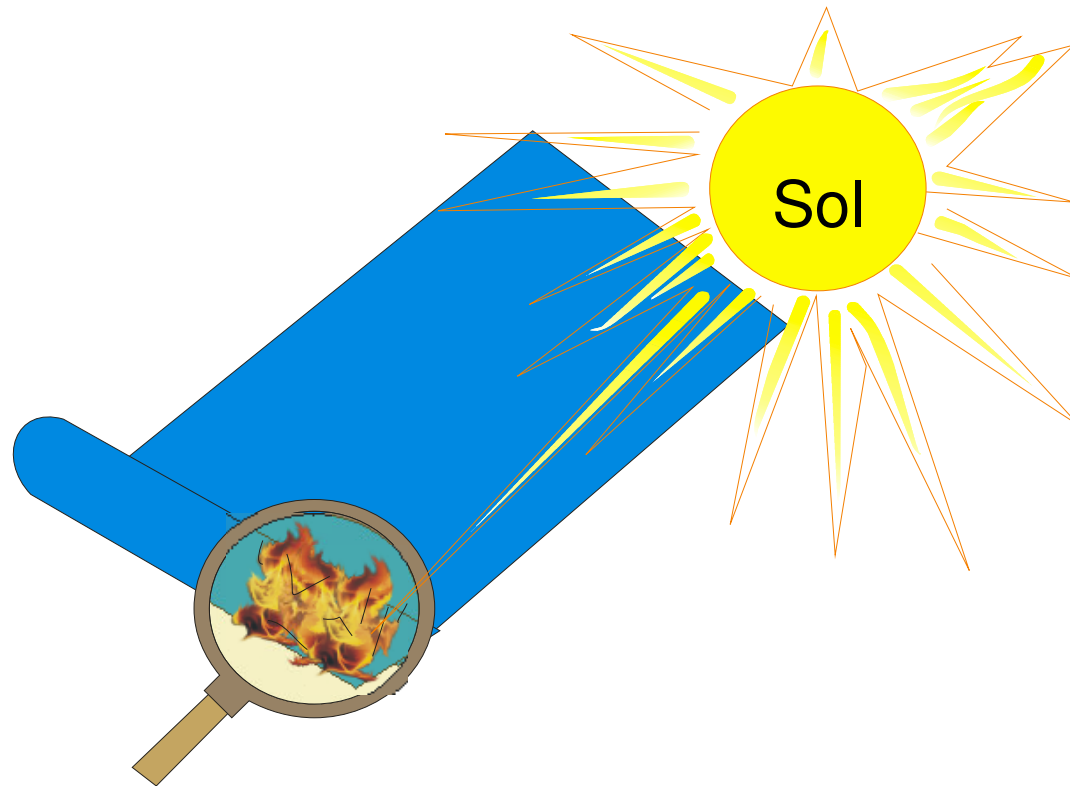
Convecção

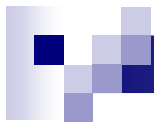
- É quando o calor se transmite através de uma massa de ar aquecida, que se desloca do local em chamas, levando para outros locais quantidade de calor suficiente para que os materiais combustíveis aí existentes atinjam seu ponto de combustão, originando outro foco de fogo.



Irradiação

- É quando o calor se transmite por ondas caloríficas através do espaço, sem utilizar qualquer meio material.





Pontos e temperaturas importantes do fogo

■ **Ponto de Fulgor**

- É a temperatura mínima necessária para que um combustível desprenda vapores ou gases inflamáveis, os quais, combinados com o oxigênio do ar em contato com uma chama, começam a se queimar, mas a chama não se mantém porque os gases produzidos são ainda insuficientes.



■ Ponto de Combustão

■ É a temperatura mínima necessária para que um combustível desprenda vapores ou gases inflamáveis que, combinados com o oxigênio do ar e ao entrar em contato com uma chama, se inflamam, e, mesmo que se retire a chama, o fogo não se apaga, pois essa temperatura faz gerar, do combustível, vapores ou gases suficientes para manter o fogo ou a transformação em cadeia.



■ Temperatura de Ignição

- É aquela em que os gases desprendidos dos combustíveis entram em combustão apenas pelo contato com o oxigênio do ar, independente de qualquer fonte de calor.

Principais pontos e temperaturas de alguns combustíveis ou inflamáveis		
Combustíveis Inflamáveis	Ponto de Fulgor	Temperatura de Ignição
Álcool etílico	12,6°C	371,0°C
Gasolina	-42,0°C	257,0°C
Querosene	38,0°C a 73,5°C	254,0°C
Parafina	199,0°C	245,0°C



Classes de incêndio

- Os incêndios são classificados de acordo com as características dos seus combustíveis. Somente com o conhecimento da natureza do material que está se queimando, pode-se descobrir o melhor método para uma extinção rápida e segura.

A - MADEIRA, PAPEL E ALGODÃO

B - LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

C - EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS ENERGIZADOS

D - MATERIAIS PIROFÓRICOS

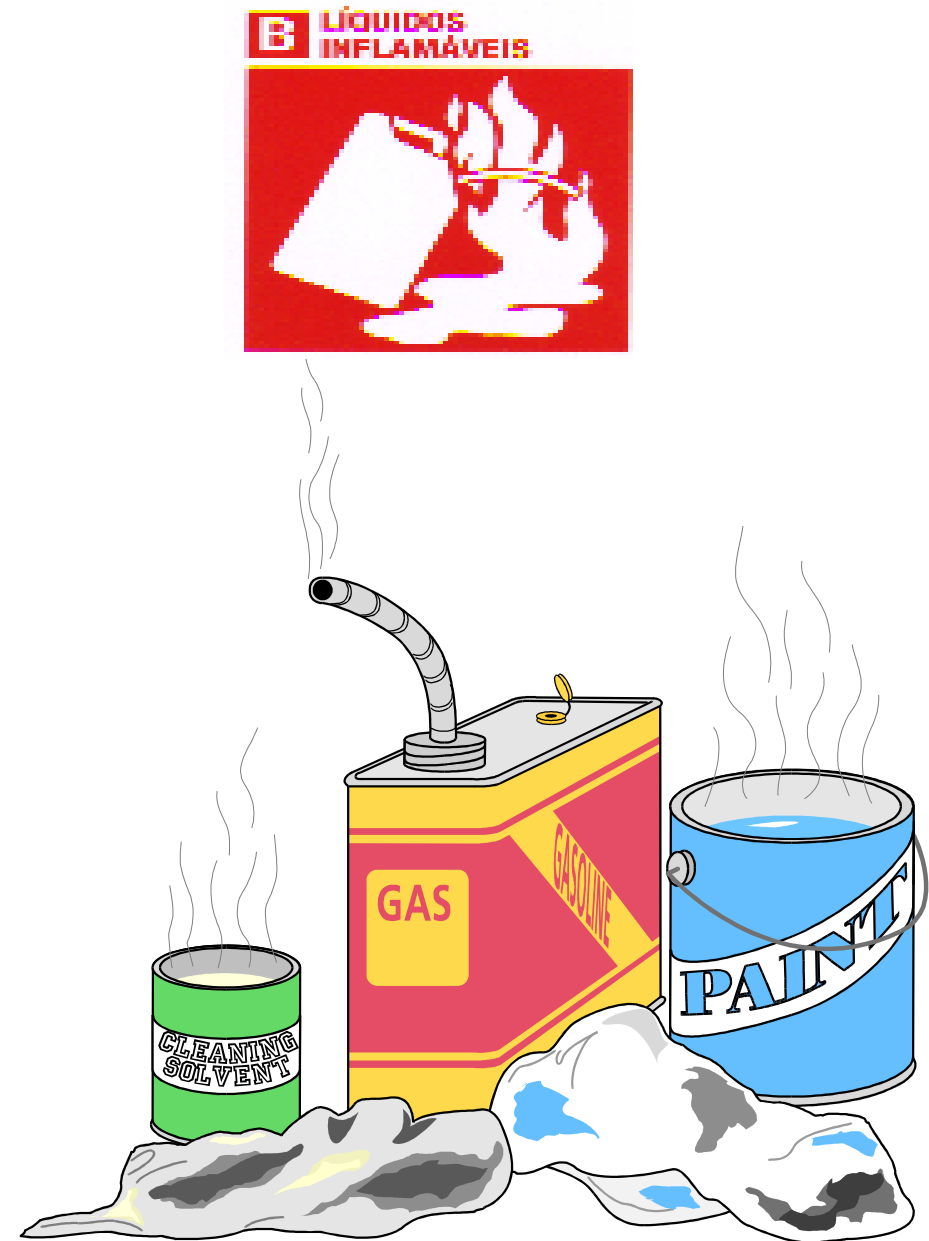
■ Classe A

- Caracteriza-se por fogo em materiais sólidos;
- Queimam em superfície e profundidade;
- Após a queima deixam resíduos, brasas e cinzas;
- Esse tipo de incêndio é extinto principalmente pelo método de resfriamento, e as vezes por abafamento através de jato pulverizado.



■ Classe B

- Caracteriza-se por fogo em combustíveis líquidos inflamáveis;
- Queimam em superfície;
- Após a queima, não deixam resíduos;
- Esse tipo de incêndio é extinto pelo método de abafamento.



■ Classe C

- Caracteriza-se por fogo em materiais/equipamentos energizados (geralmente equipamentos elétricos);
- A extinção só pode ser realizada com agente extintor não-condutor de eletricidade;
- O primeiro passo num incêndio de classe C, é desligar o quadro de força, pois assim ele se tornará um incêndio de classe A ou B.



■ Classe D

- Caracteriza-se por fogo em metais pirofóricos (alumínio, titânio, magnésio, etc.)
- São difíceis de serem apagados;
- Esse tipo de incêndio é extinto pelo método de abafamento;
- Nunca utilizar extintores de água ou espuma para extinção do fogo.





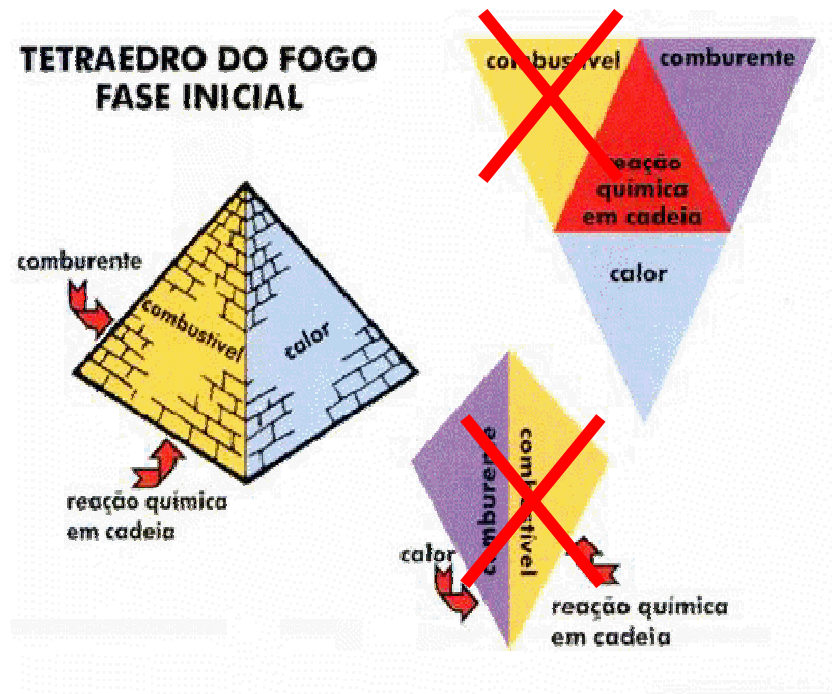
Métodos de extinção do fogo

- Partindo do princípio de que, para haver fogo, são necessários o combustível, comburente e o calor, formando o triângulo do fogo ou, mais modernamente, o quadrado ou tetraedro do fogo, quando já se admite a ocorrência de uma reação em cadeia, para nós extinguirmos o fogo, basta retirar um desses elementos.
- Com a retirada de um dos elementos do fogo, temos os seguintes métodos de extinção: extinção por retirada do material, por abafamento, por resfriamento.

■ Extinção por retirada do material (Isolamento)

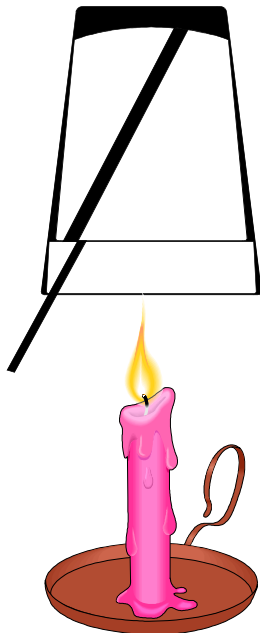
■ Esse método consiste em duas técnicas:

- Retirada do material que está queimando;
- Retirada do material que está próximo ao fogo.

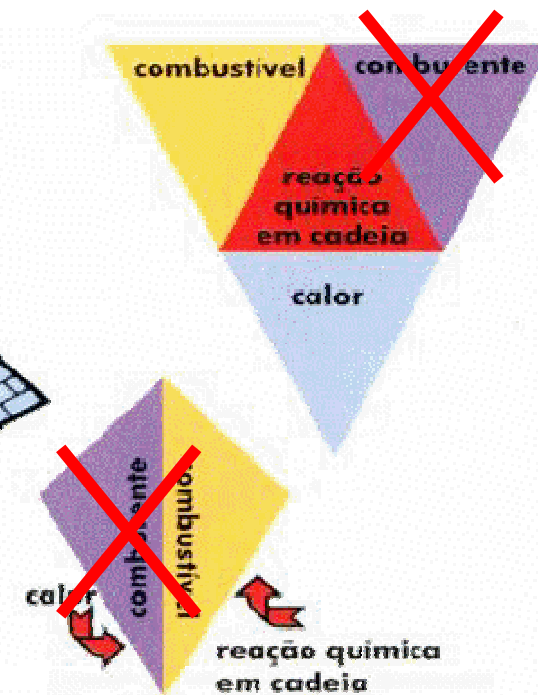
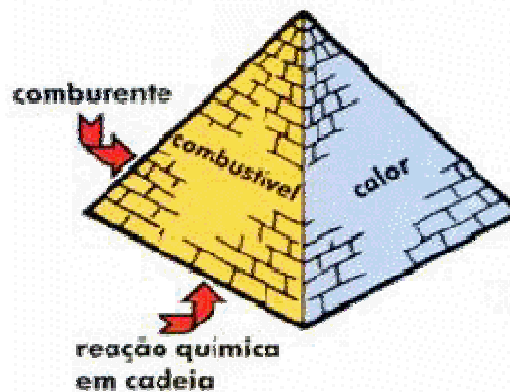


■ Extinção por retirada do comburente (Abafamento)

- Este método consiste na diminuição ou impedimento do contato de oxigênio com o combustível.



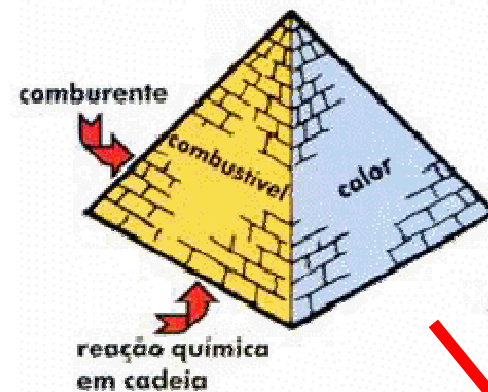
**TETRAEDRO DO FOGO
FASE INICIAL**



■ Extinção por retirada do calor (Resfriamento)

- Este método consiste na diminuição da temperatura e eliminação do calor, até que o combustível não gere mais gases ou vapores e se apague.

**TETRAEDRO DO FOGO
FASE INICIAL**





■ Extinção Química

- Ocorre quando interrompemos a reação em cadeia;
- Este método consiste no seguinte: o combustível, sob ação do calor, gera gases ou vapores que, ao se combinarem com o comburente, formam uma mistura inflamável. Quando lançamos determinados agentes extintores ao fogo, suas moléculas se dissociam pela ação do calor e se combinam com a mistura inflamável (gás ou vapor mais comburente), formando outra mistura não-inflamável.



Extintores de incêndio

- Destinam-se ao combate imediato e rápido de pequenos focos de incêndios, não devendo ser considerados como substitutos aos sistemas de extinção mais complexos, mas sim como equipamentos adicionais.
- **Recomendações**
 - Instalar o extintor em local visível e sinalizado;
 - O extintor não deverá ser instalado em escadas, portas e rotas de fuga;
 - Os locais onde estão instalados os extintores, não devem ser obstruídos;
 - O extintor deverá ser instalado na parede ou colocado em suportes de piso;
 - O lacre não poderá estar rompido.

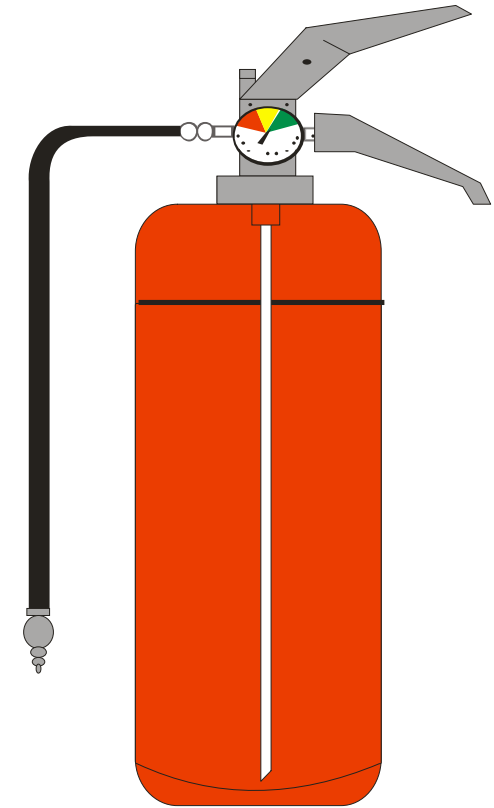
Agentes extintores

■ Água Pressurizada

- É o agente extintor indicado para incêndios de classe A;
- Age por resfriamento e/ou abafamento;
- Pode ser aplicado na forma de jato compacto, chuveiro e neblina. Para os dois primeiros casos, a ação é por resfriamento. Na forma de neblina, sua ação é de resfriamento e abafamento.

ATENÇÃO:

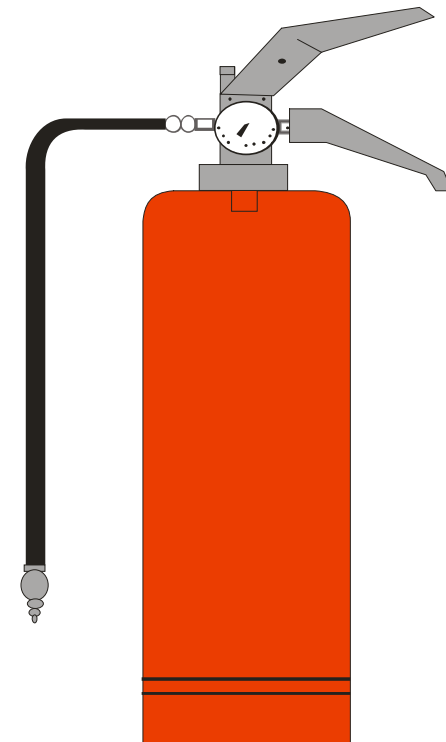
- Nunca use água em fogo das classes C e D;
- Nunca use jato direto na classe B.



Pressurizado

■Pó Químico

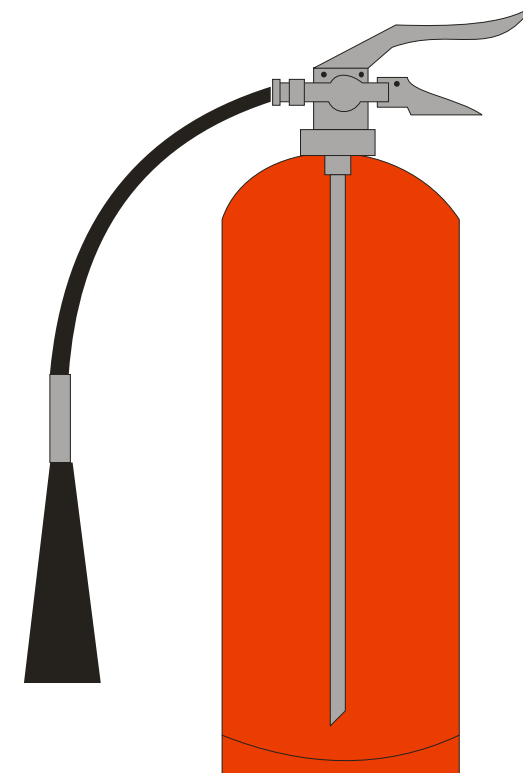
- É o agente extintor indicado para combater incêndios da classe B;
- Age por abafamento, podendo ser também utilizados nas classes A e C, podendo nesta última danificar o equipamento.



Pressurizado

■ Gás Carbônico (CO₂)

- É o agente extintor indicado para incêndios da classe C, por não ser condutor de eletricidade;
- Age por abafamento, podendo ser também utilizado nas classes A, somente em seu início e na classe B em ambientes fechados.




Pressurizado

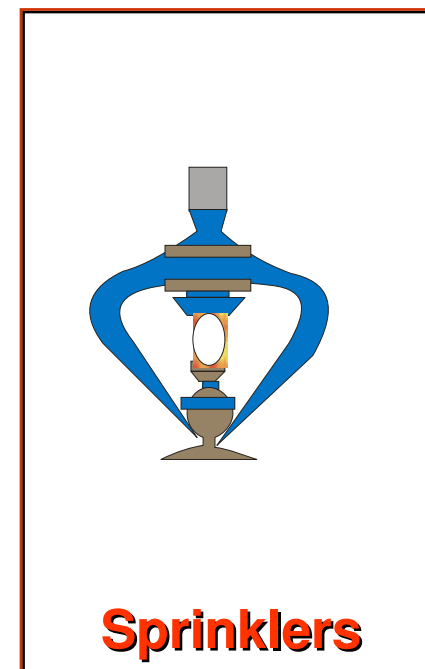
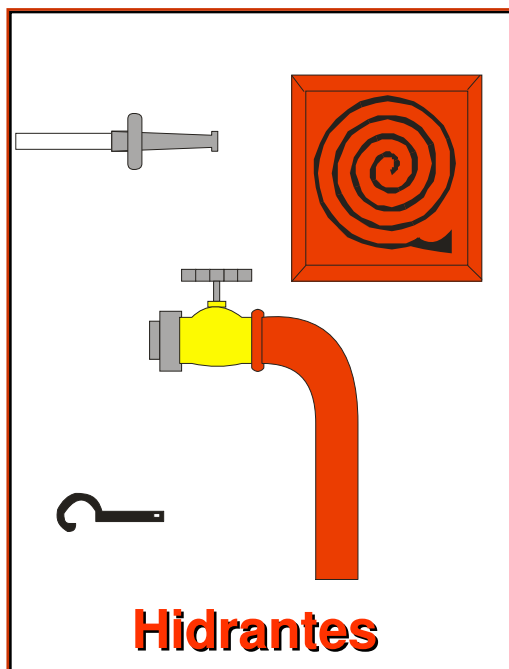


■ Espuma

- É um agente extintor indicado para incêndios das classe A e B;
- Age por abafamento e secundariamente por resfriamento;
- Por ter água na sua composição, não se pode utilizá-lo em incêndio de classe C, pois conduz corrente elétrica.



Sistemas de
extinção
mais
complexos



Trata-se de certas substâncias químicas sólidas, líquidas ou gasosas que são utilizadas na extinção de um incêndio, dispostas conjuntos hidráulicos (hidrantes) e dispositivos especiais (sprinklers e sistemas fixos de CO₂).



QUADRO RESUMO DE EXTINTORES

Incêndio	Água	PQS	CO₂	Halon
Classe “ A “	Eficiente	Pouco Eficiente	Pouco Eficiente	Pouco Eficiente
Classe “ B “	Não	eficiente	Eficiente	Eficiente
Classe “ C “	Não	Eficiente*	Eficiente	Eficiente
Classe “ D “	Não	PQS** especial	Não	Não
Unidade Extintora	10 Litros	4 Kg	6 Kg	2 Kg***
Alcance Médio do jato	10 m	5 m	2,5 m	3,5 m
Tempo de Descarga	60 Seg.	15 Seg.	25 Seg.	15 Seg.
Método de Extinção	Resfriamento	Quebra da reação em cadeia (abafamento)	Abafamento (resfriamento)	Químico (abafamento)



Recomendações

- Aprenda a usar os extintores de incêndio;
- Conheça os locais onde estão instalados os extintores e outros equipamentos de proteção contra fogo;
- Nunca obstrua o acesso aos extintores ou hidrantes;
- Não retire lacres, etiquetas ou selos colocados no corpo dos extintores;
- Não mexa nos extintores de incêndio e hidrantes, a menos que seja necessária a sua utilização ou revisão periódica.



Dicas de Prevenção de Incêndios

- Não fume 30 minutos antes do final do trabalho;
- Não use cestos de lixo como cinzeiros;
- Respeite as proibições de fumar e acender fósforos em locais sinalizados;
- Evite o acúmulo de lixo em locais não apropriados;
- Coloque os materiais de limpeza em recipientes próprios e identificados;
- Mantenha desobstruídas as áreas de escape e não deixe, mesmo que provisoriamente, materiais nas escadas e nos corredores;
- Não deixe os equipamentos elétricos ligados após sua utilização. Desconecte-os da tomada.



- Não cubra fios elétricos com o tapete;
- Ao utilizar materiais inflamáveis, faça-o em quantidades mínimas;
- Não utilize chama ou aparelho de solda perto de materiais inflamáveis;
- Não improvise instalações elétricas, nem efetue consertos em tomadas e interruptores sem que esteja familiarizado com isso;
- Não sobrecarregue as instalações elétricas com a utilização do plugue T (benjamim);
- Observe as normas de segurança ao manipular produtos inflamáveis ou explosivos.

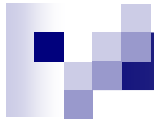


Em caso de incêndio:

- Manter a calma, evitando o pânico, correrias e gritarias;
- Usar extintores ou os meios disponíveis para apagar o fogo;
- Acionar o botão de alarme mais próximo, ou telefonar para o Corpo de Bombeiros 193, quando não conseguir a extinção do fogo;
- Fechar portas e janelas, confinando o local do sinistro;
- Isolar os materiais combustíveis e proteger os equipamentos, desligando-os da rede elétrica;
- Armar as mangueiras para a extinção do fogo, se for o caso;



- Existindo muita fumaça no ambiente ou local atingido, usar um lenço como máscara (se possível molhado), cobrindo o nariz e a boca;
- Para se proteger do calor irradiado pelo fogo, sempre que possível, manter molhadas as roupas, cabelos, sapatos ou botas;
- Procure sair dos lugares onde haja muita fumaça;
- Não suba; procure sempre descer pelas escadas;
- Não corra nem salte, evite quedas, que podem ser fatais;
- Não tire as roupas, pois elas protegem seu corpo e retardam a desidratação;
- Se suas roupas se incendiarem, jogue-se no chão e role lentamente. Elas se apagarão por abafamento.



**Tenha sempre a esperança,
pois muitas pessoas lutam
com todas as forças para
salvá-lo a qualquer momento.**

Edifício Andraus

1972



Hoje



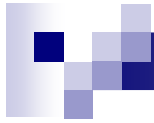
Edifício Joelma

1974



Hoje





**TEL. DO
CORPO DE
BOMBEIROS
NO BRASIL
193**