

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA TÊXTIL**

FOGO E INCÊNDIO

PROFESSOR: CLOVIS DE MEDEIROS BEZERRA

COMPONENTES: DANILO CUNHA OTTONI
MARINA EMERENCIANO
MOALLY JANNE DE B. SOARES
TATIANA CELLY MEDEIROS

NATAL, 27 DE NOVEMBRO DE 2003.

FOGO

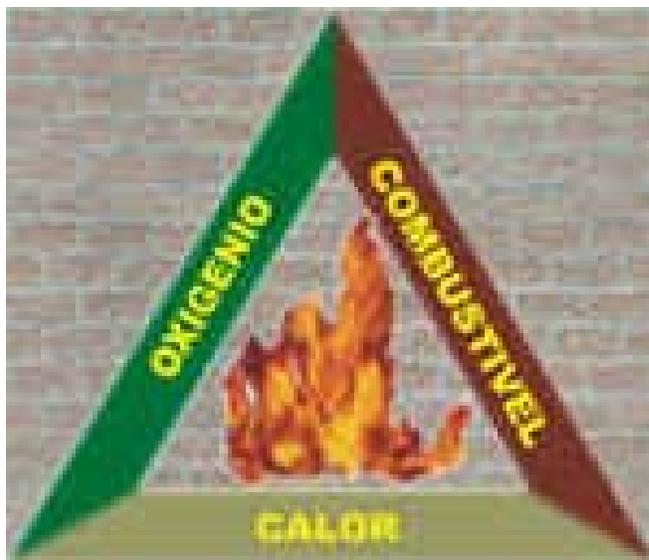
I- CONCEITO

É o resultado de uma reação química exotérmica (liberação de calor) denominada combustão, também caracterizada pela presença de luz. Para que se processe esta reação é necessária a presença de três elementos: combustível, comburente e temperatura de ignição.

II – DIFERENÇA ENTRE FOGO E INCÊNDIO

O fogo é a combustão sob controle, enquanto incêndio é toda e qualquer destruição ocasionada pelo fogo, que se processar fora do desejo e controle humano, com prejuízos consideráveis e não previstos.

III – TRIÂNGULO DO FOGO



a) COMBUSTÍVEL:

É toda matéria susceptível de queima, como por exemplo, madeira, papel, carvão, gasolina, álcool, éter, óleo diesel, etc.

b) COMBURENTE:

É todo agente químico que conserva a combustão. Os comburentes mais conhecidos são: o Oxigênio e, sob determinadas condições, o cloro.

c) TEMPERATURA DE IGNIÇÃO:

É a temperatura em que os combustíveis começam a soltar vapores ou gases e, em contato com o ar, entram, se mantêm em combustão e incentivam a sua propagação.

OBS: Percentual de O^2 na atmosfera é igual a 21%(ao nível do mar); sendo menor que 16%, deixa de haver chamas(combustão incompleta), e se for inferior a 8% não haverá combustão.

IV-VOLATILIDADE DOS COMBUSTÍVEIS:

a) COMBUSTÍVEL VOLÁTIL:

É quando à temperatura ambiente o combustível emana vapores capazes de se inflamar.
EX: gasolina, nafta, éter, hexano, tolueno, benzeno, etc.
OBS: todo produto que emana vapores à temperatura ambiente é denominado produto leve.

b) COMBUSTÍVEL NÃO VOLATIL:

É quando à temperatura ambiente o combustível não emana vapores capazes de se inflamar. Ex: óleo combustível, óleo lubrificante, óleo diesel, querosene, etc.

V-PONTOS DE FULGOR, COMBUSTÃO E IGNIÇÃO:

a) PONTO DE FULGOR:

É a temperatura mínima na qual os elementos combustíveis começam a desprender vapores, que podem se incendiar em contato com uma fonte externa de calor. Neste tipo de reação, a combustão se interrompe quando se afasta a fonte externa de calor.

b) PONTO DE COMBUSTÃO:

E a temperatura mínima na qual os gases desprendidos dos elementos combustíveis ao tomarem contato com uma fonte externa de calor, entram em combustão e continuam queimando ao se afastar da fonte de calor.

c) PONTO DE IGNIÇÃO:

É a temperatura mínima na qual os gases desprendidos dos combustíveis entram em combustão apenas pelo contato com o oxigênio do ar independente de qualquer fonte de calor.
OBS: a) ponto de ignição baixo = produto leve.
c) Ponto de ignição alto = produto pesado.



VI-CLASSIFICAÇÃO DA COMBUSTÃO:

A velocidade de combustão depende do grau de divisão da matéria. É máxima na explosão em que o combustível se é sólido, tem que estar sob a forma de poeira e se o gás o vapor ocupar todo o espaço do compartimento que o contém. De acordo com a velocidade em que se processa a reação química(exotérmica) a combustão pode ser classificada em:

-LENTAS: São as combustões em que o processo da reação se dar muito lentamente e não há produção de chama. Essa lentidão ocorre em decorrência da temperatura ser baixa. É o caso, por exemplo, das oxidações produzindo a ferrugem.

-VIVAS: São as combustões que o processo da reação se dá com maior velocidade, havendo aí, além da produção de calor mais acentuada e bastante sensível, provocando a queima, há também a produção da chama. Podemos distinguir dois aspectos de combustão viva: as chamas e a incandescência.

As chamas são uma mistura de gases combustíveis e ar, em combustão viva, devendo a palavra inflamabilidade, ser reservadas aos fenômenos em que se verifica a produção de chamas.

A incandescência é produzida pela forma de combustão viva dos corpos sólidos; este fenômeno revela-se pelo aparecimento de sinais luminosos no sólido. A energia desenvolvida pela combustão é dissipada sob a forma de radiação.

-MUITO VIVA: São as combustões (deflagrações) em que o processo da reação se dá com grande velocidade, mais mesmo assim, inferior a 300m/s. Também aí há a produção do calor e da chama. E o caso, por exemplo, da combustão da carga de projeção (pólvora química) das munições dos armamentos.

-INSTANTÂNEAS: São a combustão que se processam conforme o nome está dizendo, instantaneamente, com uma velocidade superior a 300m/s, e atinge de forma súbita, toda a massa do combustível. Alguns autores chamam de “o quarto estágio do fogo”. Não sucede sempre. E, entretanto, um perigo sempre presente na maioria dos incêndios.

VII-EVOLUÇÃO DA COMBUSTÃO

Consideremos um pedaço de carvão, o qual para entrar em combustão exige uma fonte de calor que faça elevar a temperatura até o ponto de ignição. Antes se produz uma combustão lenta, mas a quantidade de calor liberada é insuficiente para, por si só, manter a temperatura. Retirando a fonte de calor, a combustão cessa. Se puser a fonte de calor se mantém, a temperatura eleva-se mais, a liberação de calor passa a ser suficiente não só para manter o carvão em combustão, mais também para conseguir um progressivo aumento de temperatura. A combustão lenta transforma-se em combustão viva. Aparecem então os primeiros sinais luminosos.

VIII-MÉTODOS DE TRANSMISSÃO DE CALOR

- a) **IRRADIAÇÃO:** é a forma de transmissão de calor por meio de ondas caloríficas que atravessam o ar.
- b) **CONDUÇÃO:** é a forma de transmissão de calor que se processa de um elemento para outro, de molécula a molécula.
- c) **CONVECCÃO:** é a forma de transmissão de calor através da circulação de um meio transmissor gasoso ou líquido.

IX-CAUSAS DE INCÊNDIO

São três as classificações das causas de incêndio:

a) Causas Naturais: são aquelas que provocam incêndios sem a intervenção do homem. Exemplo: Vulcões, terremotos, raios, etc.

b) Causas Acidentais: São inúmeras. Exemplo: eletricidade, chama exposta, etc.

c) Causas Criminosas: são os incêndios propositais ou criminosos, são inúmeros e variáveis. Exemplo: pode ser por inveja, vingança, para receber seguros, loucura, etc.

X-MÉTODOS DE EXTINÇÃO DE INCÊNDIOS

Quando se retira um dos elementos que compõe o triângulo do fogo, está se processando a extinção do incêndio. Assim, a extinção pode ser por abafamento, resfriamento ou retirada de combustível. Tecnicamente, a extinção é provocada pelo desequilíbrio na proporção dos elementos da combustão.

- a) ABAFAMENTO:** Consiste em impossibilitar a chegada de oxigênio (comburente) à combustão, diminuindo seu percentual necessário à queima, extinguindo-a.
- b) RESFRIAMENTO:** Consiste em diminuir a temperatura de queima, até o limite em que a temperatura de ignição do combustível não seja proporcional para que ocorra a combustão.
- c) RETIRADA DO COMBUSTÍVEL:** Consiste em retirar do local da queima o combustível, que poderá ser total ou parcial, diminuindo o tempo de combustão ou extinguindo-o.

XI-AGENTES EXTINTORES

a) ÁGUA:

As propriedades físicas da água são particularmente importantes, quando consideramos a água como agente extintor as seguintes propriedades:

- Em temperaturas ordinárias, apresenta-se como líquido estável e pesado;
- Calor de fusão – um grama de gelo para se fundir retira do ambiente 79,8cal;
- Calor específico – a elevação de 1°C na temperatura de um grama de água exige o fornecimento de uma caloria;
- Calor de evaporação – cada grama ao se vaporizar, retira do meio ambiente 539cal. Não existe outro material no seu estado normal e praticamente utilizável que tenha capacidade de resfriamento com as características acima.

Apesar da água ser o mais comum dos agentes extintores, possui limitações quando usada em certos tipos de incêndio.

Algumas dessas limitações podem ser ultrapassadas total ou parcialmente pelo uso de aditivos (concentrado sintético a base de agentes fluoretados) que alteram as propriedades físicas da água.

A água não pode ser usada em materiais como peróxidos, sódios metálicos, poeira de magnésio, etc. No entanto, devemos acrescentar que a água não pode ser utilizada como agente extintor quando os combustíveis sejam: metais alcalinos e alcalinos-terrosos (potássio, sódio, cálcio, etc), metais em pó, metais em fusão, anidridos fosfórico e sulfúrico, ácido sulfúrico concentrado, fosforeto de cálcio, carbonato de cálcio, cloreto de alumínio, etc.

Por ser condutora não deve ser aplicada em fogo envolvendo equipamentos elétricos, a intensidade da corrente pode ocasionar eventuais choques.

b) ESPUMAS:

A espuma empregada no combate a incêndio é um agregado de bolhas cheias de gás, formadas a partir de emulsões aquosas, apresentando menor densidade que o mais leve dos líquidos inflamáveis. Ela é usada para formar uma cobertura consistente que flutua no líquido inflamável extinguindo o fogo por abafamento do combustível, ao mesmo tempo fazendo cessar a vaporização do líquido e evitando o acesso de oxigênio ao combustível.

As principais vantagens são:

- a formação de uma película aquosa;
- extinção super rápida;
- aplicação em jato sólido ou neblina;
- compatível com pó químico;
- menor taxa de aplicação;
- pode ser estocado com pré-mistura (água+AFFF);

c) DIOXIDO DE CARBONO (CO²):

Gás mais pesado que o ar, à temperatura e pressão é um gás inerte, sem cheiro, sem cor, não conduz eletricidade.

Deve ser usado para extinção de incêndio onde é exigido um meio extintor não condutor de eletricidade ou que não deixe resíduos, ou ainda que não tenha ação prejudicial sobre o equipamento ou sobre o pessoal, só não em “casa de força de alta tensão”, devido à umidade e baixa temperatura do CO², onde ocorre o fechamento do “arco voltagem”, causando a descarga elétrica.

d) PÓ QUÍMICO SECO:

Podemos dizer que o pó químico seco possui as seguintes qualidades:

- antioxigênica, substância que no estado presente na combustão impede o seu prosseguimento, evitando que o oxigênio se combine com a substância combustível;
- formação de nuvem em pó;
- abafamento, obtida pela formação de uma substância separadora dos gases, ao entrar em contato com o foco de incêndio;
- insensibilidade contra a umidade atmosférica;
- repelente da água, o que permite a sua conservação, sem perda de eficiência;
- não tóxico nem abrasivo;
- não condutor da corrente elétrica.



XII-EXTINTORES

São aparelhos de uso imediato, necessários à proteção contra incêndios de pequenas proporções. Para isso é necessário que sejam adequados e possuam carga compatível como o fim que se destina.

Existem extintores de incêndio manuais e sobre rodas, especialmente construídos para a extinção de incêndios em sua fase inicial. São projetados para uso bastante rápido e para isso são indispensáveis, mesmo onde existem meios mais complexos de proteção contra incêndios, tais como: hidrantes, sprinklers, detectores de incêndio, etc.

São fabricados em vários tipos e diferentes tamanhos, indicados, segundo suas características, para uma ou mais classes de incêndio. São, portanto, recipientes que comportam o produto

destinado a combater princípios de incêndios em determinado local, onde o risco se manifesta.

Devem ser instalados em locais visíveis, de fácil acesso e ao alcance de qualquer pessoa que eventualmente tenha que usá-los. Sua localização deve ser bem assinalada para que possa ser visto facilmente. Seu uso não é difícil, mas é preciso que o operador o conheça bem e saiba manuseá-lo com habilidade.

O extintor de incêndio deve ser fixado em um local determinado onde só deva ser retirado para três finalidades: para uso em caso de princípio de incêndios, para exercício e para treinamento, e para manutenção. Após isso o aparelho deve ser revisado e recarregado, se for o caso. O tipo e a quantidade de extintores de incêndio devem ser previstos, levando-se em consideração o risco e a área a serem protegidos.

Os extintores de incêndio são também considerados portáteis (manuais) e sobre rodas. Existem também extintores de incêndio denominados estacionários; neste caso são um conjunto de aparelhos com acionamento automático e conhecido com "bateria de extintores".

Os tipos mais comuns de extintores de incêndio são: água, gás carbônico, pó químico seco, espuma e halon. Para atender riscos estimados e área considerada, os extintores de incêndio devem conter carga compatível com o risco a proteger. Em assim sendo, estes aparelhos são denominados unidades extintoras, que são as capacidades mínimas que cada extintor de incêndio deva possuir: CO₂, 6 Kg; pó químico seco, 6 Kg; água, 10 litros e espuma 10 litros. Os extintores de incêndio de halon são mais técnicos e obedecem a um estudo mais detalhado. Em outra pagina irei apresentar um quadro referente à aplicação de cada extintor de incêndio.



TIPOS DE EXTINTORES

a) Extintor de Água Pressurizada: extingue o fogo por resfriamento, não dever ser usado em aparelhos elétricos energizados.

Modo de Usar: Transportá-lo até as proximidades do fogo, soltar a trava de segurança e apontar o mangotinho para a base do fogo apertando o gatilho.

b) Extintor de Gás Carbônico: é mais indicado para equipamentos elétricos energizados.

Modo de Usar: Transportá-lo até as proximidades do fogo, retirar o pino de segurança, apontar o difusor para a base da chama e apertar o gatilho, movimentar o difusor de um lado para o outro.

c) Extintor de Pó Químico Seco: é uma mistura de pós, principalmente, bicarbonato de sódio(carbonato ácido de sódio – NaHCO₃) com vários aditivos para melhorar suas características quanto ao armazenamento e escoamento. Dentre os principais aditivos figuram os estearatos metálicos e o fosfato tricálcico que são usados para evitar a absorção de umidade pela mistura e o conseqüente empedramento do bicarbonato de sódio.

Embora as ações precedentes contribuam na ação extintora do pó químico seco, estudos revelaram que outro fator que, provavelmente, teria maior efeito que todos esses combinados, deveria estar presente.

Desenvolveu-se então, a teoria da reação em cadeia que apresenta o fator extintor desconhecido e se baseia no seguinte: os radicais livres estão presentes à zona de combustão e as

reações dessas partículas entre si são necessárias para a continuidade da combustão. Dessa forma supõe-se que a descarga de pó químico sobre a chama impeça que essas partículas se aproximem para continuar a reação em cadeia da combustão.

Modo de Usar: Transportá-lo até as proximidades do fogo, soltar a trava de segurança, apontar o difusor para a base do mesmo e apertar o gatilho, fazer movimentos de um lado.

XIII-CLASSES DE INCÊNDIO

a) INCÊNDIO DE CLASSE A:

São os que produzem sobre combustíveis sólidos, geralmente de natureza orgânica, nos quais a combustão se faz com a formação de brasas (incandescência), tais como a madeira, tecido, papéis, couro, algodão, borracha, palha, cereais, serragem, fibras, etc.

b) INCÊNDIO DE CLASSE B:

São os que ocorrem nos combustíveis líquidos, tais como álcool, graxa, parafina, éteres, acetonas, tintas, óleos, gases liquefeitos, óleo diesel, lubrificantes, gasolina, querosene, tolueno, bichano, xileno, eteno, propeno.

Esta classe pode-se subdividir em quatro subgrupos conforme a temperatura de inflamação e sua solubilidade na água.

c) INCÊNDIO DE CLASSE C:

São os que ocorrem em correntes elétricas, ou equivalentes elétricos, sob carga, tais como queima de geradores, motores, tomadas, aparelhos domésticos, etc.

Desligando-se a corrente elétrica passam a ser classificados em classe "A".

d) INCÊNDIO DE CLASSE D:

São os que ocorrem em ligas metálicas combustíveis, e para os quais a água e outros produtos extintores estão impedidos, exigindo a extinção por produtos ou processos especiais. Exemplo: ligas de magnésio, zircônio, lítio, urânio, sódio, potássio.

XIV-CONCLUSÃO:

O fogo é conhecido desde a pré-história e desde aquele tempo tem trazido inúmeros benefícios ao homem, ele nos aquece e serve para preparar alimentos, mas o fogo quando foge ao controle do homem recebe o nome de Incêndio, e causa inúmeros danos para as pessoas, o incêndio exige pessoal e material especializado para extingui-los, por isso simultaneamente com as primeiras medidas de combate e salvamento chame os bombeiros com rapidez, ensine as crianças como se salvarem no caso de incêndio em sua residência.

XV-BIBLIOGRAFIA:

[-www.bombeiroemergencia.com.br](http://www.bombeiroemergencia.com.br)

[-www.geosites.com.br](http://www.geosites.com.br)

-Técnica e maneabilidade de incêndio

Franklin Araújo de Souza

Luiz Monteiro da Silva Júnior