



# INCÊNDIO CLASSE “K”

FOTO: <http://www.aquaticguru.com>

Capitão-Tenente **LUIZ GABRIEL RIBEIRO**  
Encarregado da Divisão de CBINC - CAAML  
Aperfeiçoado em Máquinas

## INTRODUÇÃO

Os incêndios que envolvem materiais usados para cozinhar, como óleo de cozinha, gordura e banha têm sido os principais causadores de danos materiais, provocando inclusive vítimas fatais. Diversas organizações renomadas, como a *Underwriters Laboratories Inc.*, nos Estados Unidos, desenvolveram estudos e testes, chegando à conclusão que, neste tipo de incêndio, a reação de combustão não se processa como a queima tradicional, a qual se observa em líquidos inflamáveis, tais como a gasolina, os óleos lubrificantes e solventes em geral. Dessa forma, aqueles tipos de incêndio demandam o emprego de agentes extintores específicos.

Com o tempo, a evolução e a alta eficiência dos equipamentos de cozinhas industriais e comerciais, somadas ao uso de óleos e gorduras a altas tem-

peraturas, contribuíram para o aumento significativo dos riscos de incêndios mais severos e difíceis de serem apagados. O óleo e a gordura possuem a peculiaridade de sofrer autoignição em uma ampla faixa de temperatura, de 288°C a 385°C. Além disso, pode ocorrer uma reignição após o fogo ter sido extinto, devido a uma alteração da composição química do material combustível. Essas características levaram ao reconhecimento pela NFPA (*National Fire Protection Association*), por meio da norma NFPA-10, de 1998, de uma nova classe de incêndio, a classe KILO (“K”), distinta da classe “B”, que é aplicada aos demais líquidos inflamáveis.

## ÓLEOS E GORDURAS

Os óleos e gorduras são substâncias insolúveis em água (hidrofóbicas), de origem animal, vegetal ou mesmo

microbiana, formadas, predominantemente, de produtos de condensação entre glicerol e ácidos graxos denominados triglicerídeos.

À temperatura ambiente, os óleos são encontrados no estado líquido e as gorduras no estado sólido. Essa característica é que diferencia os dois compostos. A RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº 270/05 do CNNPA (Conselho Nacional de Normas e Padrões para Alimentos) define a temperatura de 25°C como limite inferior para o ponto de fusão de gorduras, classificando a substância como óleo, quando o ponto de fusão está situado abaixo daquela temperatura.

Não obstante a composição dos óleos e gorduras, existem outros fatores que são essenciais à compreensão do comportamento desses compostos sob a incidência de calor.

## CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS

É essencial conhecer o calor específico dos óleos e gorduras e, assim, o comportamento específico desses compostos, mesmo sabendo que os triglicerídeos, no seu estado natural, apresentam essa propriedade física bastante similar entre eles. Vale salientar que o calor específico das gorduras líquidas é o dobro das gorduras sólidas.

Os óleos e gorduras comestíveis são constituídos principalmente de triglicerídeos. Sob o ponto de vista da origem, diferenciamos os de origem animal e vegetal. Esta diferença, porém, é somente etimológica, posto que não há quimicamente, entre eles, diferença fundamental. Na constituição de todas as gorduras e óleos, encontramos os mesmos ácidos graxos, existindo entre eles apenas diferenças quantitativas e não qualitativas.

## PROCESSO DE SAPONIFICAÇÃO

O fogo provocado por materiais usados para cozinhar, como óleo de cozinha, gordura e banha contém um nível de gordura saturada que, ao entrar em contato com um agente extintor de base alcalina (bicarbonato de sódio ou de potássio pós BC ou agente úmido classe "K"), à alta temperatura, provoca uma reação chamada de saponificação. Ambos os agentes, sendo



Autoignição de óleo aquecido

de base alcalina, causam a mesma reação, mas o agente úmido da classe "K", ao ser aplicado como uma névoa fina, tem a vantagem de resfriar o meio de cozimento e abaixar a temperatura, tornando-se mais eficiente.

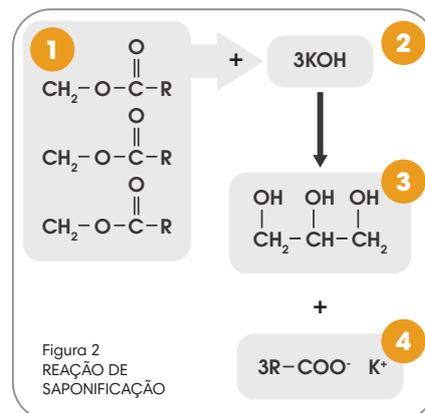
A reação forma uma espuma 'en-saboadada' que abafa o fogo e contém os vapores inflamáveis e combustíveis quentes. Na figura 2, é apresentado o mecanismo de reação de saponificação, em que um triéster (1) reage em meio básico com três moléculas de hidróxido de potássio (2), sofrendo hidrólise e obtendo-se glicerina (3) e três moléculas de um sal de ácido graxo (4), que nada mais é do que o sabão proveniente da interação química entre as duas moléculas iniciais.

Os sabões possuem uma característica que permite a ação eficaz sobre as gorduras, pois retiram o oxigênio comburente e os radicais livres da superfície em combustão, inibindo a reação em cadeia. Por estarem em solução aquosa, eles acabam resfriando e quebrando a tensão superficial do mesmo.

## AUTOIGNIÇÃO E REIGNIÇÃO

Quando o alimento é submerso no óleo quente na presença de ar, o óleo é exposto a três agentes que causam mudanças em sua estrutura: a água proveniente do próprio alimento, que leva a alterações hidrolíticas; o oxigênio que entra em contato com o óleo a partir de sua superfície, levando a alterações oxidantes; e a temperatura em que o processo ocorre, resultando em alterações térmicas.

Os óleos e gorduras de cozinha utilizados para frituras possuem uma faixa de temperatura de autoignição entre 288°C e 385°C. Durante a queima, sua composição química é alterada, estabelecendo uma nova temperatura de autoignição, que é, normalmente, 10°C abaixo da temperatura de autoignição do produto inicial. Dessa forma, poderá ocorrer a reignição se a quantidade inteira de óleo não for resfriada abaixo da nova temperatura de autoignição.



## PRINCIPAS AGENTES EXTINTORES

Dentre os principais agentes extintores de incêndios da classe "K" destacam-se:

- Hidrogenocarbonato de Sódio: conhecido como bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>). É um pó cristalino ou branco, sendo o principal componente do extintor de pó químico seco.
- Etanoato de Potássio: mais comumente chamado de acetato de potássio. Por ser um composto de caráter predominantemente iônico, apresenta determinadas características inerentes ao tipo de ligação iônica que ocorre entre o potássio e o oxigênio anexo à carbonila da molécula de acetato. Compostos iônicos não conduzem a corrente elétrica quando no estado sólido. Porém, quando em solução aquosa, caso específico do agente extintor acetato de potássio, haverá dissociação e liberação dos íons que conduzirão a corrente elétrica. Todavia, quando na forma de neblina, não ocorre continuidade elétrica, somente quando esse vem a condensar em alguma superfície provocando um curto circuito (FRANCO, 2009b).

## EXTINTOR DE INCÊNDIO DE AGENTE ÚMIDO CLASSE "K"

Os extintores de Pó Químico Umedecido são reconhecidos como os mais eficientes meios para apagar princípios de incêndios que envolvam óleos de natureza vegetal, de uso industrial ou residencial, e são altamente recomendados por normas internacionais, como a NFPA-10.



Figura 3  
EXTINTOR DE PÓ QUÍMICO UMEDECIDO

O agente extintor Pó Químico Umedecido consiste numa solução de água com acetato de potássio, carbonato de potássio, citrato de potássio ou uma combinação destes compostos que, quando acionado, é descarregado em um jato tipo neblina (pulverização), como em um sistema fixo, extinguindo o fogo por resfriamento, pelo efeito asfixiante da espuma (saponificação) e pela quebra da reação em cadeia.

A água na composição tem a função de resfriamento do produto inflamado, permitindo que a temperatura permaneça abaixo do ponto de autoignição. Enquanto isso, através de uma reação de saponificação dos agentes extintores ( $C_2H_3K_2O_2$ ;  $NaHCO_3$ ;  $C_6H_5K_3O_7$ ) com o produto, ocorre a formação de uma camada superficial de espuma que impede o contato do óleo com o oxigênio do ar, produzindo o abafamento. A quebra da reação em cadeia ocorre na superfície do líquido com o ataque aos radicais livres da combustão, reduzindo significativamente a possibilidade de reignição do combustível, fato muito comum quando se utiliza o pó químico seco.

O equipamento é dotado de um aplicador, que além de pulverizar o líquido, possibilita ao operador posicionar-se a uma distância segura da superfície em chamas. Desta forma, o óleo quente ou gordura não são es-

palhados e a visualização do foco do incêndio pelo operador não é inviabilizada durante ou após a descarga.

Os extintores utilizados em incêndios classe “K” são identificados por meio de um quadrado preto contendo a letra K.

O sinal de sobreaquecimento é a produção de fumaça branca sobre o óleo do fritador, que deverá ser desligado e tampado por, pelo menos, cinco minutos, a fim de causar abafamento e aguardar o óleo esfriar.

### O INCÊNDIO CLASSE “K” NA MARINHA DO BRASIL

A solução aquosa de carbonato de potássio (*Aqueous Potassium Carbonate* - APC) é usada a bordo de alguns Navios para a extinção de incêndios em óleos comestíveis e gorduras em geral, ou para proteção de fritadeiras, ventilações e dutos de extração das cozinhas. Entretanto, a maioria dos navios e Organizações Militares utiliza o extintor de incêndio classe B, de bicarbonato de sódio (pó químico seco), em substituição ao extintor de pó químico úmido classe “K”, com menor eficiência, eficácia e envolvendo maiores riscos aos operadores.

### CONCLUSÃO

Os incêndios em óleos e gorduras utilizados em cozinhas devem ser tratados de forma distinta dos provocados por outros tipos de líquidos inflamáveis, principalmente no que tange ao tipo de agente extintor a ser empregado em seu combate. Os extintores de incêndio classe “K” (pó químico umedecido por solução aquosa de acetato de potássio, carbonato de potássio, citrato de potássio ou combinação destes) são mais adequados para o combate ao fogo ocasionado pela combustão de óleos e gorduras que aqueles de bicarbonato de sódio ou de potássio pós BC, pois possibilitam a redução da temperatura do líquido abaixo do ponto de reignição, além da quebra da reação em cadeia.

No Brasil, ainda não existem normas que regulamentam a fabricação e o uso dos extintores classe “K”, reduzindo, consideravelmente, a possibilidade de seu emprego em larga escala. O preço elevado desses equipamentos no mercado nacional (em torno de R\$ 2.000,00), devido à falta de produção local, a pouca concorrência e a baixa procura por tais dispositivos, também, contribuem para sua baixa difusão.

Em que pese a renomada Associação Americana dos Fabricantes de Equipamentos de Combate a Incêndio recomendar a substituição dos extintores classe B pelos da classe “K”, para a proteção de cozinhas e equipamentos de cozimento, a utilização dos extintores de bicarbonato de sódio ainda é o equipamento mais utilizado no Brasil, devido ao menor custo e maior disponibilidade.

### REFERÊNCIAS:

BRASIL. CENTRO DE ADESTRAMENTO ALMIRANTE MARQUES DE LEÃO, **CAAML-1202: Manual de Combate a Incêndio**. 2 Rev. Niterói, 2017. 202 p.

NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION. **NFPA 10: Fire Extinguishers**. EUA, 1998. Disponível em: <<http://www.nfpa.org/assets/files/PDF/ROP/10-F2005-ROP.pdf>>. Acesso em: 07mai.2018.

MORETTO, Eliane; FETT, Roseane. **Tecnologia de óleos e gorduras vegetais na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 1998. 150 p.

CONSELHO NACIONAL DE NORMAS E PADRÕES PARA ALIMENTOS. **RDC n° 270/05**. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_270\\_2005.pdf/c27660a1-b6ac-4a38-aadc-956929c80b7b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_270_2005.pdf/c27660a1-b6ac-4a38-aadc-956929c80b7b)>. Acesso em: 07mai.2018.

FRANCO, Dalton Sebastião. **Química: volume 3**. São Paulo: FTD, 2009a. 399 p.

MARQUES, Marcos Leandro. **Estudo Comparativo entre Extintores Classe “K” e Classe B em Cozinhas Industriais**. Santa Catarina, 2012. 63 p.

FRANCO, Dalton Sebastião. **Química: volume 1**. São Paulo: FTD, 2009b. 383 p.

ZURICH BRASIL. RT-15: **Extintores de incêndio**, São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://www.zurich.com.br/pt-br/empresariais/servicos/risk-engineering/publicacoes-tecnicas>>. Acesso em: 20abr.2018.

PROTEGE. **Extintor para cozinhas: Classe K**. São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.protege.ind.br/download/Ficha%20tecnica%20Classe%20K.pdf>>. Acesso em: 03mai.2018.

REVISTA INCÊNDIO. **Extintor Classe k**, São Paulo, 2015. Disponível em: <[HTTP://www.revistaincendio.com.br/extintor-classe-k/](http://www.revistaincendio.com.br/extintor-classe-k/)>. Acesso em: 03mai.2018.