





1



2

**Introdução**

- Segundo a Fundacentro, ocorrem diversos acidentes com inflamáveis e combustíveis ao longo do ano.
- Vazamentos, explosões e incêndios são eventos típicos nas instalações onde se aplica a NR-20.
- E mesmo com várias normas e medidas de proteção, os acidentes envolvendo produtos inflamáveis ocorrem com certa frequência, sendo que alguns são de grande proporção!
- Isso mostra também a importância da capacitação dos trabalhadores do setor.
- Norma Regulamentadora aplicável: NR-20 - Segurança e Saúde no Trabalho com Inflamáveis e Combustíveis

3

**Incêndio atinge Refinaria da Petrobrás (2019)**



23 set 2019 - Incêndio atinge a Petrobrás (Refinaria Henrique Lage) no larde deste domingo (23), em São José dos Campos (SP). (Imagem: Luiz Carlos Oliveira/Contrasto)




4

**Inflamáveis: características, propriedades, perigos e riscos**




5

**Histórico do Fogo na Humanidade**

- Homem está na Terra ±1.000.000 anos.

**Primeiros contatos com o fogo:**

- Manifestações naturais
- Raios
- Incêndios florestais

**O Homem evolui e passa a usar o fogo para:**



- Iluminação
- Aquecimento da caverna
- Cozimento da sua comida

**Passa a se preocupar com os incêndios desde a Grécia antiga.**

No século XVIII, um célebre cientista francês, Antoine Lavoisier, descobriu as bases científicas do fogo.

Criação de órgãos para estudo das causas e prevenção de incêndios remonta ao século 18.

**Homem estuda cientificamente o fogo a mais ou menos 3 séculos**

6

**Onde achar informações sobre os produtos?**  
 Todas as informações (características, propriedades, perigos, riscos, etc) das substâncias inflamáveis e combustíveis poderão ser verificadas nas FISPQ (Fichas de Informação de Segurança de Produto Químico) que OBRIGATORIAMENTE existem para todos os produtos. Caso ela não tenha sido fornecida, poderá ser acessada no site da empresa produtora.




**Ficha de Informação de Segurança de Produto Químico - FISPQ**

PRODUTO: **GASOLINA COMUM** Página 1 de 14  
 Data: 01/02/2014 Nº FISPQ: 010001 Versão: 4 Anos e substâncias vendidas: todos anteriores

**1 - IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO E DA EMPRESA.**  
 Nome do produto: GASOLINA COMUM  
 Código Interno de Identificação: 010001  
 Nome da empresa: PETROBRAS DISTRIBUIDORA S.A.  
 Endereço: Rua Cosmo Veloso 302, 20211-900 - Cidade Nova - Rio de Janeiro (RJ)  
 Telefone: 0800 79 6001  
 Telefone para emergências: 0800 24 44 33


**2 - IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS**  
 Classificação de perigo do produto: Líquidos inflamáveis - Categoria 2



7

**Características**

- LÍQUIDO COMBUSTÍVEL:** qualquer líquido que tenha ponto de fulgor igual ou superior a 60°C e inferior a 93°C.
- GÁS:** substâncias que em condições normais de temperatura e pressão (25° a 100° C) estão em estado gasoso.
- GÁS COMBUSTÍVEL:** é o gás que queima a qualquer temperatura.
- VAPOR:** é a fase gasosa de uma substância que a 25° a 100°C é líquida ou sólida (vapores de água, gasolina, etc).
- LÍQUIDO INFLAMÁVEL:** qualquer líquido que tenha ponto de fulgor inferior a 60°C. Queima a temperatura ambiente e qualquer foco de ignição pode acendê-lo já que a sua temperatura de combustão é baixa. Ex: gasolina, álcool etílico, etc.
- SÓLIDOS COMBUSTÍVEIS:** necessitam ser aquecidos até emitir vapores por destilação e geralmente a sua temperatura de combustão situa-se acima dos 100°C.
- SÓLIDOS PULVERIZADOS:** Partículas em suspensão no ar que se comportam como gases inflamáveis podendo provocar explosões.




8

**Definições importantes:**

**PONTO DE FULGOR:** É a menor temperatura na qual uma substância libera vapores em quantidades suficientes para que a mistura de vapor e ar logo acima de sua superfície propague uma chama, a partir do contato com uma fonte de ignição. No ponto de fulgor a chama não é sustentada!

**PONTO DE COMBUSTÃO:** é a menor temperatura a qual um líquido inflamável ou combustível libera vapores em quantidade suficiente para manter a chama sustentada.

**PONTO DE IGNIÇÃO:** é a temperatura mínima em que um sólido ou líquido desprende vapores suficientes para se inflamarem sem a presença de uma fonte de ignição




9

**Características**

- Ponto de Ignição
- Ponto de Combustão ou Inflamação
- Ponto de Fulgor

| Material       | Ponto de Fulgor (°C) | Ponto de Ignição (°C) |
|----------------|----------------------|-----------------------|
| Álcool etílico | 12                   | 450                   |
| Amônia         | Gás                  | 630                   |
| Benzeno        | -11                  | 555                   |
| Etanol         | 12                   | 425                   |
| Éter etílico   | -45                  | 180                   |
| Gasolina       | -42                  | 440                   |
| Madeira        | 50                   | 280                   |
| Óleo diesel    | 66                   | 440                   |
| Querosene      | 38                   | 210                   |



10

**Tome nota:**

Líquido inflamável tem o ponto de fulgor baixo e gera mais vapor, o que gera mais risco de inflamar. E caso se inflame, queima rapidamente.

Já os combustíveis tem o ponto de fulgor acima da temperatura ambiente, então apresenta risco menor, pois precisa ser aquecido para gerar vapor. Ao alcançar o ponto de combustão, tem queima mais lenta porém



11

**Definições importantes**

**Dinâmica do fogo**  
 Para existir a reação química da combustão (fogo) é necessário termos ao mesmo tempo:

- "Combustível" (neste contexto é inflamável) material que pode entrar em combustão
- Comburente (oxigênio presente no ar atmosférico – 20,9% em volume)
- Fonte de ignição – fonte de energia suficiente para iniciar a reação em cadeia
- Reação em cadeia – continuidade da reação de combustão, após seu início.

**Comburente – Oxigênio**  
 Cerca de 21% do ar que respiramos é composto por O<sub>2</sub>. É preciso ter Oxigênio para ocorrer a combustão.

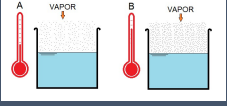
| Oxigênio | X   | Combustão        |
|----------|-----|------------------|
| 21% a    | 14% | Combustão viva   |
| 13% a    | 9%  | Combustão lenta  |
| 8% a     | 0%  | Não há combustão |



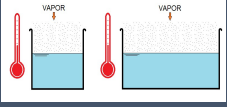

12

### Fatores que influenciam na formação de atmosfera inflamável


- Quanto mais alta a temperatura, mais vapor libera



- Quanto maior a área de contato (expansão), mais vapor vai liberar



Na prática temos



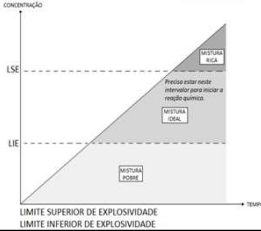
**Tempor.**

13

**Explosividade:** Quando uma determinada quantidade de vapor de um líquido inflamável (ou gás inflamável ou líquido combustível) está presente no ar ambiente, a mistura (vapor + oxigênio) pode entrar em reação de combustão, se propagando rapidamente em todas as direções, com súbito aumento da pressão no local. Este tipo de reação é chamada comumente de "explosão".


**O QUE É UMA EXPLOSIÃO?** Uma explosão é uma reação química envolvendo uma substância inflamável que ocorre muito rapidamente e que durante sua ocorrência libera grandes quantidades de energia (ocasionando um rápido aumento da pressão).

**Limites de explosividade:** Quando um determinado produto inflamável ou combustível está em uma certa quantidade no ar, o mesmo forma uma atmosfera que pode incendiar-se, com velocidades que variam de deflagração a até explosão! **A detonação para estes casos já é mais raro!**



**Tempor.**

14



**Riscos para a saúde**

Os produtos inflamáveis e combustíveis são em sua grande maioria tóxicos para o corpo humano.

Toda manipulação de produtos inflamáveis e combustíveis deve ser estudada de acordo com os princípios básicos da toxicologia industrial.

**Tempor.**

15

### Toxicologia

**O que é toxicidade?**

- Toxicidade é a capacidade de uma molécula química ou composto produzir uma doença, uma vez que alcançou um ponto suscetível dentro ou na superfície do corpo.
- Ou seja, não é apenas o risco de incêndio que importa, devemos também evitar que esses produtos químicos causem efeitos indesejados no nosso corpo.
- Uma pessoa é considerada contaminada quando ocorreu a absorção do produto químico.
- O elemento de absorção é o **SANGUE!**
- Principais Vias de Absorção:

Ação Cutânea (pele)  
Ingestão (gastro-intestinal)  
Inalação (respiração) – A MAIS COMUM



**Tempor.**

16

**Tempor.**

- Fator Crítico para equipe de emergência**

Exposição Individual

- Necessidade Básica**

Conhecimentos em Primeiros Socorros




- Todo trabalhador deve ser alertado sobre os riscos que um produto químico apresenta.
- Toda equipe de emergência deve possuir, obrigatoriamente, dados sobre a toxicidade dos produtos que poderão encontrar em situações de emergência!

**Tempor.**

17



**Termos Relacionados as Contaminações:**

- Aguda
- Crônica
- Local
- Sistêmica.
- Intoxicação Aguda



**Tempor.**

18

**Tempor.**

- Intoxicação Aguda**  
 É aquela caracterizada por exposição curta ao contaminante, normalmente baseada em segundos, minutos ou poucas horas. Via de regra na contaminação aguda a dose, ou quantidade, do produto contaminante é elevada.
- Intoxicação Crônica**  
 É utilizada em contraste com aguda. Normalmente é uma contaminação caracterizada por longos períodos de exposição (várias horas, dias, semanas, meses), onde a vítima sofre contatos repetitivos. A contaminação crônica está normalmente associada a doses relativamente baixas.
- Intoxicação Local**  
 É aquela caracterizada quando a ação ocorre em um ponto específico de contato do produto químico com o corpo. Normalmente ocorre na pele, nas membranas mucosas, nas membranas dos olhos, nariz, boca, traquéia, etc...
- Intoxicação Sistêmica**  
 É aquela contaminação que é caracterizada quando um produto químico apresenta efeitos adversos em vários órgãos do corpo, onde o produto não teve contato direto, mas sim com o produto absorvido pelo organismo.

19

**VAMOS FALAR UM POUCO DE GAS LIQUEFEITOS DE PETRÓLEO (GLP)?**  
 (Produto constituído, predominantemente, pelo hidrocarboneto propano, propeno, butano e buteno.)

**P2**  
O cilindro contém um gás à pressão para ser utilizado em equipamentos de segurança e em ferramentas.

**P3**  
O cilindro de gás utilizado em fogões domésticos em locais onde há presença de gás em excesso pode ser perigoso.

**P45**  
O cilindro de 45 kg é utilizado em locais onde há presença de gás em excesso e em ferramentas.

**P20**  
O cilindro de 20 kg é utilizado em locais onde há presença de gás em excesso e em ferramentas.

**P13**  
O cilindro de 13 kg é utilizado em locais onde há presença de gás em excesso e em ferramentas.



**Tempor.**

20

**NO BRASIL O USO RESIDENCIAL SE DÁ ATRAVÉS DE BOTOIJÕES OU GÁS ENCANADO**

**Qual o tipo de gás que está usando em sua casa?**

**GLP**



O GÁS DE BOTOIJÃO, PODERÁ ser usado em fogões, churrasqueiras, aquecedores e outros equipamentos que utilizam gás em casa. É o gás usado em famílias adaptadas para gás.

**GN**



O GÁS NATURAL, É MENOS denso que o ar, MAS É mais pesado que o gás GLP. É recomendado por meio de equipamentos de segurança.

**Tempor.**

21

**DICA DE SEGURANÇA**

- Jamais dête botoijões de GLP, grande perigo de explosão.
- Jamais verifique vazamentos de GLP com fósforo ou qualquer tipo de chama, utilize ESPUMA DE SABÃO com uma esponja ou pano.



**Tempor.**

22

**Características**

**Gás Liquefeito de Petróleo**  
 O GLP é composto por gases incolores (propano e butano) e tem odor característico devido à presença da mercaptana. De uma forma geral, o GLP é considerado um asfixiante simples, embora o butano puro tenha um Limite de Tolerância (LT) de 470 ppm e grau de insalubridade médio.

Qual a diferença entre GLP e GNV?



Nunca confundir o GLP com GNV (Gás Natural Veicular). **A confusão entre GLP e GNV tem ocasionado diversos acidentes.** O GLP é um gás liquefeito armazenado em cilindros de baixa pressão (5 a 8 atm), enquanto o GNV é um gás permanente à base de metano comprimido apenas em fase gasosa a pressões elevadas, em torno de 200 a 220 atm.

Devido a essas diferenças, os cilindros de GLP não são capazes de suportar o enchimento de GNV em altas pressões, o que fatalmente resultará na explosão do cilindro de GLP com possibilidade real de lesão grave ou morte.



**Tempor.**

23

**Controles coletivo e individual para trabalhos com inflamáveis**



**Tempor.**

24

▪ **EPC – Equipamento de Proteção Coletiva:**

São equipamentos utilizados para proteção de segurança enquanto um grupo de pessoas realizam determinada tarefa ou atividade. O Equipamento de Proteção Coletiva deve ser usado prioritariamente ao uso do Equipamento de Proteção Individual, por exemplo: piso antiderrapante ou fitas antiderrapante no piso para garantir que as pessoas que transitam no local não escorreguem é mais adequado, visto que protege um coletivo. E somente quando esta condição não for possível, deve ser pensado o uso de bota de borracha ou outro calçado com solado antiderrapante como Equipamentos de Proteção Individuais (EPI) para proteção dos trabalhadores, pois são de uso apenas individual.



**elimina/neutraliza/sinaliza  
O RISCO**

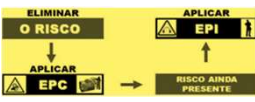



25

**EPC – Equipamento de Proteção Coletiva:** Os equipamentos de proteção coletiva - EPC são dispositivos utilizados no ambiente de trabalho com o objetivo de proteger os trabalhadores dos riscos inerentes aos processos, tais como a ventilação dos locais de trabalho, a proteção de partes móveis de máquinas e equipamentos, a sinalização de segurança, dentre outros. Portanto, o EPI será obrigatório somente se o EPC não atenuar os riscos completamente ou se oferecer proteção parcialmente.

Conforme dispõe a Norma Regulamentadora 6, a empresa é obrigada a fornecer aos empregados, gratuitamente, EPI adequado ao risco, nas seguintes circunstâncias:

- sempre que as medidas de ordem geral não ofereçam completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho ou de doenças profissionais e do trabalho
- enquanto as medidas de proteção coletiva estiverem sendo implantadas
- para atender a situações de emergência.

26

**Outros exemplos de EPC podem ser citados:**

- Enclausuramento acústico de fontes de ruído
- Exaustores para gases, névoas e vapores contaminantes
- Ventilação dos locais de trabalho
- Proteção de partes móveis de máquinas
- Sensores em máquinas
- Paleta de contenção
- Armário antichama
- Contêineres com proteção antichama Corrimão e guarda-corpos
- Detector de vazamento de gás Piso Anti-derrapante
- Cabines para pintura Isolamento de áreas de risco
- Sinalizadores de segurança (placas e cartazes de advertência, fitas zebra)
- Lava-olhos de segurança
- Chuveiros de emergência Kit de primeiros socorros




27

**O Equipamento de Proteção Individual - EPI** é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado a proteção contra riscos capazes de ameaçar a sua segurança e a sua saúde.

O uso deste tipo de equipamento só deverá ser feito quando não for possível tomar medidas que permitam eliminar os riscos do ambiente em que se desenvolve a atividade, ou seja, quando as medidas de proteção coletiva não forem viáveis, eficientes e suficientes para a atenuação dos riscos e não oferecerem completa proteção contra os riscos de acidentes do trabalho e/ou de doenças profissionais e do trabalho.



evita ou diminui  
**A LESÃO**





28

Compete ao Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e em Medicina do Trabalho - SESMT, ou a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes - CIPA nas empresas desobrigadas de manter o SESMT, recomendar ao empregador o EPI adequado ao risco existente em determinada atividade.

Os tipos de EPI's utilizados podem variar dependendo do tipo de atividade ou de riscos que poderão ameaçar a segurança e a saúde do trabalhador e da parte do corpo que se pretende proteger, tais como:

- Proteção auditiva: abafadores de ruídos ou protetores auriculares;
- Proteção respiratória: máscaras e filtro;
- Proteção visual e facial: óculos e viseiras;
- Proteção da cabeça: capacetes;
- Proteção de mãos e braços: luvas e mangotes;
- Proteção de tronco, pernas e pés: aventais, macacões, sapatos, botas;
- Proteção contra quedas: cintos de segurança e cinturões.



O equipamento de proteção individual, de fabricação nacional ou importado só poderá ser posto à venda ou utilizado com a indicação do Certificado de Aprovação - CA, expedido pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho do Ministério do Trabalho e Emprego.

29

**Dentre as atribuições exigidas pela NR-6, cabe ao empregador as seguintes obrigações:**

- adquirir o EPI adequado ao risco de cada atividade;
- exigir seu uso;
- fornecer ao trabalhador somente o equipamento aprovado pelo órgão nacional competente em matéria de segurança e saúde no trabalho;
- Orientar e treinar o trabalhador sobre o uso adequado, guarda e conservação;
- substituir imediatamente o EPI, quando danificado ou extraviado;
- responsabilizar-se pela higienização e manutenção periódica;
- e comunicar o MTE qualquer irregularidade observada;

30

O empregado também terá que observar as seguintes obrigações:

- a) utilizar o EPI apenas para a finalidade a que se destina
- b) responsabilizar-se pela guarda e conservação
- c) comunicar ao empregador qualquer alteração que o torne impróprio ao uso
- d) e cumprir as determinações do empregador sob o uso pessoal.

**Tempor.**

31

**FONTES DE IGNIÇÃO E SEU CONTROLE**

**Tempor.**

32

São muitas as possíveis fontes de ignição que podem desencadear um incêndio e/ou explosão de substâncias inflamáveis e/ou combustíveis.

Abaixo iremos colocar algumas das fontes mais comuns que podemos encontrar nas atividades industriais.

**Tempor.**

33

Uma mistura dentro dos limites de inflamabilidade necessita apenas de um elemento para que se produza um incêndio ou explosão. A FONTE DE IGNIÇÃO (falscas, centelhas, chamas abertas, pontos quentes, eletricidade estática, etc.). Na presença de produtos inflamáveis, é de fundamental importância o controle das referidas FONTES DE IGNIÇÃO.

O risco mais significativo diz respeito à possibilidade de vazamento na presença de fontes de ignição. As fontes de ignição podem ser as mais variadas possíveis e podem gerar temperaturas suficientes para iniciar o processo de combustão da maioria das substâncias inflamáveis conhecidas:

**Tempor.**

34

**Fontes de ignição**

- Fogo/chamas;
- Aquecimento;
- Falscas;
- Celulares;
- Motores a combustão;
- Cigarros;
- Etc...

**Chamas expostas:**

- Maçaricos
- Aquecedores
- Bicos de Bunsen
- Isqueiros
- "cigarros"

**Tempor.**

35

**Tempor.**

- Arcos Voltaicos, provenientes de equipamentos elétricos quando são desligados e/ou ligados.
- Fagulhas de fricção e impactos mecânicos.
- Eletricidade estática - A eletricidade estática é criada pelo fluxo de elétrons que resulta do contato e separação de dois materiais. O fluxo de elétrons não é normalmente o mesmo entre os materiais e se os mesmos são separados um do outro é possível ocorrer o acúmulo de elétrons em um dos dois materiais, no momento da separação. Quando este material entra em contato com uma superfície aterrada ao solo esta diferença de cargas entre os dois materiais é equalizada com o resultado de uma falasca de energia estática.

**Tempor.**

36



**Tempor.**

**Eletricidade estática:** Como exemplo de cargas acumuladas nos materiais. As cargas eletrostáticas surgem naturalmente, principalmente devido a atrito com materiais isolantes; as manifestações da eletricidade estática são observadas, principalmente, em locais onde a umidade do ar é muito baixa, ou seja, locais secos;



37

**Faíscas:** O impacto de uma ferramenta contra uma superfície sólida pode gerar uma alta temperatura, em função do atrito, capaz de ionizar os átomos presentes nas moléculas do ar, permitindo que a luz se torne visível. Normalmente chamada de faísca, esta temperatura gerada é estimada em torno de 700°C;




**Tempor.**

38

**Tempor.**

**Brasa de cigarro:**  
Pode alcançar temperaturas em torno de 1.000°C

**Compressão adiabática:**  
Toda vez que um gás ou vapor é comprimido em um sistema fechado, ocorre um aquecimento natural. Quando esta compressão acontece de forma muito rápida, (dependendo da diferença entre a pressão inicial (P0) e final (P1), e o calor não sendo trocado devidamente entre os sistemas envolvidos, ocorre o que chamamos tecnicamente de compressão adiabática. Esta compressão pode gerar picos de temperatura que podem chegar, dependendo da substância envolvida, a mais de 1.000°C. Isto pode acontecer, por exemplo, quando o oxigênio puro é comprimido, rapidamente passando, de 1 atm para 200atm, em uma tubulação ou outro sistema sem a presença de um regulador de pressão;



39

**Tempor.**

**Chama direta:**  
É a fonte de energia mais fácil de ser identificada. Algumas chamas oxcombustíveis, por exemplo, podem atingir temperaturas variando de 1.800°C (hidrogênio ou GLP com oxigênio) a 3.100°C (acetileno / oxigênio).



40

**Misturas perigosas:** Sempre que possível, deverá ser evitada qualquer mistura acidental de líquidos inflamáveis. Por exemplo: uma pequena quantidade de acetona dentro de um tanque de querosene, pode baixar o ponto de fulgor de seu conteúdo devido à volatilidade relativamente alta da acetona, o que cria uma mistura inflamável, quando da utilização desse mesmo querosene. A gasolina misturada com um óleo combustível pode mudar o ponto de fulgor deste, de tal forma que seja perigoso para um uso corriqueiro. Em cada caso, o ponto de fulgor baixo pode fazer as vezes de um detonador para a ignição de materiais que têm pontos de fulgor altos.



**Tempor.**

41

**Tempor.**

**Controle:**

Na presença de produtos inflamáveis, é de fundamental importância o controle das referidas FONTES DE IGNIÇÃO.

- Ventilação adequada;
- Isolando adequadamente processos ou operações auxiliares consideradas perigosas (ambientes confinados, externos ou compartimentados);
- Aterramento adequado das instalações, máquinas e equipamentos.



42

**Tempor.**

**Controle**

- Os produtos inflamáveis devem ser armazenados em áreas isoladas do restante das instalações e edifícios, seja pelo distanciamento ou mediante a utilização de elementos construtivos (compartimentação);
- Armazenamentos auxiliares são os principais responsáveis por sinistros;
- No caso de tambores e outros recipientes transportáveis deve ser deixado um corredor separando os edifícios anexos e o armazenamento. A zona de armazenamento deve ser utilizada única e exclusivamente para este fim;
- Uso de recipientes metálicos (preferencialmente);
- A estocagem dos recipientes deve ser feita em pallets, evitando-se o contato direto com o piso e a altura de empilhamento, sempre que possível não deve ser superior a um recipiente;
- Realizar inspeções regularmente para detecção de possíveis vazamentos.

43

**Tempor.**

**Controle**

- As áreas próximas ao armazenamento de produtos inflamáveis devem ser mantidas livres de vegetação, lixo ou materiais combustíveis;
- A manipulação e/ou o armazenamento de produtos inflamáveis, sempre que possível, deve ser feito em depósitos ou salas exclusivamente destinados para esta finalidade, não sendo recomendada esta prática em sótãos;
- A construção deve ter resistência ao fogo de 120 minutos. Devem dispor de sistemas de drenagem suficientes;
- As instalações elétricas especiais conforme a classificação das zonas de risco;
- Não devem ser utilizados aparelhos elétricos que provoquem centelhas;
- Deve existir sistema de ventilação adequado para evitar o acúmulo de gases e vapores;

44

**Tempor.**

**Controle**

- Dependendo do tamanho dos recipientes, devem ser previstas bandejas para contenção de vazamentos;
- Tratando-se de pequenos depósitos no exterior de prédios e isolados é conveniente que a cobertura tenha baixa resistência (por exemplo: fibrocimento);
- Evitar que existam degraus no acesso ao depósito, para reduzir o risco de tombamento dos meios de transporte;
- Quando são utilizadas pequenas quantidades de inflamáveis, recomenda-se que o armazenamento seja feito em armários especiais (sinalizados e com resistência ao fogo de 15 minutos);
- A transferência de líquidos inflamáveis só deverá ser realizada após todos os elementos metálicos estarem conectados eletricamente entre si e a terra;

45

**Tempor.**

**Controle**

- O aquecimento de líquidos inflamáveis representa risco de incêndio e/ou explosão, quando não puder ser evitado, a operação deverá ser feita com aparelhos próprios e com temperatura controlada (banho-maria, mantas térmicas, etc.); jamais utilizar chama direta ou resistências elétricas desprotegidas;
- Manter um bom nível de ordem e limpeza, removendo frequentemente tambores e outros recipientes vazios;
- Realizar manutenção preventiva constante em equipamentos e acessórios;
- Devem ser mantidas as FISPQ;
- Cuidados especiais quando em proximidade a trabalhos à quente;
- Extintores portáteis e/ou sobre rodas de pó BC, quando existir somente líquidos, ou pó ABC quando é possível um incêndio em sólidos;

46

**Tempor.**

**Controle**

- Detectores automáticos de incêndio do tipo termovelocimétricos;
- Sistema de hidrantes para o resfriamento e proteção de prédios e instalações vizinhas;
- Chuveiros automáticos (sprinklers), caso nas demais áreas exista este tipo de proteção;
- Sistemas de água nebulizada para refrigeração de tanques de líquidos ou gases;
- Sistemas fixos ou manuais de espuma para extinção de incêndios em líquidos, ou para sua prevenção em caso derrame;
- Detecção de gases inflamáveis (interior e/ou exterior).

47

**Tempor.**

**Controlando os perigos de ignição**

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p><b>Ferramentas anti-faíscantes</b></p> <p>O uso de ferramentas anti-faíscantes pode diminuir o risco de centelhas de atrito e de impactos. Deve-se avaliar o custo x benefício.</p> |    | <p><b>Equipamentos elétricos classificados.</b></p> <p>O uso de equipamentos elétricos classificados é essencial para a segurança da maioria dos processos industriais que envolvem inflamáveis e combustíveis. É importante observar que existem dois padrões de classificação de área e de equipamentos: padrão americano e padrão internacional (Brasil).</p> |
| <p><b>Equipamentos pressurizados:</b></p> <p>Equipamentos especialmente desenvolvidos para não permitir a entrada de materiais inflamáveis e combustíveis em seu interior!</p>         | <p><b>Equipamentos intrinsecamente seguros</b></p> <p>Muito comuns nos equipamentos de segurança e saúde ocupacional, como detectores de gases.</p> | <p><b>Equipamentos à prova de explosão</b></p>    |

48





Além do uso de equipamentos e ferramentas especiais, também é adotado como controle das fontes de ignição procedimentos e práticas operacionais que diminuem e/ou eliminam o risco; tais como:

- Precauções nos trabalhos à quente;
- Controle de tochas e equipamentos de solda;
- Controle de mangueiras de equipamentos de solda;
- Cuidados com cilindros de gases;
- Inertização de tanques e equipamentos;
- Prevenção contra o fogo (com observador)
- Avaliação do ambiente para detectar atmosferas potencialmente explosivas (detecção de gases)


**Deteção de gases inflamáveis**

A presença de gases e vapores perigosos na atmosfera é tão antiga como a própria origem de nosso planeta. Durante toda evolução os seres vivos e o Homem têm tido contato com estas substâncias. A necessidade de sistemas confiáveis de deteção de gases e vapores perigosos é antiga e data da época da Revolução Industrial – nas operações de mineração.

Os primeiros detectores de gases foram pequenos animais:




49



**Desenvolvimento Atual**

Atualmente há um número muito grande de tecnologias aplicadas a Deteção de Gases e Vapores presentes no ambiente de trabalho e/ou em situações emergenciais.



50

Procedimentos em situações de emergência com inflamáveis





51



**PROCEDIMENTOS PARA EMERGENCIAS**

- Consideram-se como emergência, situação especial, decorrente de acidentes e incidentes de qualquer natureza, capazes de provocar danos às pessoas, equipamentos ou ao meio ambiente, exigindo para o seu controle e eliminação, a interrupção obrigatória e imediata das rotinas normais de trabalho, podendo ser de:



52




**Emergência de Pequeno Porte**  
É a emergência decorrente de pequenos focos que, se imediatamente combatida com os recursos humanos e materiais disponíveis no local de sua ocorrência, não põe em risco a segurança de pessoas, instalações ou do meio ambiente.

**Emergência de Médio Porte**  
É a emergência cujo controle demanda o envolvimento da Brigada de Emergência local e que, em não havendo pronto combate ou controle, pode implicar em prejuízos humanos, materiais e/ou ambientais, com risco de comprometimento da continuidade operacional do setor atingido.

**Emergência de Grande Porte**  
É a emergência que põe em risco a segurança de pessoas, instalações, produto e/ou do meio ambiente, atingindo grande parte das áreas do estabelecimento e comprometendo a continuidade operacional, necessitando para seu controle a intervenção do Corpo de Bombeiros.

53



As situações de emergência podem, na maioria dos casos serem prevenidas ou pelo menos controladas através de um bom planejamento, fazendo com que suas consequências possam ser praticamente insignificantes. Elas podem se dar de diversas maneiras:

- INCÊNDIOS;
- ACIDENTES NATURAIS;
- INTERRUPÇÃO NO FORNECIMENTO DE ENERGIA;
- VAZAMENTO DE GÁS;
- VAZAMENTO DE LÍQUIDOS COMBUSTÍVEIS;
- QUEDA DE BALÃO
- ACIDENTES PESSOAIS GRAVES.

**PROCEDIMENTO DE ATUAÇÃO**  
Os componentes da brigada de emergência deverão se dirigir ao local da ocorrência e prestar o atendimento devido.

**Análise da situação**  
Após o alerta, o Brigadista deverá analisar a situação de emergência. Havendo necessidade, acionar o Corpo de Bombeiros e desencadear os procedimentos necessários, que podem ser priorizados ou realizados simultaneamente, de acordo com o número de Brigadista e os recursos disponíveis no local.

**Primeiros socorros**  
Prestar os primeiros atendimentos às possíveis vítimas, com eventual transporte e posterior socorro especializado, devendo ser utilizado, se possível, a caixa de primeiros socorros.



54

**Corte de energia**  
Em caso de incêndio, onde seja necessária a intervenção com hidrante ou extintor de água pressurizada, os disjuntores dos quadros de distribuição elétrica da área sinistrada deverão ser desligados. Neste caso, somente pessoas habilitadas deverão realizar o corte de energia local ou geral.

**Corte de abastecimento**  
Em caso de incêndio nas áreas que utilizam líquidos inflamáveis e combustíveis, o fornecimento deverá ser imediatamente cortado, assim como em caso de vazamento nas linhas de distribuição ou equipamentos. Neste caso, somente pessoas habilitadas deverão realizar o corte.

**Combate ao fogo**  
Em caso de incêndio, o fogo deverá ser combatido imediatamente

**Abandono de área**  
Proceder ao abandono da área parcial ou total, quando necessário, transferindo-se aos Pontos de Concentração (área segura, distante do local do sinistro), conforme comunicação preestabelecida, permanecendo nestes pontos até a definição final.

55

**Tempor**

**Abandono de área:**

**TODOS OS ENVOLVIDOS NO ABANDONO DEVERÃO TRANSMITIR SEGURANÇA, CALMA E AGILIDADE EM SUAS AÇÕES.**

- Para uma melhor eficiência do Plano de Abandono estabeleceremos como regra o ritmo dos passos, que serão de caminhada rápida.
- Isolamento de Área
- Deve-se isolar fisicamente o local da ocorrência, de modo a garantir os trabalhos de emergência e evitar que pessoas não autorizadas adentrem ao local.

**Investigação**

- Levantar as possíveis causas da emergência e suas consequências e emitir relatório para adoção de medidas corretivas para evitar a repetição da ocorrência

**Observação**

- Com a chegada do órgão oficial competente (Copro de Bombeiros) a brigada deve ficar a sua disposição.

56

**Tempor**

**NOÇÕES BÁSICAS DE PRIMEIROS SOCORROS**

Primeiros Socorros, são todas as medidas que devem ser tomadas de imediato para evitar agravamento do estado de saúde ou lesão de uma pessoa antes do atendimento médico.

A atitude do socorrista pode significar a vida ou a morte da pessoa socorrida.



**Isolar a área, evitando o acesso de curiosos;**

**Proporcionar conforto a vítima;**

**Observar a vítima, verificando alterações ou ausência de respiração, hemorragias, fraturas, colorações diferentes da pele, presença de suor intenso, expressão de dor;**

**Procurar que haja comunicação imediata com hospitais, ambulâncias, bombeiros, polícia se necessário.**

57

**Tempor**

**Emergência com Inflamáveis:**

Basicamente podemos dividir a atuação em Emergências com Produtos Perigosos e Inflamáveis em alguns passos distintos:

- Identificação do produto e seus riscos;
- Proteção Pessoal;
- Isolamento da área;
- Salvamento de vítimas;
- Contenção e Controle do produto;
- Descontaminação;





58

**Tempor**

Antes que se possam iniciar operações efetivas de reação em um acidente com materiais perigosos e inflamáveis, deve-se obter a maior quantidade de informações possíveis a respeito da identidade do produto como também do acidente. Primeiro, identifica-se o produto envolvido e depois se faz uma avaliação do que aconteceu, está acontecendo ou pode acontecer.

A análise e verificação dos riscos envolvidos durante as emergências com produtos químicos perigosos são iniciadas assim que seja informada a BRIGADA de EMERGENCIA da existência de um acidente, e só termina após a cessação da situação de emergência.



59


**Tempor**

**Características**

As emergências são sempre dinâmicas, elas mudam em questões de segundos, uma vez que dependem de inúmeros fatores, portanto a análise e verificação do risco são constantes durante toda a ocorrência.

A ideia principal é: O risco potencial deve ser imediatamente analisado para que as atividades do Grupo de Emergência possam ser dirigidas de maneira eficiente.


Na análise de risco, o fator predominante é o bom senso, que deverá prevalecer, a fim de que, atitudes corretas sejam tomadas, não colocando em risco desnecessário as pessoas, os bens materiais e o meio ambiente.



Infelizmente a única maneira de se ter BOM SENSO é raciocinar com clareza sem entrar em desespero, se possível lembrando-se sempre de experiências anteriores (sucessos ou fracassos).

Além do bom senso devemos levantar dados importantes de uma emergência. Dados como:

- Perigo potencial apresentado pelo produto químico;
- Quantidade do produto envolvido;
- Treinamento e conhecimento dos funcionários envolvidos;
- Relação de perigo imediato para as pessoas, bens materiais e meio ambiente.



60


**Tempor.**

**Emergência**

Portanto, em casos de acidentes, com situações de emergência, os procedimentos básicos devem ser adotados de acordo com o tipo de ocorrência:

**Em caso de Vazamento:**  
Pequenos Vazamentos:  
•Lavar a área com grande quantidade de água

**Grandes Vazamentos:**  
•Isolar a área. Sinalizar o local. Afastar curiosos.  
•Eliminar todas as fontes de ignição da área.  
•Impedir a contaminação de fontes, lagos e rios, através do uso de barreiras e dispositivos que possam confinar o produto.  
•Absorver com areia, terra ou outro material absorvente e recolher em embalagens apropriadas para posterior destruição.  
•Avisar imediatamente as Autoridades locais (Bombeiros, Órgão Ambiental, Defesa Civil, Polícia Rodoviária).



61


**Tempor.**

**Emergência**

**Em caso de Incêndio (Fogo):**  
•Pequenas Proporções: Extinção por pó químico seco, gás carbônico, espuma mecânica ou água em forma de neblina. Acionar a equipe de Brigada de Emergência para dar início ao combate e extinguir o incêndio.  
•Grandes Proporções: Resfriar os tanques e recipientes de armazenamento e instalações próximas com água em forma de neblina ou outro sistema de combate a incêndio disponível e acionar o Corpo de Bombeiros imediatamente.

**Em caso de provocar Poluição:**  
•Impedir o escoamento do produto para rios, canais e poços.

•Avisar:  
1) Corpo de Bombeiros  
2) Órgão de Proteção ao Meio Ambiente.




62

**Tempor.**

**Emergência**

**Com envolvimento de pessoas, iniciar os primeiros socorros básicos:**

- Remover a vítima para um local arejado. Retirar as roupas contaminadas.
- Em caso de contato com os olhos, lavar com água em abundância, no mínimo por 15 minutos.
- Em caso de contato com a pele, lavar as partes atingidas com água e sabão.
- Em caso de ingestão: não provocar vômitos.
- Se o acidentado estiver inconsciente e não estiver respirando, praticar respiração artificial ou oxigenação.
- Chamar um médico.
- Passar todas as informações disponíveis sobre o ocorrido no acidente e também com a vítima ao médico ou equipe de atendimento (SAMU, Bombeiros).



63

**Proteção contra incêndio com inflamáveis**



**Tempor.**

64


**Tempor.**

**Conhecimento e uso dos Sistemas de Segurança contra incêndio com inflamáveis**


**O fogo pode se propagar:**

- Pelo contato da chama em outros combustíveis;
- Através do deslocamento de partículas incandescentes;
- Pela ação do calor.

**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.



65

**Tempor.**

**Classes de Incêndio**

Classe A: Combustíveis sólidos. Madeiras, papel, tecido, borracha, etc

- QUEIMA NA SUPERFÍCIE E EM PROFUNDIDADE
- QUEIMA DEIXANDO RESÍDUOS OU CINZAS
- QUEIMAM ATRAVÉS DE CHAMAS E ALGUNS TAMBÉM ATRAVÉS DE BRASAS.

Esse tipo de incêndio é extinto principalmente pelo método de resfriamento, e as vezes por abafamento através de jato pulverizado.





**Tempor.**



66

**Classes de Incêndio**

Classe B: Líquidos, gases e combustíveis inflamáveis. Ex.: Gasolina, GLP, Óleo Diesel, etc



- QUEIMAM SOMENTE NA SUPERFÍCIE
- NÃO DEIXAM RESÍDUOS OU CINZAS
- QUEIMAM SOMENTE ATRAVÉS DE CHAMAS
- EXTINTO POR ABAFAMENTO

67

**Classes de Incêndio**

Classe C: EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS SOB TENSÃO (ENERGIZADOS)




- Caracteriza-se por fogo em materiais/ equipamentos energizados (geralmente equipamentos elétricos);
- A extinção só pode ser realizada com agente extintor não-condutor de eletricidade, nunca com extintores de água ou espuma;
- 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.




68

**Métodos de Extinção**


**ISOLAMENTO**




**RESFRIAMENTO**



**ABAFAMENTO**





69

**extintor de água pressurizada**

**Água Pressurizada (H2O)**

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. (usar chuveiro ou neblina)

**extintor de gás carbônico**

**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**.

70

**extintor de pó químico**

**Pó Químico:**

É fabricado com 95% de bicarbonato de sódio, micropulverizado e 5% de estearato de potássio, de magnésio e outros, para melhorar sua fluidez e torná-lo repelente à umidade e ao empedramento.


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.

**extintor de espuma**

**Espuma:**

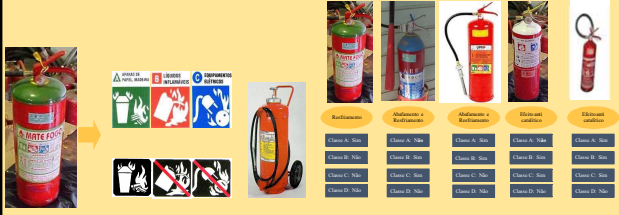
É composto por soluções aquosas de sulfato de alumínio e bicarbonato de sódio, com alcaçuz como estabilizador; É um agente extintor indicado para incêndios das classes A e B. Age por abafamento e secundariamente por resfriamento.

Por ter água na sua composição, não se pode utilizá-lo em incêndio de classe C, pois conduz corrente elétrica.



71

**Extintores de Incêndio Portáteis**



| Extintor                    | Classe A | Classe B | Classe C | Classe D |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|
| Extintor de Água            | Sim      | Sim      | Não      | Não      |
| Extintor de Água com Espuma | Sim      | Sim      | Não      | Não      |
| Extintor de Gás Carbônico   | Não      | Sim      | Sim      | Não      |
| Extintor de Pó Químico      | Sim      | Sim      | Sim      | Não      |
| Extintor de Espuma          | Sim      | Sim      | Não      | Não      |



72

**Tempor.**

**COMO USAR O EXTINTOR DE GÁS CO2**

RETIRE O EXTINTOR DO SUPORTE;  
RETIRE O LACRE DE SEGURANÇA;  
FAÇA O TESTE DE FUNCIONAMENTO;  
APROXIME-SE A UMA DISTÂNCIA DE ATÉ 3m DO FOGO;  
SEGURE NO PUNHO ISOLANTE, APERTE A VÁLVULA E DIRECIONE O JATO DE GÁS, PROCURANDO COBRIR AS CHAMAS COM UMA NUVEM DO GÁS.

**COMO USAR O EXTINTOR DE ÁGUA**

RETIRE O EXTINTOR DO SUPORTE;  
RETIRE O LACRE DE SEGURANÇA;  
FAÇA O TESTE DE FUNCIONAMENTO;  
APROXIME-SE A UMA DISTÂNCIA DE ATÉ 10m DO FOGO;  
APERTE A VÁLVULA E DIRECIONE O JATO PARA O COMBUSTÍVEL PROCURANDO ENCHARCÁ-LO.

**Tempor.**

73

**Tempor.**

**Recursos para Controle de Emergência**

- Sistemas de detecção e alarme
- Incêndio Tóxico
- Inflamabilidade

Canhões Fixos

Viaturas

Canhões Portáteis

**Tempor.**

74

**Tempor.**

**Recursos para Controle de Emergência**

Brigada de Emergência

Casa de Bombas

Sistema FM 200

**Tempor.**

75

**Tempor.**

**Recursos para Controle de Emergência**

Sistemas Fixos de CO<sub>2</sub> (Extinção) TGS

Extintores

Sistemas Fixos de Emergência / FM200 (Extinção)

**Tempor.**

76

**Tempor.**

**Recursos para Controle de Incêndio**

Reserva de água para incêndio: pode ser reservatório elevado ou subterrâneo; Bomba de incêndio elétrica ou diesel.

**Tempor.**

77

**Tempor.**

**Recursos para Controle de Incêndio**

Reservatório móvel com bomba agrícola.

Armário de mangueiras tipo 2 de 2"1/2 x 15m para hidrante de coluna

Hidrante embutido 2"1/2 com 4 lances de mangueira tipo 2 de 2"1/2 x 15m, dois esguichos e chaves storz

Hidrante de coluna 2"1/2

**Tempor.**

78



79



80



81



82