

# CURSO

## PRIMEIRA RESPOSTA A EMERGÊNCIAS COM PRODUTOS PERIGOSOS



**CORPO DE  
BOMBEIROS  
MILITAR**  
ESPÍRITO SANTO



GOVERNO DO ESTADO  
DO ESPÍRITO SANTO  
Secretaria da Segurança Pública  
e Defesa Social

#DefesaCivilSomosTodosNos



**CORPO DE  
BOMBEIROS  
MILITAR**  
ESPÍRITO SANTO



GOVERNO DO ESTADO  
DO ESPÍRITO SANTO  
Secretaria de Segurança Pública  
e Defesa Social

# CLASSES DE RISCO E PERIGOS ASSOCIADOS



@defesacivil.es



[www.defesacivil.es.gov.br](http://www.defesacivil.es.gov.br)

#DefesaCivilSomosTodosNos



**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 1

## EXPLOSIVOS

**Substâncias Explosivas:** Desprendem gases, luz, pressão e velocidade capazes de destruir a sua volta;

**Substâncias Pirotécnicas:** Efeitos de luz, calor, som, gás e fumaça provenientes de reação química exotérmica autossustentável e não detonante.

\*É **proibido** o transporte de substâncias explosivas **excessivamente sensíveis** ou tão reativas que estejam sujeitas à reação espontânea.



# CLASSE 1

## EXPLOSIVOS

- **Detonação:** transformação química rápida, velocidade de expansão dos gases é superior à velocidade do som (340 m/s);
- **Deflagração:** transformação química lenta, sendo que a velocidade de expansão dos gases é, no máximo, a velocidade do som. Neste caso, pode ocorrer a combustão.



# CLASSE 1

## EXPLOSIVOS

Devido ao calor, os gases liberados em uma explosão, tais como **nitrogênio, oxigênio, monóxido de carbono, dióxido de carbono e vapor d'água**, *expandem-se a altíssimas velocidades, provocando* o deslocamento do ar e gerando **sobrepresão**, ou seja, um aumento de pressão, superior à pressão atmosférica normal.



**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 1 – SUBCLASSES

Subclasses 1.1, 1.2 e 1.3



\*\* Local para indicação da Subclasse.

\* Local para indicação do grupo de compatibilidade.

**Subclasse 1.1** - Substâncias e artigos com risco de explosão em massa (**detonação**). Ex: TNT, Fulminato de mercúrio.

**Subclasse 1.2** - Substâncias e artigos com risco de projeção, mas sem risco de explosão em massa (**deflagração**). Ex: Granadas

**Subclasse 1.3** - Substâncias e artigos com risco de fogo e com pequeno risco de explosão ou de projeção, ou ambos, mas sem risco de explosão em massa. Ex: Artigos Pirotécnicos



# CLASSE 1 – SUBCLASSES



\* Local para indicação do grupo de compatibilidade.

**Subclasse 1.4** - Substâncias e artigos que não apresentam risco significativo. Ex: Dispositivos iniciadores.

**Subclasse 1.5** - Substâncias muito insensíveis, com risco de explosão em massa (**queima**). Ex: explosivos de demolição.

**Subclasse 1.6** - Artigos extremamente insensíveis, sem risco de explosão em massa.



A. Antes da passagem da onda de choque



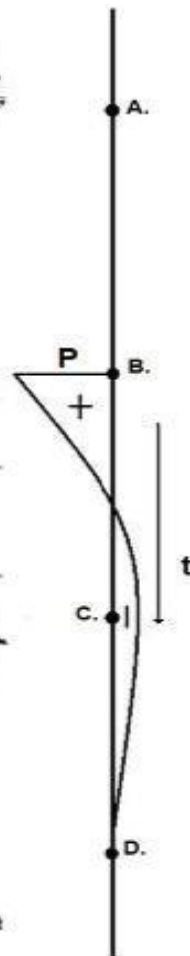
B. Imediatamente após a passagem da frente de onda



C. Fase de sobrepressão negativa com o vento reverso



D. Após a onda de choque se acalmar



Valores de sobrepressão, característicos de danos às estruturas.

| Sobrepressão (bar) | Danos às estruturas       |
|--------------------|---------------------------|
| 0,30               | catastróficos             |
| 0,10               | graves                    |
| 0,03               | 100% de ruptura de vidros |
| 0,01               | 10% de ruptura de vidros  |

### Efeitos fisiológicos de uma detonação

| Efeito                       | Variação de Pressão |            |
|------------------------------|---------------------|------------|
|                              | Bar                 | psi        |
| Suportável (não causa danos) | Até 0,0001          | Até 0,0015 |
| Queda                        | 0,07 - 0,1          | 1,05 - 1,5 |
| Ruptura do tímpano           | 0,35 - 1,0          | 5,25 - 15  |
| Lesões nos pulmões           | 2,0 - 5,0           | 30 - 75    |
| Morte                        | 7,0 - 15,0          | 105 - 225  |

Onda de Choque – Supersônica ( $>340\text{m/s}$ )



**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 1

## GUIAS DE EMERGÊNCIAS SPECÍFICOS



Guia 112



Guia 114



Guia 112



Guia 112



# CUIDADOS NA OCORRÊNCIA

- Medidas de caráter preventivo;
  - Calor, fricção, choque, isolamento, etc.
- Grande quantidade de gases tóxicos;
- EPI's e EPR's especiais;
- Explosões secundárias;
- Retirada dos materiais manualmente.



**CORPO DE BOMBEIROS  
MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*

# DESCONTRAÇÃO

ESCOLA DE  
TERRORISTAS DO  
AFEGANISTÃO

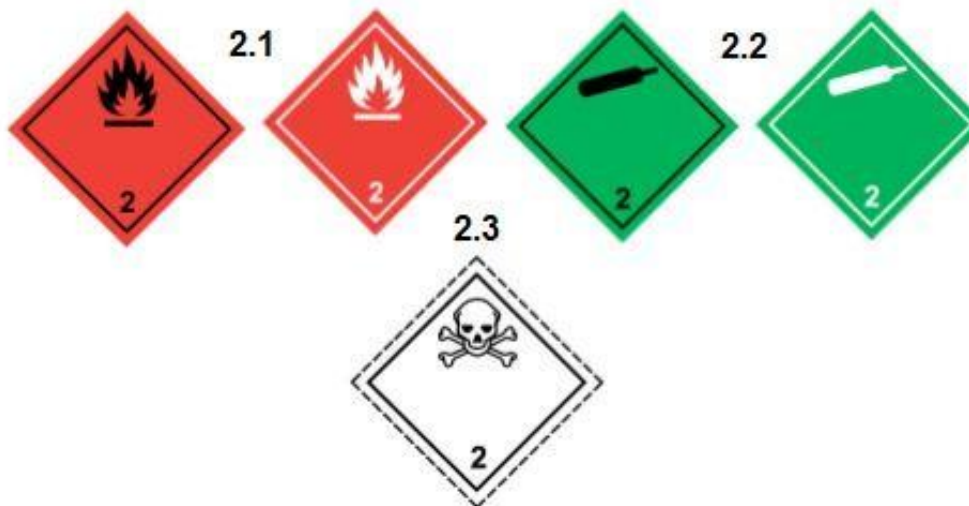




## CLASSE 2 - GASES

Gás é uma substância que:

- a) a 50 °C tem uma pressão de vapor superior a 300 kPa; ou
- b) é completamente gasosa à temperatura de 20°C e à pressão normal de 101,3 kPa.





## Subclasse 2.1

### Gases Inflamáveis

- Atingem ignição quando em uma mistura de 13% ou menos, em volume, com o ar; ou
- Apresentam faixa de inflamabilidade com ar de, no mínimo, 12%, independentemente do limite inferior de inflamabilidade.

Subclasse 2.1





## Subclasse 2.2

### Gases não-inflamáveis, não-tóxicos

- Sejam asfixiantes: gases que diluem ou substituem o oxigênio normalmente existente na atmosfera; ou
- Sejam oxidantes: gases que, geralmente por fornecerem oxigênio, causem ou contribuam, mais do que o ar, para a combustão de outro material;ou
- Não se enquadrem em outra subclasse.

Gases não-inflamáveis, não-tóxicos





# Subclasse 2.3

## Gases tóxicos

- Sejam reconhecidamente tão tóxicos ou corrosivos para pessoas que constituam risco à saúde; ou
- Sejam supostamente tóxicos ou corrosivos para pessoas, por apresentarem valor de CL50 igual ou inferior a 5.000 mL/m<sup>3</sup>.

Gases tóxicos





## CLASSE 2 - GASES

| TIPO        | EXEMPLO                                                                                                                                                                                                                      | EFEITO                                                                                                                                                                           |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ASFIXIANTE  | Nitrogênio - N <sub>2</sub><br>Dióxido de Carbono - CO <sub>2</sub><br>Argônio - Ar                                                                                                                                          | Tomam o lugar do O <sub>2</sub> , tornando a atmosfera deficiente de oxigênio.                                                                                                   |
| INFLAMÁVEIS | <u>Metano - CH<sub>4</sub></u><br>Hidrogênio - H <sub>2</sub><br>Butano - C <sub>4</sub> H <sub>10</sub><br>Etano - C <sub>2</sub> H <sub>6</sub><br>Hexano - C <sub>6</sub> H <sub>14</sub><br>Metanol - CH <sub>3</sub> OH | Quando expostos e misturados com o ar, ao receber uma fonte de calor adequada, poderá entrar em combustão.                                                                       |
| TÓXICOS     | <u>Monóxido de Carbono - CO</u><br><u>Gás Sulfídrico - H<sub>2</sub>S</u><br>Amônia - NH <sub>3</sub><br>Gás Cianídrico - HCN<br>Dióxido de Enxofre - SO <sub>2</sub><br>Cloro - Cl <sub>2</sub>                             | Extremamente prejudiciais à saúde humana, podendo causar inúmeros efeitos reversíveis ou irreversíveis, ou até levar à morte dependendo da concentração e do tempo de exposição. |



# CLASSE 2 - GASES

## TIPOS (TRANSPORTE E ARMAZENAGEM)

- **Gases Permanentes**

- NÃO Podem ser liquefeitos à temperatura ambiente, ou seja, são produtos com temperatura de ebulição bastante baixa.

**Exemplo:** ar, argônio e dióxido de carbono.

- **Gases Dissolvidos sob Pressão**

- Encontram-se dissolvidos, sob pressão, em um solvente.

**Exemplo:** acetileno ( acetona + massa porosa).



# CLASSE 2 - GASES

## TIPOS (TRANSPORTE E ARMAZENAGEM)

- **Gases Comprimidos Liquefeitos**

- Podem se tornar líquidos, sob pressão e à temperatura ambiente.

***Exemplo:** amônia, cloro e GLP - Gás Liquefeito de Petróleo.*

- **Líquidos Criogênicos**

- Para serem liquefeitos, alguns gases devem ser refrigerados a temperaturas inferiores a – 150 °C e são conhecidos por criogênicos.

| Substância | Temperatura de ebulição |
|------------|-------------------------|
| Hidrogênio | – 253,0 °C              |
| Oxigênio   | – 183,0 °C              |
| Metano     | – 161,0 °C              |



# CLASSE 2 - GASES

## Cuidados

- Riscos adicionais: **inflamabilidade, toxicidade, poder de oxidação e corrosividade.** Exemplo, *cloro e monóxido de carbono*;
- Todos os gases, **exceto o oxigênio**, são asfixiantes *Grandes vazamentos*, mesmo de gases inertes;
- Gases liquefeitos aumento de volume, Cloro – 457 vezes;
- Não aplicar água sobre poças formadas;
- Aplicação de neblina de água;



# CLASSE 2 - GASES

## Cuidados

- Mesmo os recipientes contendo gases não inflamáveis podem explodir, em casos de incêndio.
- Em outros casos, dependendo da análise da situação, a alternativa mais segura pode ser a **NÃO** extinção do fogo, mas, apenas, o seu controle, principalmente se não houver a possibilidade de eliminar a fonte do vazamento.



**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# **CLASSE 2 - GASES**

## **Líquidos Criogênicos - Cuidados**

- Severas queimaduras ao tecido;
- A parte visível da nuvem não indica sua extensão real;
- Juntas e conexões quebradiças.



## **CLASSE 2 - GASES**

### **GNV - Cuidados**

**Gás incolor, inodoro e inflamável.**

**88,5% Metano; 6,2% Etano 2,2% Propano; outros.**

**Mais leve que o ar, dissipa-se rapidamente.**





# CLASSE 2 - GASES

## GLP - Cuidados





# CLASSE 2 - GASES

## GLP - Cuidados

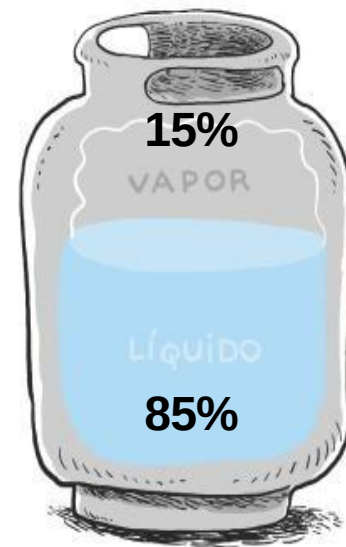
Corpo em **duas calotas**; **colarinho (alça)** e base

**P- 05 / P-08 / P-13** : válvula + plug fusível

**P-20 / P-45 / P-90** : válvula de segurança

**Pressão de trabalho:**

7 a 8 kgf/cm<sup>2</sup>





**CORPO DE BOMBEIROS  
MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 2 - GASES

## Hidrogênio - Cuidados



- Extremamente inflamável, com **chama quase invisível.**
- Mais leve que o ar e **solubilidade na água insignificante.**



# CLASSE 3 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

- Líquidos inflamáveis;
- Explosivos líquidos insensibilizados.





# CLASSE 3 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

Via de regra, as substâncias pertencentes a esta classe são de origem orgânica, como por exemplo: ***alcoóis, aldeídos, cetonas e hidrocarbonetos, entre outros.***





# CLASSE 3 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

## Limites de Inflamabilidade

Para que um gás ou um vapor inflamável queime, é necessário que, além da fonte de ignição, exista uma mistura, chamada ideal, formada pelo oxigênio do ar atmosférico e pelo gás combustível.

**OBS:** Os valores do LII e do LSI, geralmente, são expressos em porcentagens em volume, tomadas a aproximadamente 20 °C e a 1 atmosfera de pressão.

**Para qualquer gás, 1% em volume representa 10.000 ppm (partes por milhão).**



# CLASSE 3 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

Limites de inflamabilidade de gases e/ou vapores combustíveis.

|                               | 0%                      | LII                       | LSI                     | 100% |
|-------------------------------|-------------------------|---------------------------|-------------------------|------|
| CONCENTRAÇÃO<br>(% EM VOLUME) | “MISTURA POBRE”         | “MISTURA IDEAL”           | “MISTURA RICA”          |      |
|                               | não ocorre<br>combustão | pode ocorrer<br>combustão | não ocorre<br>combustão |      |

Limite inferior e limite superior de inflamabilidade de alguns produtos.

| PRODUTO   | LII<br>(% em volume) | LSI<br>(% em volume) |
|-----------|----------------------|----------------------|
| acetileno | 2,5 %                | 80 %                 |
| benzeno   | 1,3 %                | 79 %                 |
| etanol    | 3,3 %                | 19 %                 |



# CLASSE 3 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

## Cuidados

- **Fontes de Ignição.**
  - chamas-vivas; superfícies quentes;
  - automóveis, os caminhões e outros veículos automotores;
  - cigarros acesos;
  - interruptores de força e luz;
  - lâmpadas; reatores;
  - motores elétricos;
  - faíscas, produzidas por atrito;
  - **eletricidade estática.**



## Eletricidade Estática

- **Fonte de ignição de difícil percepção, tratando-se, na realidade, do acúmulo de cargas eletrostáticas que, por exemplo, um caminhão-tanque adquire durante o seu deslocamento.**
- **Necessidade de aterramento, de modo a evitar que ocorra uma diferença de potencial que poderá gerar uma faísca elétrica, ou seja, uma situação de alto potencial de risco.**



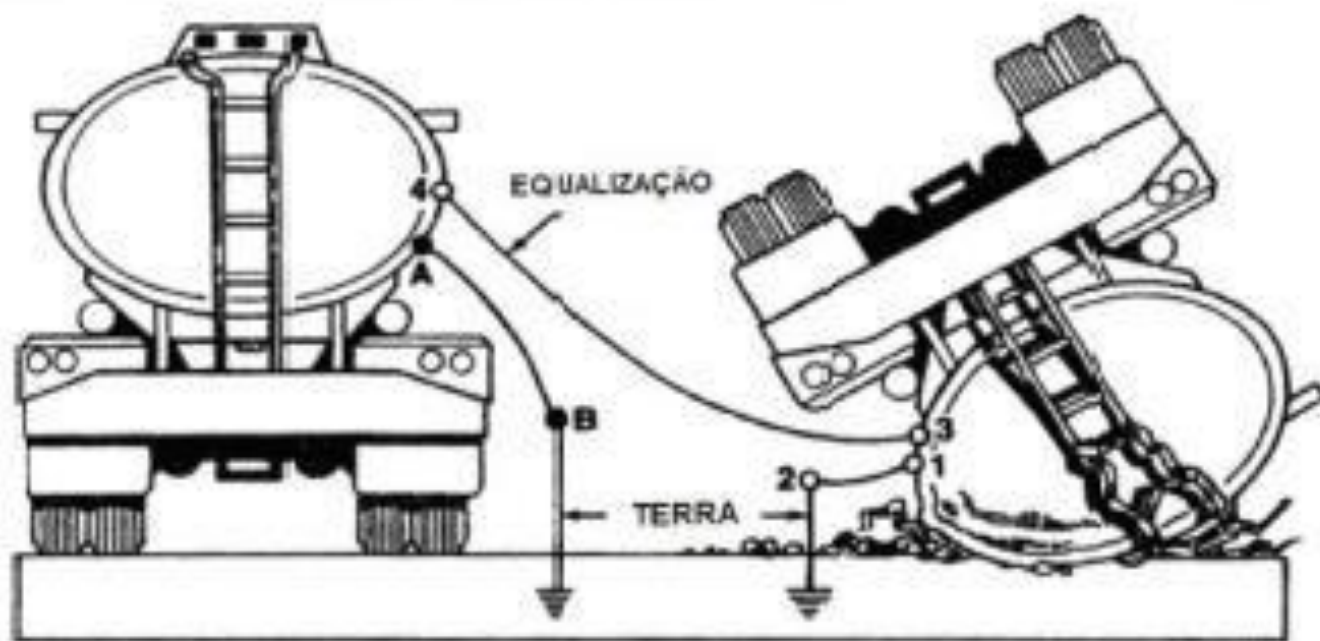
**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 3 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

## Aterramento de Emergência





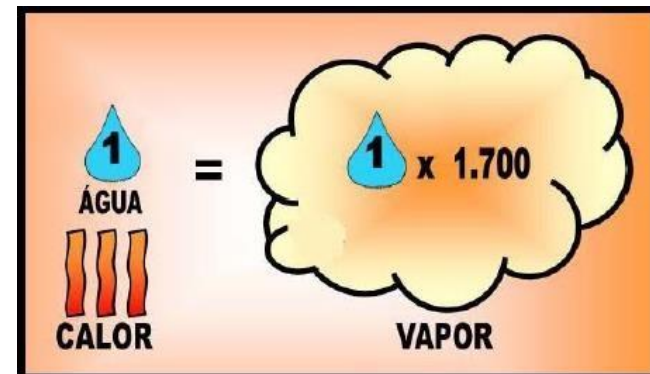
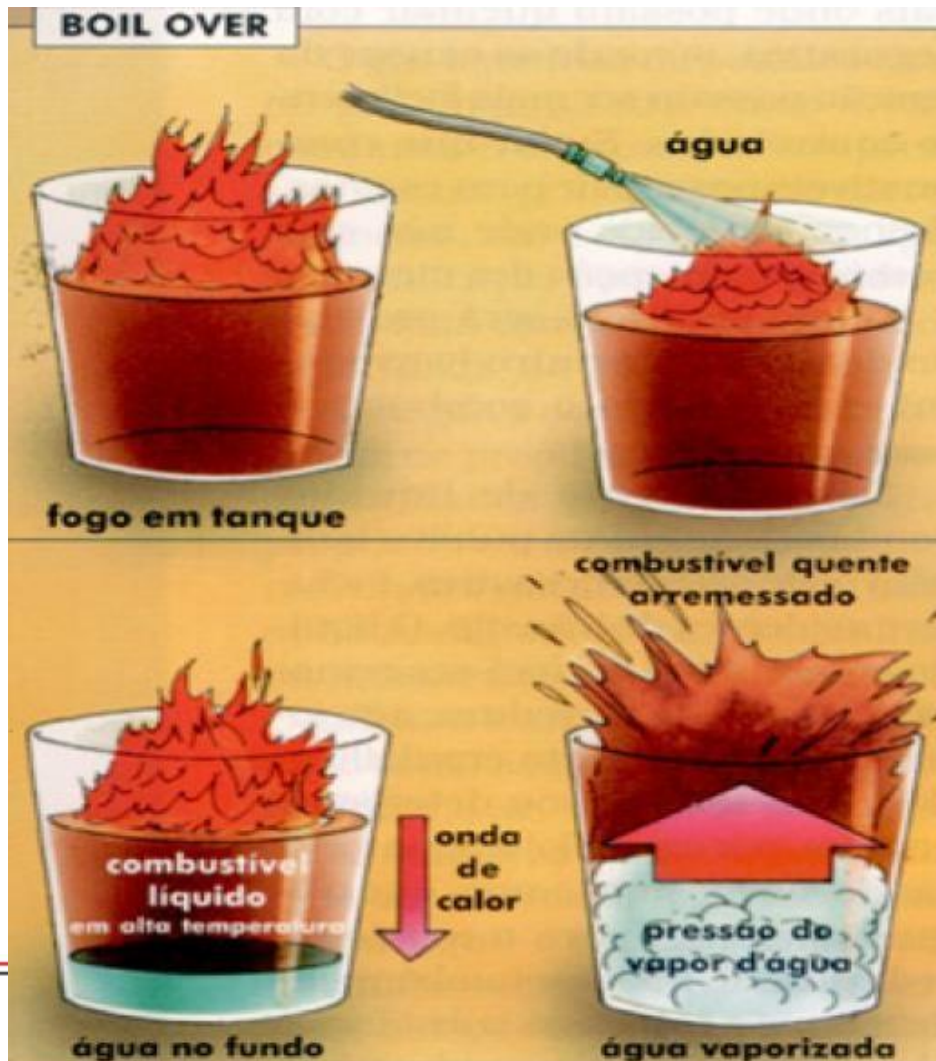
**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 3 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

## Boil Over





**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

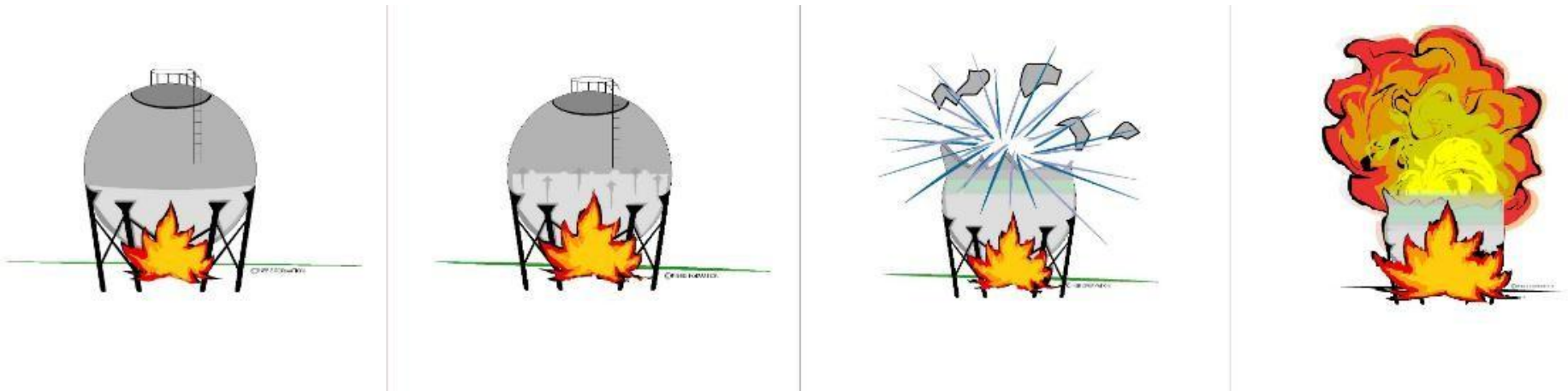
*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 3 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

## Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion

(explosão do vapor de expansão de um líquido sob pressão)





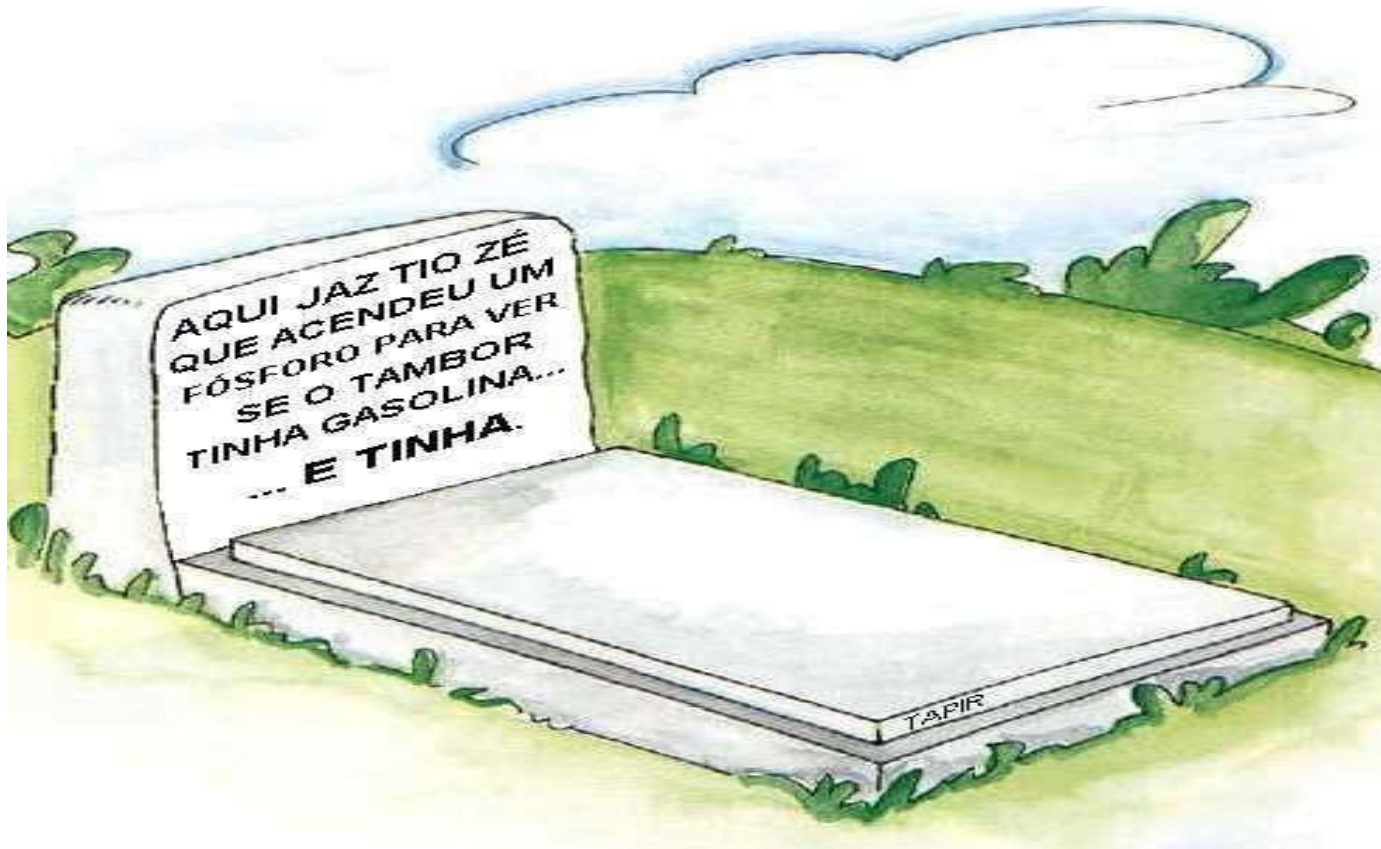
**CORPO DE BOMBEIROS  
MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 3 – LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

## Cuidados





**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



## CLASSE 4 – SÓLIDOS INFLAMÁVEIS; SUBSTÂNCIAS SUJEITAS À COMBUSTÃO ESPONTÂNEA E SUBSTÂNCIAS QUE, EM CONTATO COM ÁGUA, EMITEM GASES INFLAMÁVEIS



Subclasse 4.1



Subclasse 4.2



Subclasse 4.3



## **CLASSE 4 – SÓLIDOS INFLAMÁVEIS; SUBSTÂNCIAS SUJEITAS À COMBUSTÃO ESPONTÂNEA E SUBSTÂNCIAS QUE, EM CONTATO COM ÁGUA, EMITEM GASES INFLAMÁVEIS**

De acordo com o estado físico das substâncias desta classe, **a área atingida em decorrência de um acidente é, normalmente, bastante restrita.**

**OBS:** Todo material sólido está sujeito a se incendiar por **atrito, absorção de vapores d'água, mudança química espontânea (ex: oxidação) ou quando em chamas queime de forma vigorosa e persistente.**



## **SUBCLASSE 4.1 - SÓLIDOS INFLAMÁVEIS, SUBSTÂNCIAS AUTORREAGENTES E EXPLOSIVOS SÓLIDOS INSENSIBILIZADOS**

Sólidos que, em condições de transporte, **sejam facilmente combustíveis**, ou que, **por atrito**, possam causar fogo ou contribuir para tal;

**Substâncias autorreagentes** que possam sofrer reação fortemente exotérmica;

**Explosivos sólidos insensibilizados** que possam explodir se não estiverem suficientemente diluído.

***Exemplos:*** enxofre e o nitrato de uréia.





**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



## CLASSE 4

### SUBCLASSE 4.2 – Substâncias sujeitas a combustão espontânea

Substâncias sujeitas a aquecimento espontâneo em condições normais de transporte, ou a aquecimento em contato com ar, podendo inflamar-se;

***Exemplos:*** fósforo branco, o fósforo amarelo e o sulfeto de sódio





**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



## CLASSE 4

### SUBCLASSE 4.3 – Substâncias que, em contato com água, emitem gases inflamáveis

Substâncias que, por interação com água, podem tornar-se espontaneamente inflamáveis ou liberar gases inflamáveis em quantidades perigosas.

**Exemplos:** Sódio metálico, Carbureto de Cálcio.





**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 5 – SUBSTÂNCIAS OXIDANTES E PERÓXIDOS ORGÂNICOS



Subclasse 5.1



Subclasse 5.2





## SUBCLASSE 5.1 - Substâncias Oxidantes

Substâncias que, embora não sendo necessariamente combustíveis, podem, em geral por liberação de oxigênio, causar a combustão de outros materiais ou contribuir para isso. Tais substâncias podem estar contidas em um artigo;



Subclasse 5.1



## **SUBCLASSE 5.1 - Substâncias Oxidantes**

- A grande maioria não são inflamáveis, mas podem gerar incêndios, mesmo sem a presença de fontes de ignição;
- Substâncias instáveis que reagem com compostos orgânicos;
- Reações vigorosas com grande liberação de calor;
- Podem gerar explosões.



Subclasse 5.1



## SUBCLASSE 5.2 – Peróxidos Orgânicos

Substâncias orgânicas que contêm a estrutura bivalente  $\text{--O--O--}$  e podem ser consideradas derivadas do peróxido de hidrogênio, em que um ou ambos os átomos de hidrogênio foram substituídos por radicais orgânicos. Peróxidos orgânicos são substâncias **termicamente instáveis** que podem sofrer decomposição exotérmica autoacelerável.



Subclasse 5.2



## SUBCLASSE 5.2 – Peróxidos Orgânicos

### PROPRIEDADES

- Ser sujeitos à decomposição explosiva;
- Queimar rapidamente;
- Ser sensíveis a impacto ou atrito;
- Reagir perigosamente com outras substâncias;
- Causar danos aos olhos.



Subclasse 5.2



# CLASSE 5 – SUBSTÂNCIAS OXIDANTES E PERÓXIDOS ORGÂNICOS

## Cuidados

- Contenção – areia;
- Diluição;
- Caso de fogo;
- Ineficácia de espuma e Dióxido de carbono.



Subclasse 5.1



Subclasse 5.2



**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 6 – SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E INFECTANTES



Subclasse 6.1



Subclasse 6.2



# CLASSE 6 – SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E INFECTANTES

## Subclasse 6.1 - Substâncias Tóxicas

São substâncias capazes de provocar morte, lesões graves ou danos à saúde humana, se ingeridas ou inaladas, ou se entrarem em contato com a pele.



Subclasse 6.1

## Subclasse 6.2 - Substâncias Infectantes

São substâncias que contêm **patógenos** ou estejam sob suspeita razoável de contê-los.



Subclasse 6.2



# CLASSE 6 – SUBSTÂNCIAS TÓXICAS E INFECTANTES

## Subclasse 6.1 - Substâncias Tóxicas

Os **Efeitos** gerados pelo contato com substâncias tóxicas relacionam-se com o seu **grau de toxicidade, com as doses e com o tempo de exposição;**

### Formas de Contato:

- Inalação;
- Absorção Cutânea;
- Ingestão.



Subclasse 6.1



## **SUBCLASSE 6.2 - Substâncias Infectantes**

**Substâncias Infectantes são substâncias que contenham patógenos ou estejam sob suspeita razoável de contê-los.**

- Produtos biológicos são aqueles derivados de organismos vivos;
- Culturas - proliferados intencionalmente de patógenos;
- Espécimes para diagnóstico ou amostras de pacientes;
- Resíduos médicos ou clínicos.



**CORPO DE BOMBEIROS  
MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 7 – MATERIAIS RADIOATIVOS

0,005 mSv/h



0,5 a 2,0 mSv/h



0,005 a 0,5 mSv/h

Para fins de classificação dos materiais radioativos e alocação aos números ONU, deve ser atendido o disposto nas Normas para Transporte estabelecidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN.

**RESOLUÇÃO CNEN 013/88**



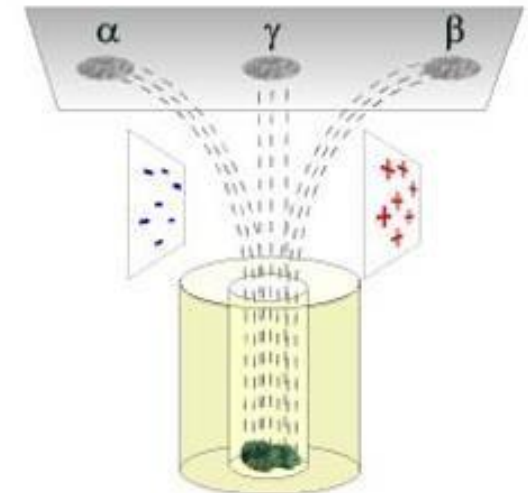
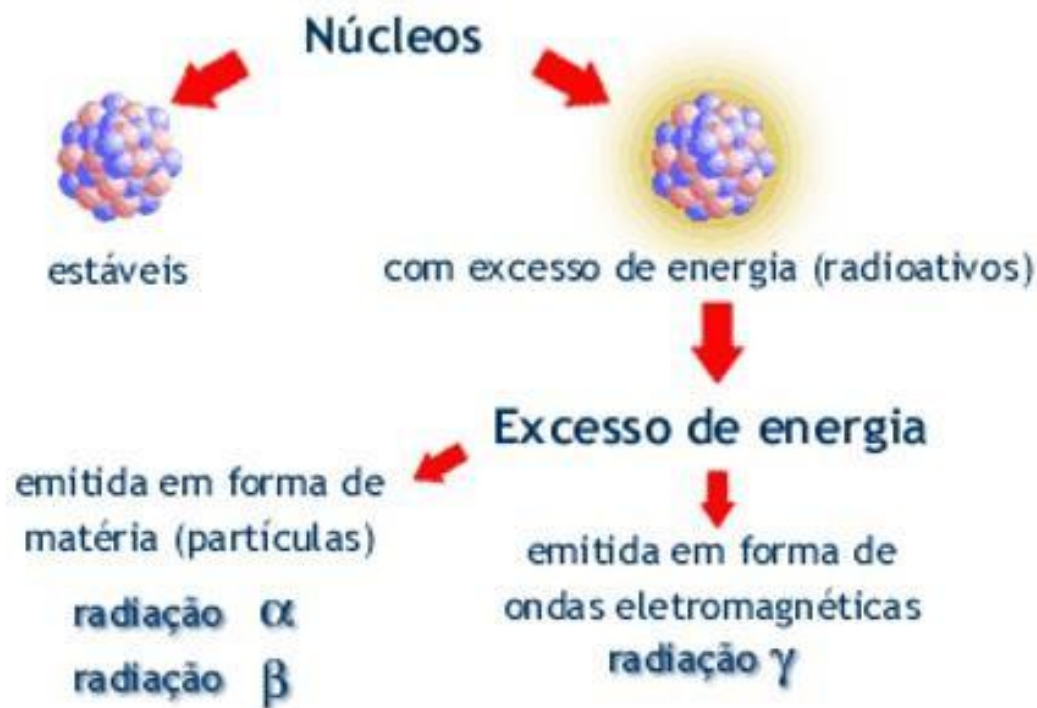
# CLASSE 7 – MATERIAIS RADIOATIVOS

- No veículo pode estar o **rótulo** que possui a inscrição **“radioativo”** ou alternativamente àqueles mais detalhados **“Radioativo I, ou II ou III”**;
- Em certos casos poderá estar escrito o **número da ONU** no lugar da inscrição “Radioativo”.
- As embalagens e/ou veículo podem, em certos casos também portar o rótulo **“FÍSSEL”**.



# CLASSE 7 – MATERIAIS RADIOATIVOS

## Radioatividade





## CLASSE 7 – MATERIAIS RADIOATIVOS

- **Radiação ionizante\***: emite energia; arranca elétrons; átomos ficam instáveis.

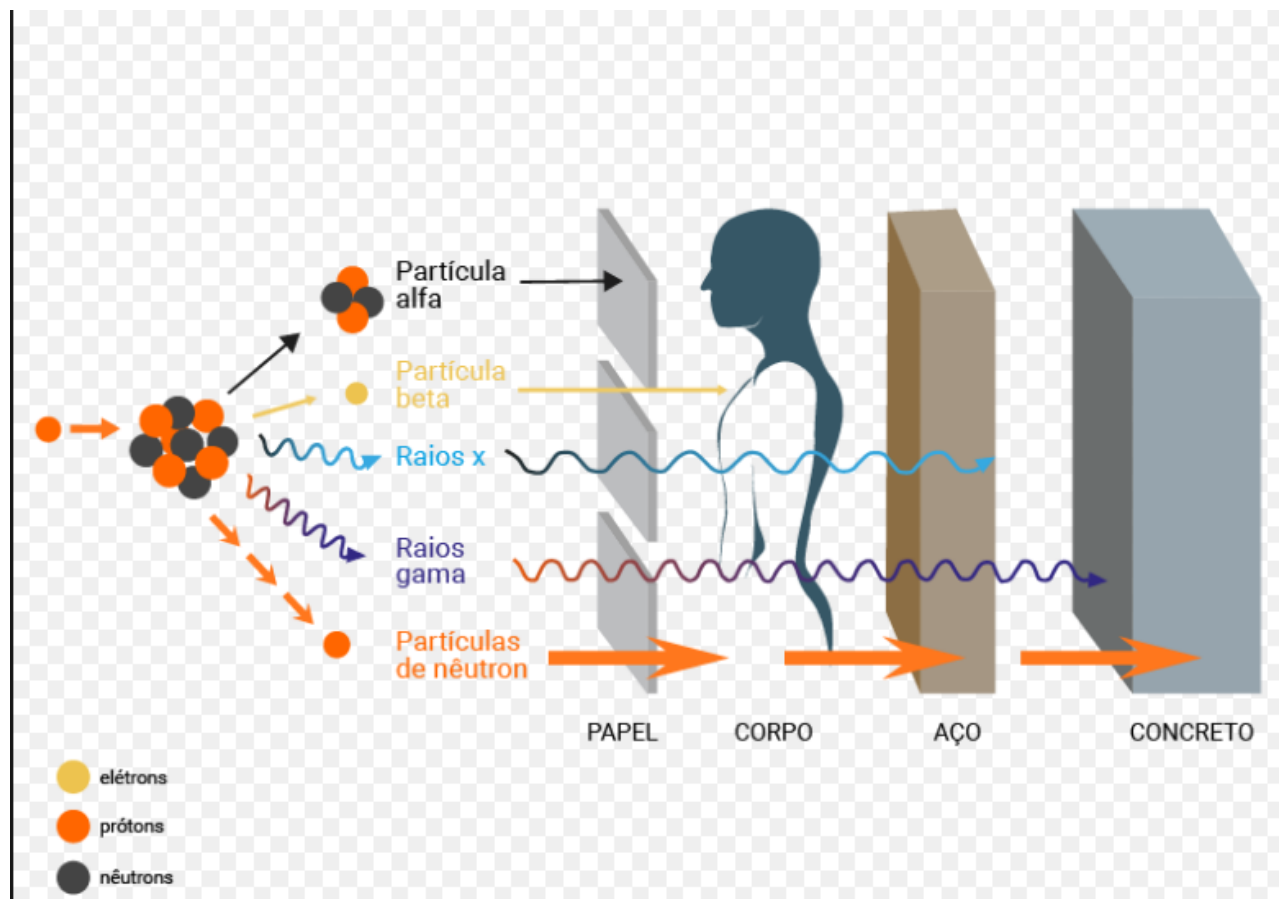
**Radiação Alfa**: Pouco poder de penetração, positiva e pesada (barradas por folha de papel).

**Radiação Beta** : De carga negativa, maior poder de penetração que, mais leve, elétron de alta velocidade atravessa alguns milímetros de aço.

**Radiação Gama** : Ondas eletromagnéticas de curtíssimo comprimento de onda, menor que os raios x e de grande poder de penetração. Atravessam dezenas de cm de chumbo.



# CLASSE 7 – MATERIAIS RADIOATIVOS



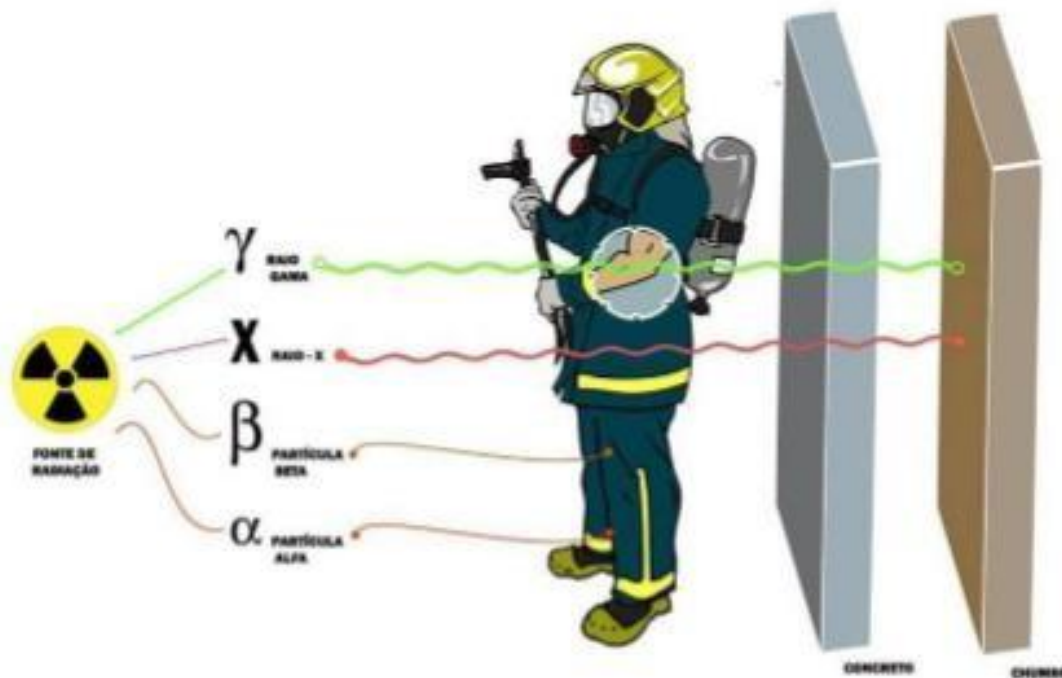


**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 7 – MATERIAIS RADIOATIVOS





**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



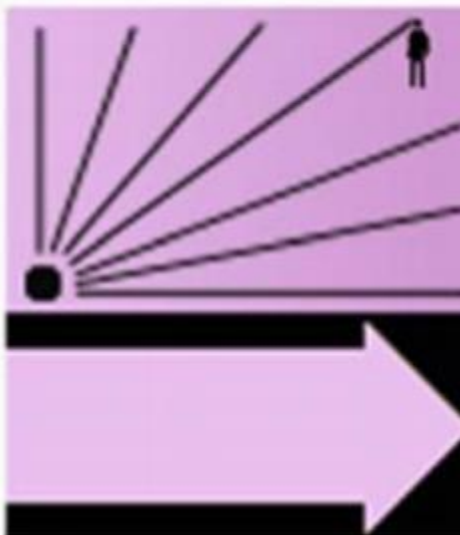
# CLASSE 7 – MATERIAIS RADIOATIVOS

## Proteção

Tempo



Distância



Blindagem





# CLASSE 7 – MATERIAIS RADIOATIVOS

## EXPOSIÇÃO EM SITUAÇÃO DE EMERGENCIAL

6.3.1 No caso de *exposições ocupacionais* recebidas no curso de uma *intervenção*, devem ser cumpridos os seguintes requisitos, conforme apropriado, em relação às equipes de *intervenção*:

a) nenhum membro das equipes de intervenção, para atendimento a situações de emergência, deve ser exposto a dose superior ao limite anual de dose para exposição ocupacional, estabelecido nesta Norma, exceto com a finalidade de:

- i) salvar vidas ou prevenir danos sérios à saúde;
- ii) executar ações que evitem dose coletiva elevada; ou
- iii) executar ações para prevenir o desenvolvimento de situações catastróficas;

- Intervenções dose efetiva - 100mSv;
- Salvar vidas - analisar efeitos determinísticos;
- Acima de 50 mSv - apenas voluntários, treinados e cientes da situação.

**CNEM NN 3.01 Res. 164/14**



**CORPO DE BOMBEIROS  
MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 7 – MATERIAIS RADIOATIVOS

## Proteção

RADALERT-100 Detector de radiações ionizantes também conhecido: Radiômetro, medidor de radiação nuclear, medidor de radiação ionizante, contador geiger, serve para para medir a **fluxo de radiação ou força da radiação eletromagnética.**

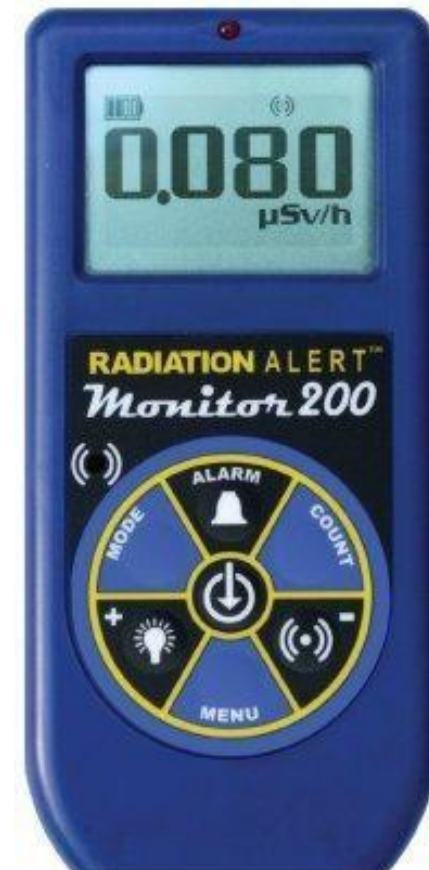
Detecta radiações ionizantes **ALFA, BETA, GAMA E RAIOS-X**, com leituras em CPM, mR/h, ou na norma internacional de  **$\mu\text{Sv/h}$ .**

**Escala:** 0.01 to 2.000  $\mu\text{Sv/h}$  (Precisão:  $\pm 10\%$ )

**Calibração:** Césio 137 (gama)

**Sensor:** Geiger-Mueller

**Alarme:** 1.000  $\mu\text{Sv/h}$  (micro) = 1mSv/h (mili)





**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 8 – SUBSTÂNCIAS CORROSIVAS

Substâncias que, por ação química, causam severos danos quando em contato com tecidos vivos ou, em caso de vazamento, danificam ou destroem outras cargas ou o próprio veículo.





# CLASSE 8 – SUBSTÂNCIAS CORROSIVAS

Basicamente, existem dois grupos principais de substâncias que apresentam essas propriedades, ou seja, as **substâncias ácidas, substâncias alcalinas**.

**Ácidos:** são substâncias que, em contato com a água, liberam íons  $H^+$ , provocando alterações de pH, na faixa de 0 a 7. Ex:  $HCl$ ,  $H_2SO_4$ ,  $HNO_3$ .

**Bases:** são substâncias químicas que, em contato com a água, liberam íons  $OH^-$ , provocando alterações de pH, na faixa de 7 a 14. Ex:  $NaOH$ ,  $KOH$ .



# CLASSE 8 – SUBSTÂNCIAS CORROSIVAS

## CONSIDERAÇÕES

Muitas das substâncias pertencentes a esta classe de risco **reagem com a maioria dos metais, gerando hidrogênio**, o qual é um gás inflamável, acarretando, assim, um risco adicional.

Certas substâncias também apresentam, como **risco subsidiário, um alto poder oxidante**, enquanto que outras **podem reagir vigorosamente com a água ou com outros materiais**, como por exemplo, os **compostos orgânicos**.



# CLASSE 8 – SUBSTÂNCIAS CORROSIVAS

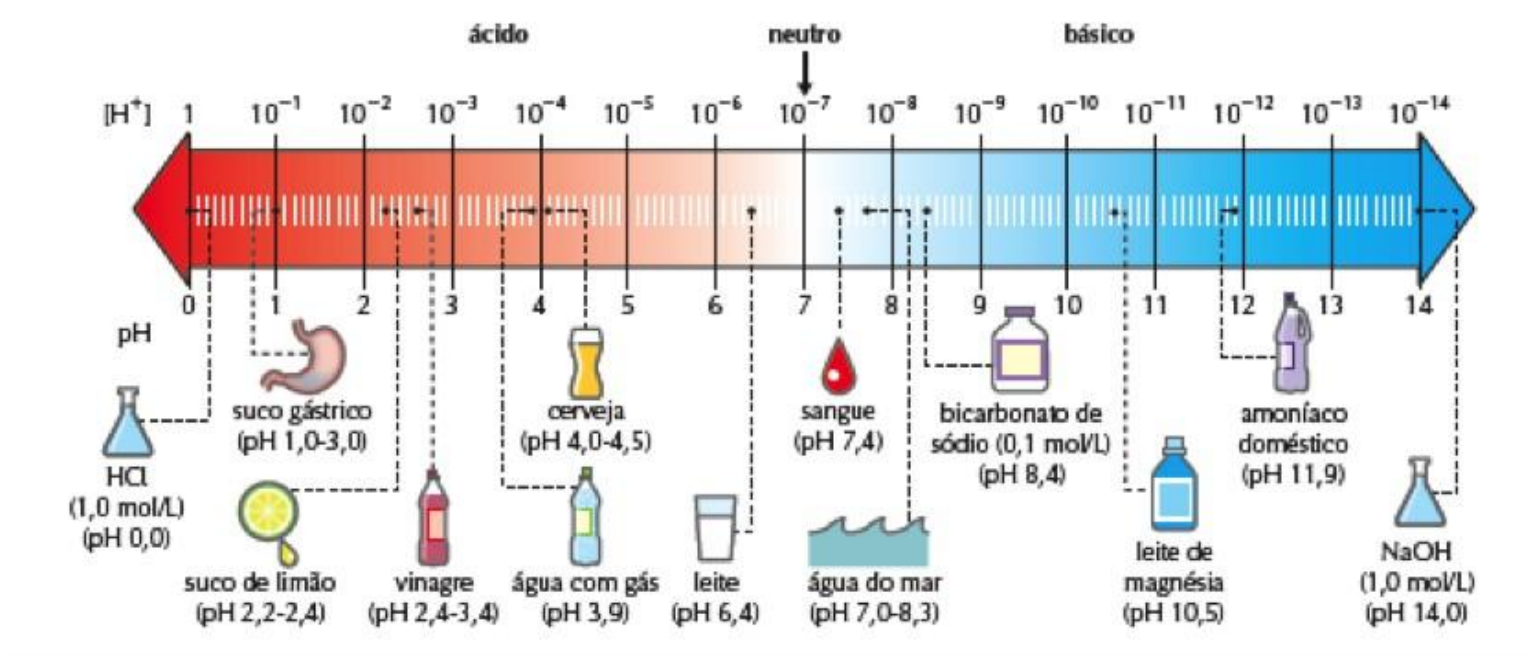
## NEUTRALIZAÇÃO

- Reações extremamente exotérmicas;
- Deve-se recolher a maior quantidade possível;
- Recolhimento dos resíduos;
- Lançamento de outra substância no meio;
- Inversão brusca na escala de pH.

**REGRA GERAL:** nos corpos d'água onde exista a presença de vida, não é aconselhável o lançamento de substâncias químicas sem o acompanhamento de especialistas.



# CLASSE 8 – SUBSTÂNCIAS CORROSIVAS



**REGRA GERAL:** **Absorção e o Recolhimento são as técnicas mais recomendadas**, em comparação com a neutralização e a diluição.



**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 9 - SUBSTÂNCIAS E ARTIGOS PERIGOSOS DIVERSOS, INCLUINDO SUBSTÂNCIAS QUE APRESENTAM RISCO PARA O MEIO AMBIENTE





**CORPO DE BOMBEIROS**  
**MILITAR** ESPÍRITO SANTO

*Orgulho do Povo Capixaba*



# CLASSE 9

São aqueles que apresentam, durante o transporte, um risco não abrangido por nenhuma das outras classes de risco (Micro-Organismos Geneticamente Modificados, Substâncias Transportadas a **Altas Temperaturas**, e/ou apresentam **Risco ao Meio Ambiente**)



# MUITO OBRIGADO

**DOUGLAS MORAU BRIEL, MAJOR BM**

**Coordenador Estadual do P2R2-ES**

**[douglas.briel@bombeiros.es.gov.br](mailto:douglas.briel@bombeiros.es.gov.br)**



**CORPO DE  
BOMBEIROS  
MILITAR**  
ESPÍRITO SANTO



GOVERNO DO ESTADO  
DO ESPÍRITO SANTO  
*Secretaria da Segurança Pública  
e Defesa Social*

**#DefesaCivilSomosTodosNos**