



ORDEM  
DOS  
ENGENHEIROS



ANO OE  
ENERGIA E  
CLIMA

# **Jornada de Segurança Industrial**

## **Deteção de Incêndios em ambiente ATEX**

**Nuno Bonito, Engenheiro Sénior Especialista em Engenharia de Segurança**

CEES - Comissão de Especialização em Engenharia de Segurança

Coimbra, 13 de Abril de 2023

## Atmosfera Explosiva

- O QUE É UMA ATMOSFERA ATEX?
  - De acordo com o estabelecido no Decreto-Lei n.º236/2003, de 30 de setembro, uma atmosfera ATEX, ou atmosfera explosiva é *“uma mistura com o ar, em condições atmosféricas, de substâncias inflamáveis sob a forma de gases, vapores, névoas ou poeiras, na qual, após ignição, a combustão se propague a toda a mistura não queimada”*.
  - Por este motivo, para saber se uma substância presente num determinado local pode gerar uma atmosfera explosiva é essencial conhecer as suas propriedades, com o objetivo de caracterizar o seu comportamento e os perigos que representa.



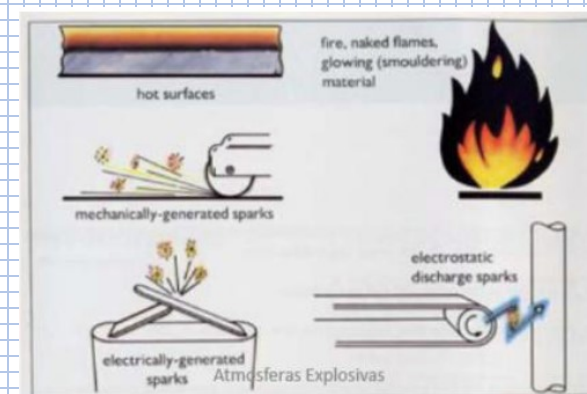
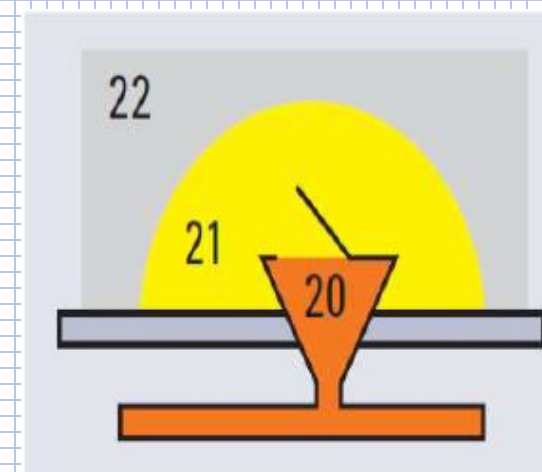
## Atmosfera Potencialmente Explosiva

- Assim, uma atmosfera, que poderá tornar-se explosiva devido às condições locais e/ou operacionais, chama-se uma atmosfera potencialmente explosiva.
  
- Nestes locais têm de se ter em conta os seguintes aspetos:
  - Os equipamentos que vão ser instalados nestas zonas devem ser seguros e não devem ser suscetíveis de causar risco de explosão;
  - A forma como se opera nas zonas de risco.
  
- Equipamentos elétricos:
  - A norma EN60079-0 define os requisitos gerais para equipamentos elétricos que funcionam em zonas com atmosferas potencialmente explosivas;



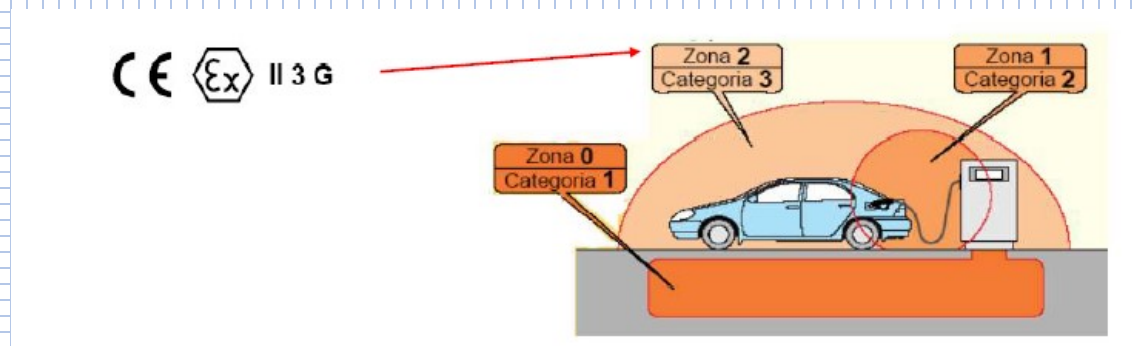
## Princípios genéricos

- Medidas para prevenir a formação de atmosferas explosivas
- Medidas destinadas a prevenir a ignição das atmosferas explosivas
- Medidas que restrinjam os efeitos de uma explosão a um nível aceitável



## Instalações elétricas - prevenção







- A Diretiva 94/9/CE é aplicável aos aparelhos e sistemas de proteção destinados a serem utilizados em atmosferas potencialmente explosivas; é aplicado ainda aos dispositivos de segurança, de controlo e de regulação, destinados a serem utilizados fora das atmosferas potencialmente explosivas, mas integrando e sendo indispensáveis para o funcionamento seguro dos aparelhos e sistemas de proteção no que se refere aos riscos de proteção.
- Classificar as zonas perigosas e depois selecionar equipamentos e tomar medidas específicas de acordo com a classificação da zona



## Classificação de zonas

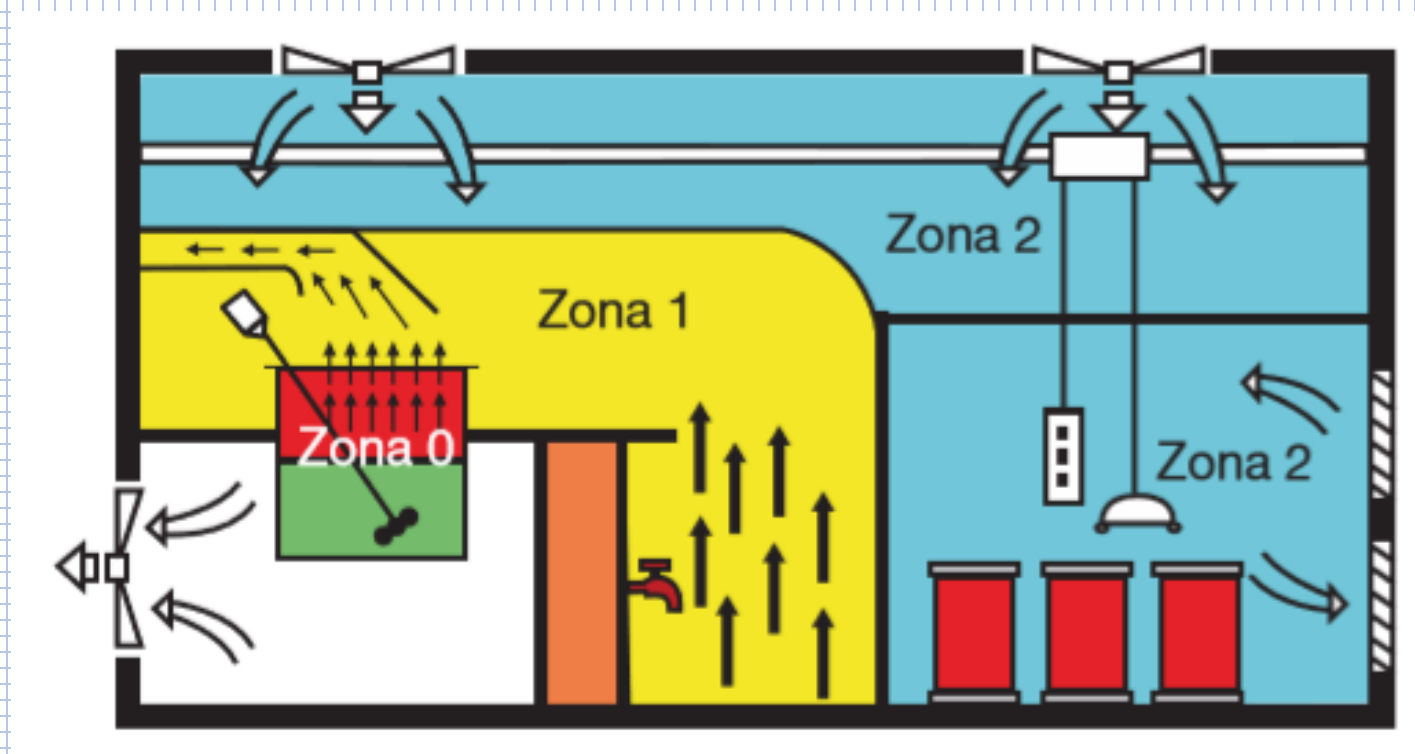
### CLASSIFICAÇÃO DE ZONA ATEX

*De acordo com o anexo II secção A da directiva 1999/92/EC em conjugação com o anexo I da directiva 94/9/EC.*

Zona gás (G)		Zona poeiras (D)	DEFINIÇÃO
	<b>0</b>		<b>20</b> área onde existe <u>permanentemente ou durante longos períodos</u> de tempo e em condições normais de funcionamento, uma atmosfera explosiva (> 1000 h/ano)
	<b>1</b>		<b>21</b> área onde <u>é provável, em condições normais</u> de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva (10 a 1000h/ano)
	<b>2</b>		<b>22</b> área onde <u>não é provável, em condições normais</u> de funcionamento, a formação ocasional de uma atmosfera explosiva (< 10h/ano)

Norma CEI/IEC 61241-10: 2004 – Classification of areas where combustible dusts are or may be present Norma CEI/IEC 60079-10:2002 – Classification of hazardous areas (flammable gas or vapour)

## Classificação de zonas



## Relação entre equipamentos e áreas de instalação

Aparelho		Área de Instalação		Probabilidade atmosférica explosiva	Nível de segurança alcançado
Grupo	Categoria	Grupo	Zona		
I Minas	M1	I (Minas)		Presente	Muito Alto
	M2	I (Minas)		Os aparelhos podem ser desligados em presença de atmosfera EX	Alto
II (Outros locais)	1 G/D	II	Zona 0/20	Constantemente	Muito Alto
	2 G/D	II	Zona 1/21	Ocasionalmente	Alto
	3 G/D	III	Zona 2/22	Raramente	Normal



## Marcação de equipamentos

### Modo de proteção (EN60079)

Zona	Técnica de Proteção	Marcação	Norma EN/IEC	
1, 2	Antideflagrante 	<b>Ex d</b>	60079-1	Evita a propagação da chama
1, 2	Segurança Aumentada 	<b>Ex e</b>	60079-7	Suprime as fontes de ignição
0, 1, 2, 20, 21, 22	Segurança Intrínseca 	<b>Ex i</b>	60079-11	Suprime as fontes de ignição
1, 2	Sobrepressão interna 	<b>Ex p</b>	60079-2	Evita o contacto entre a fonte e a ATEX
0, 1, 2, 20, 21, 22	Encapsulado 	<b>Ex m</b>	60079-18	Suprime as fontes de ignição
1, 2	Imersão em óleo 	<b>Ex o</b>	60079-6	Evita o contacto entre a fonte e a ATEX
1, 2	Enchimento com pó 	<b>Ex q</b>	60079-5	Evita a propagação da chama

## Marcação de equipamentos

### Exemplo

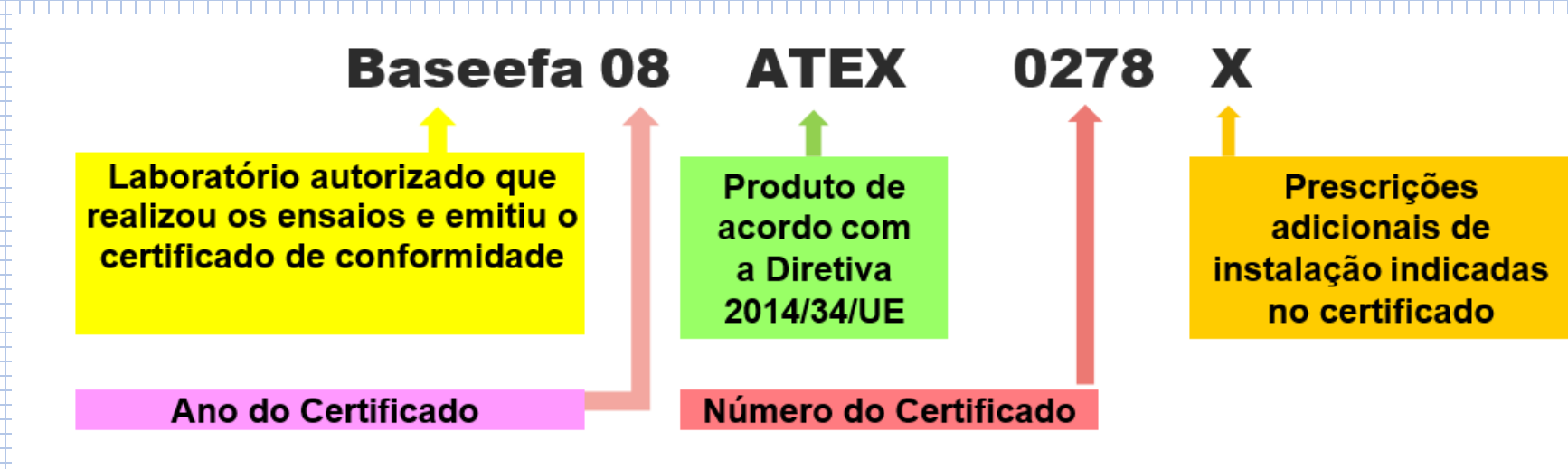
**Baseefa 08 ATEX 0278 X**

 **II 1 G**

**EX ia IIC T5/T4 Ga (-20°C < Ta < 40°C/60°C)**

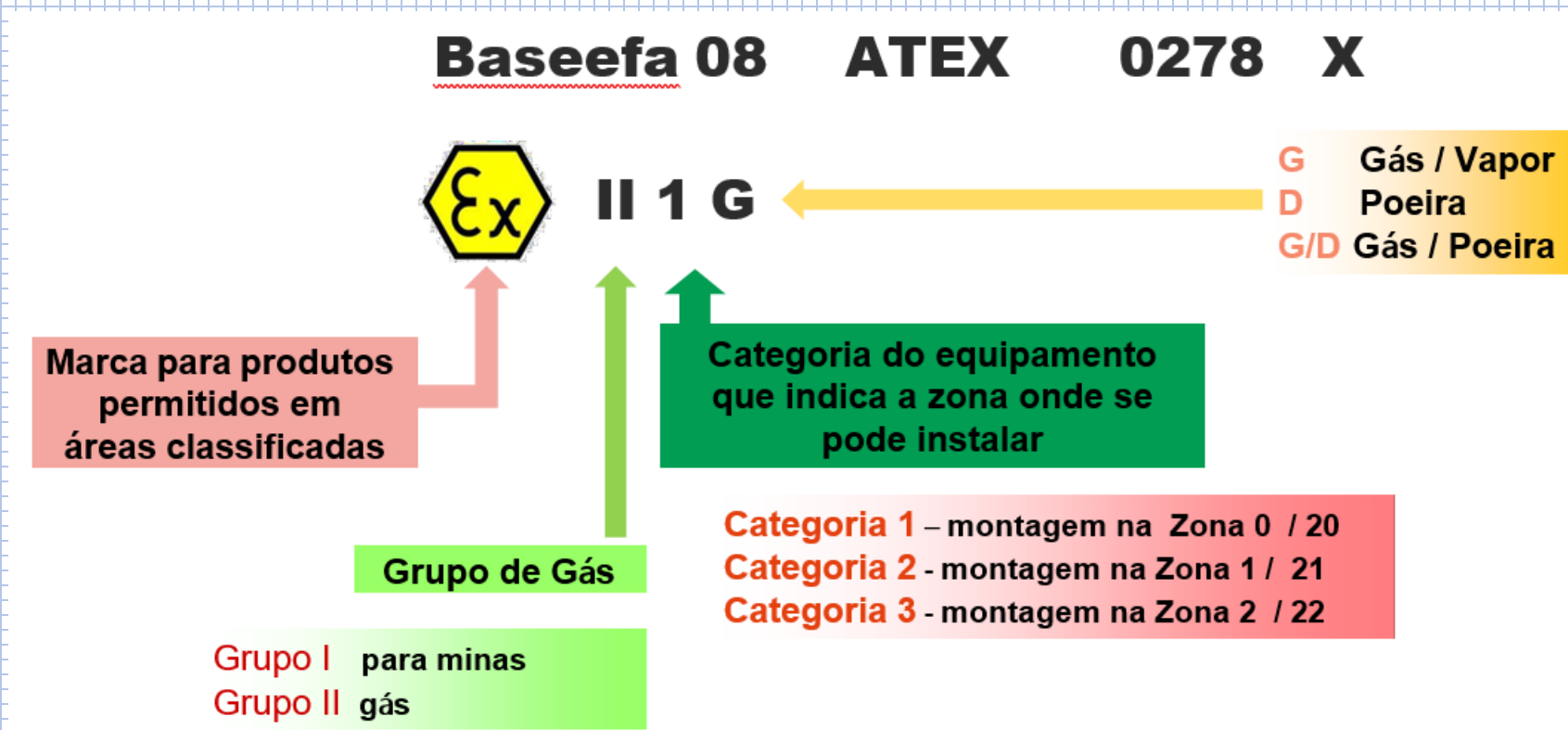
## Marcação de equipamentos

### Exemplo



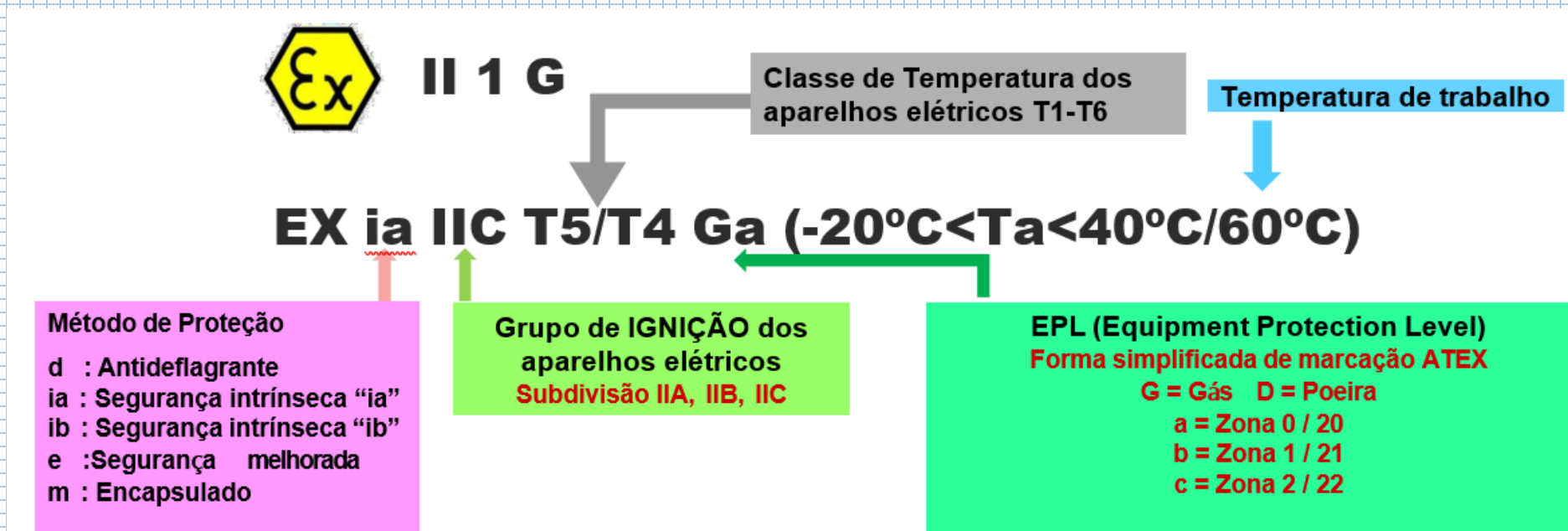
## Marcação de equipamentos

### Exemplo



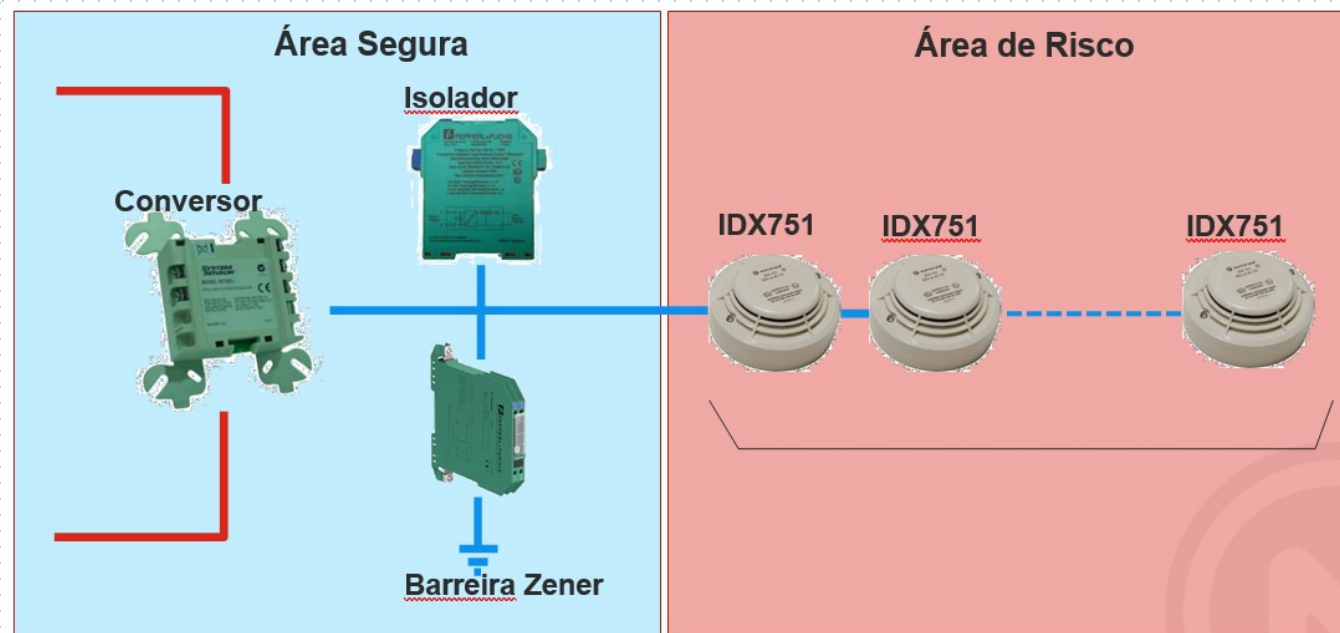
## Marcação de equipamentos

### Exemplo de marcação

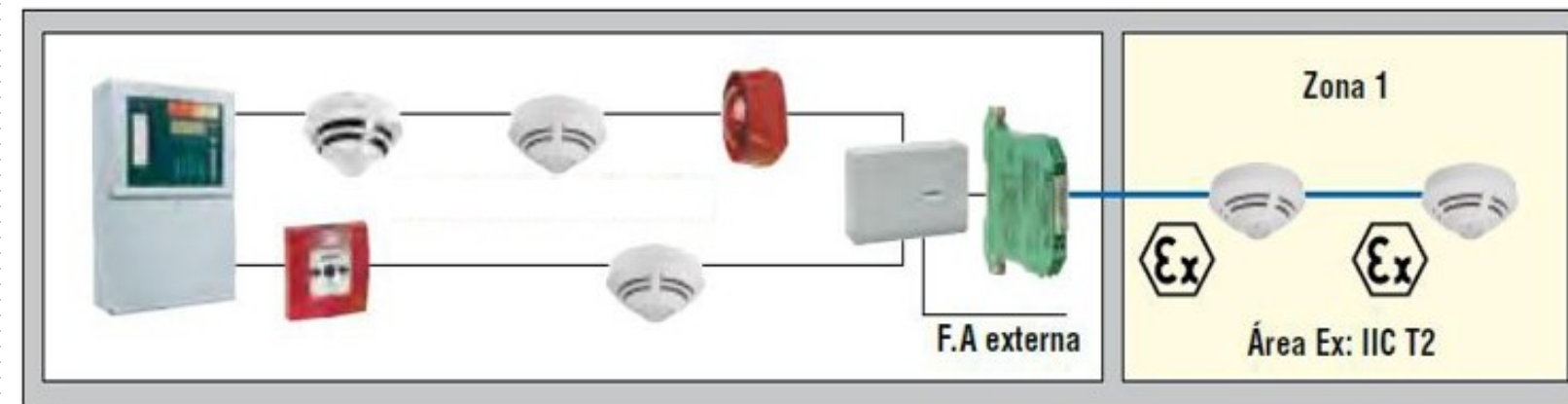
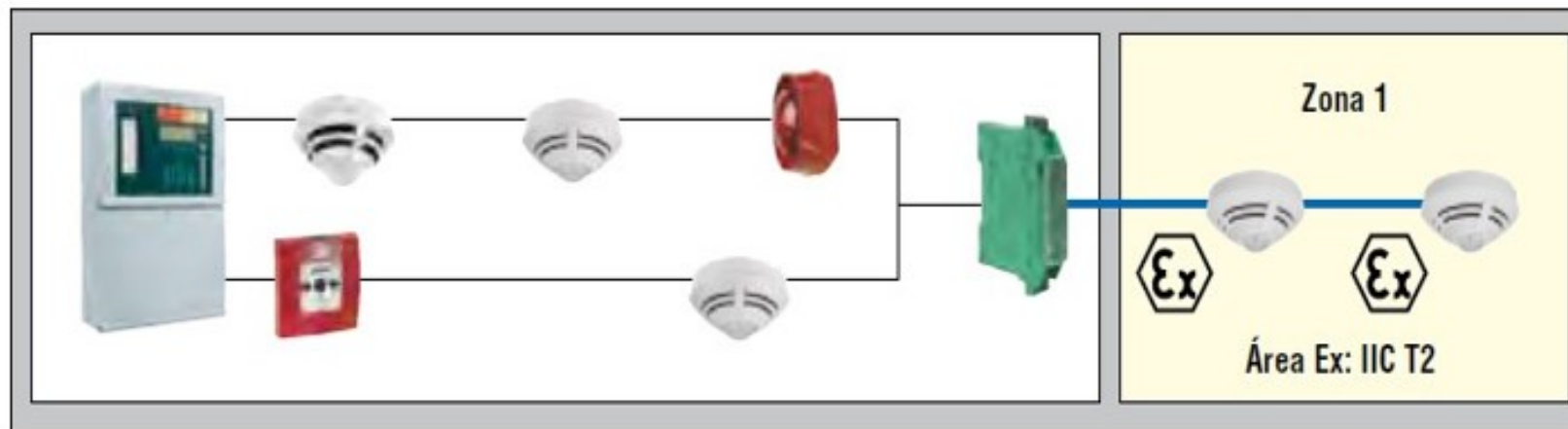


## Detecção de Incêndios em ATEX

- Necessidade de utilização de equipamentos adequados
  - Detetores
  - Botões
  - Sirenes
- Componentes auxiliares
  - Conversores de protocolo
  - Isoladores galvânicos
  - Barreiras Zener

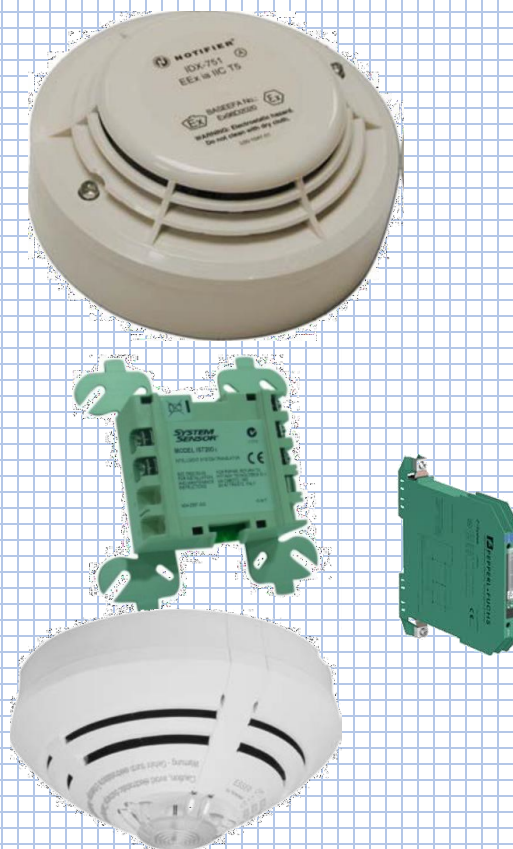


## Detecção de Incêndios em ATEX



## Detecção de Incêndios em ATEX

- Necessidade de utilização de equipamentos adequados
  - Detetores
- Possibilidade de utilizar tecnologia endereçável ou convencional
- Componentes
  - Conversores de protocolo
  - Isoladores galvânicos
  - Barreiras Zener





## Detecção de Incêndios em ATEX

- Necessidade de utilização de equipamentos adequados
  - Botões
- Possibilidade de utilizar tecnologia endereçável ou convencional
- Componentes
  - Conversores de protocolo
  - Isoladores galvânicos
  - Barreiras Zener



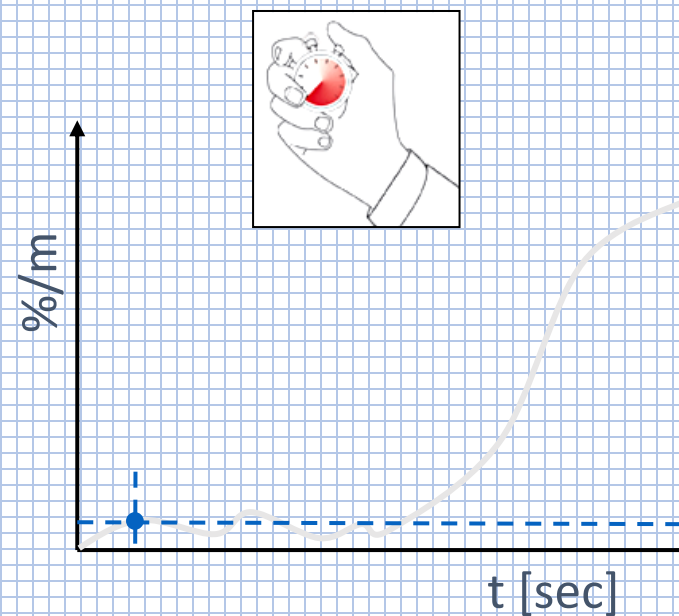
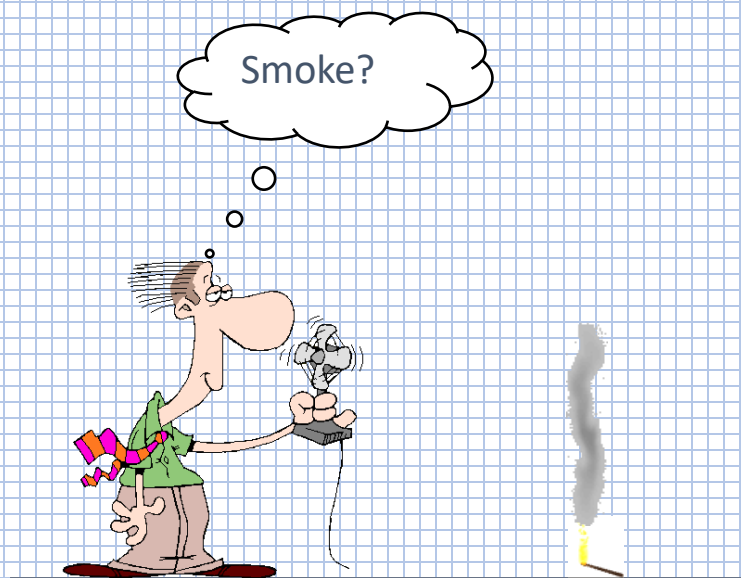
## Detecção de Incêndios em ATEX

- Necessidade de utilização de equipamentos adequados
  - Sirenes
- Possibilidade de utilizar tecnologia endereçável ou convencional
- Componentes
  - Conversores de protocolo
  - Isoladores galvânicos
  - Barreiras Zener

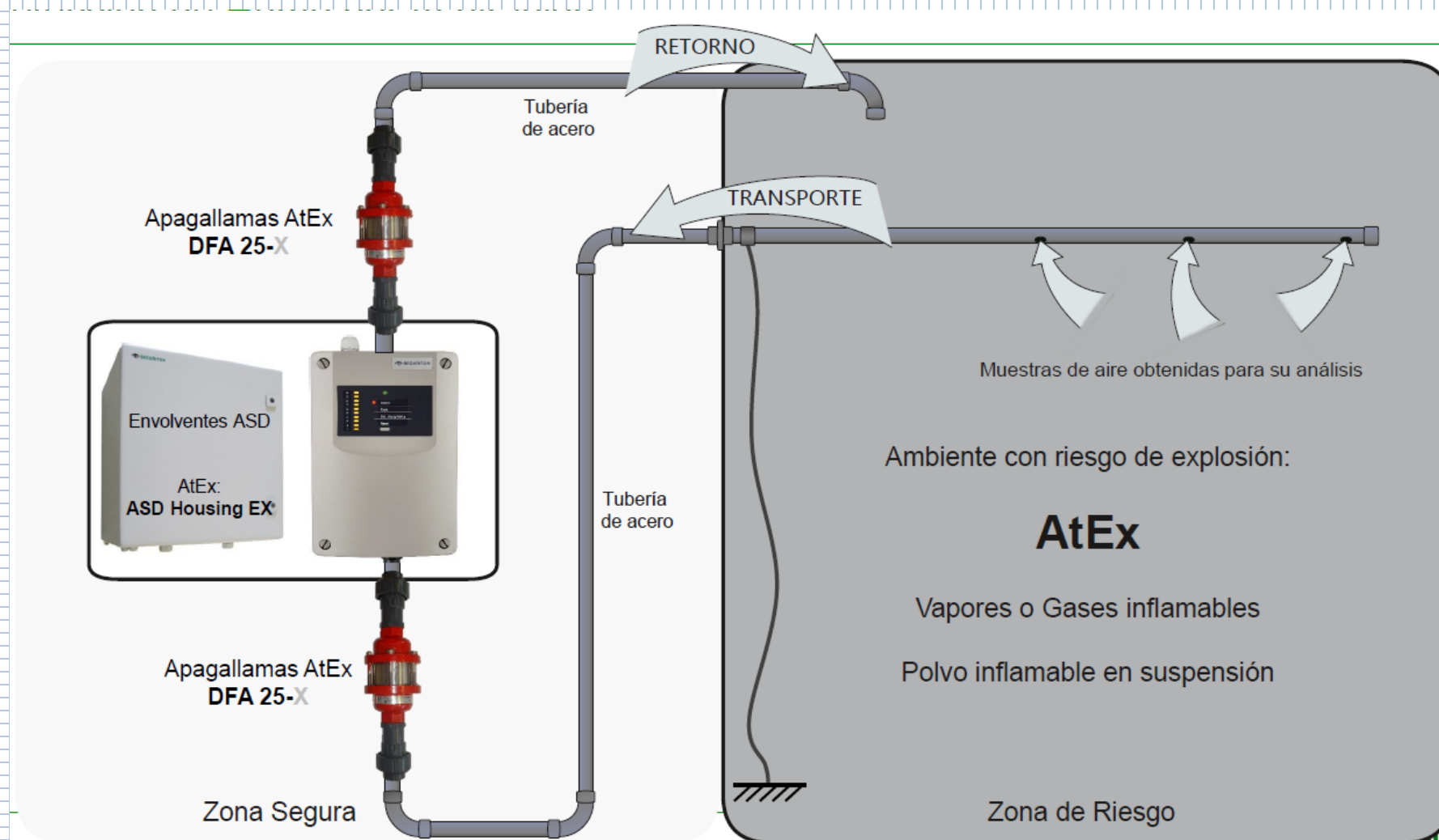


## Detecção especial – sistemas de aspiração

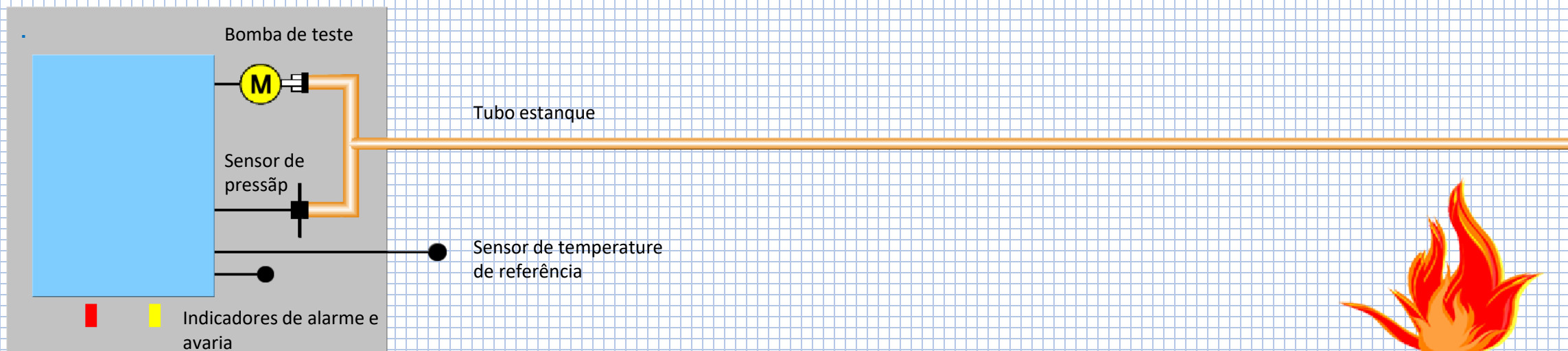
- Detecção precoce de incêndios
  - Através da utilização de sistema ativo ( aspiração do ar)
  - Através da utilização de detetores de fumo de elevada sensibilidade



## Detecção especial – sistemas de aspiração



## Detecção especial – sistema de deteção linear de temperatura



- O calor faz aumentar a pressão no tubo estanque
  - O tubo pode ser em cobre, aço inox ou Teflon
  - Altamente sensível, pode emitir alarmes com base no aumento da temperatura e na pressão
  - Inclui auto teste periódico de fugas no tubo

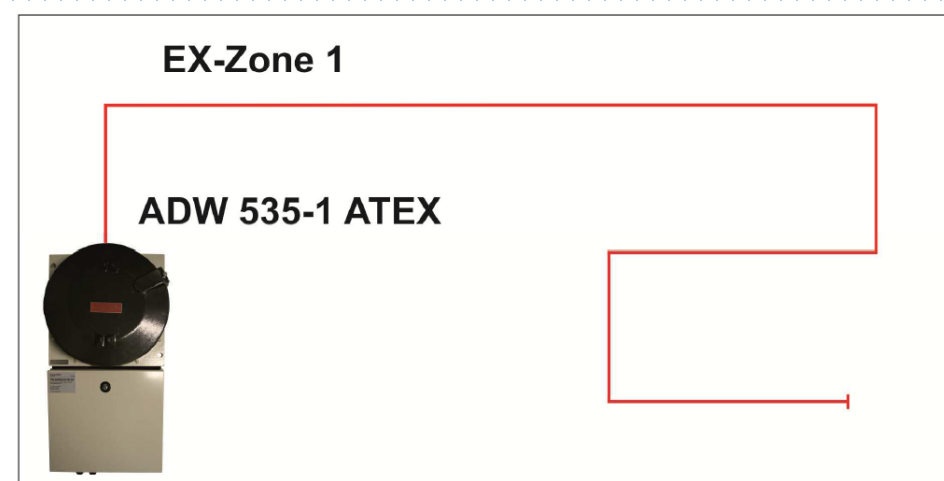
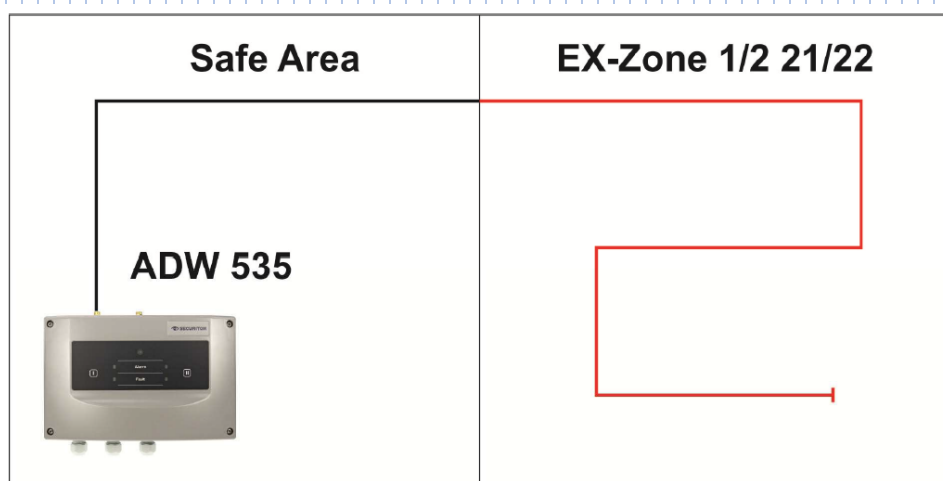
## Detecção especial – sistema de deteção linear de temperatura

- Necessidade de utilização de equipamentos adequados
  - Tubos resistente adequados para ambientes explosivos
  - Acesso reduzido para manutenção
- Versões adequadas a instalação na zona classificada

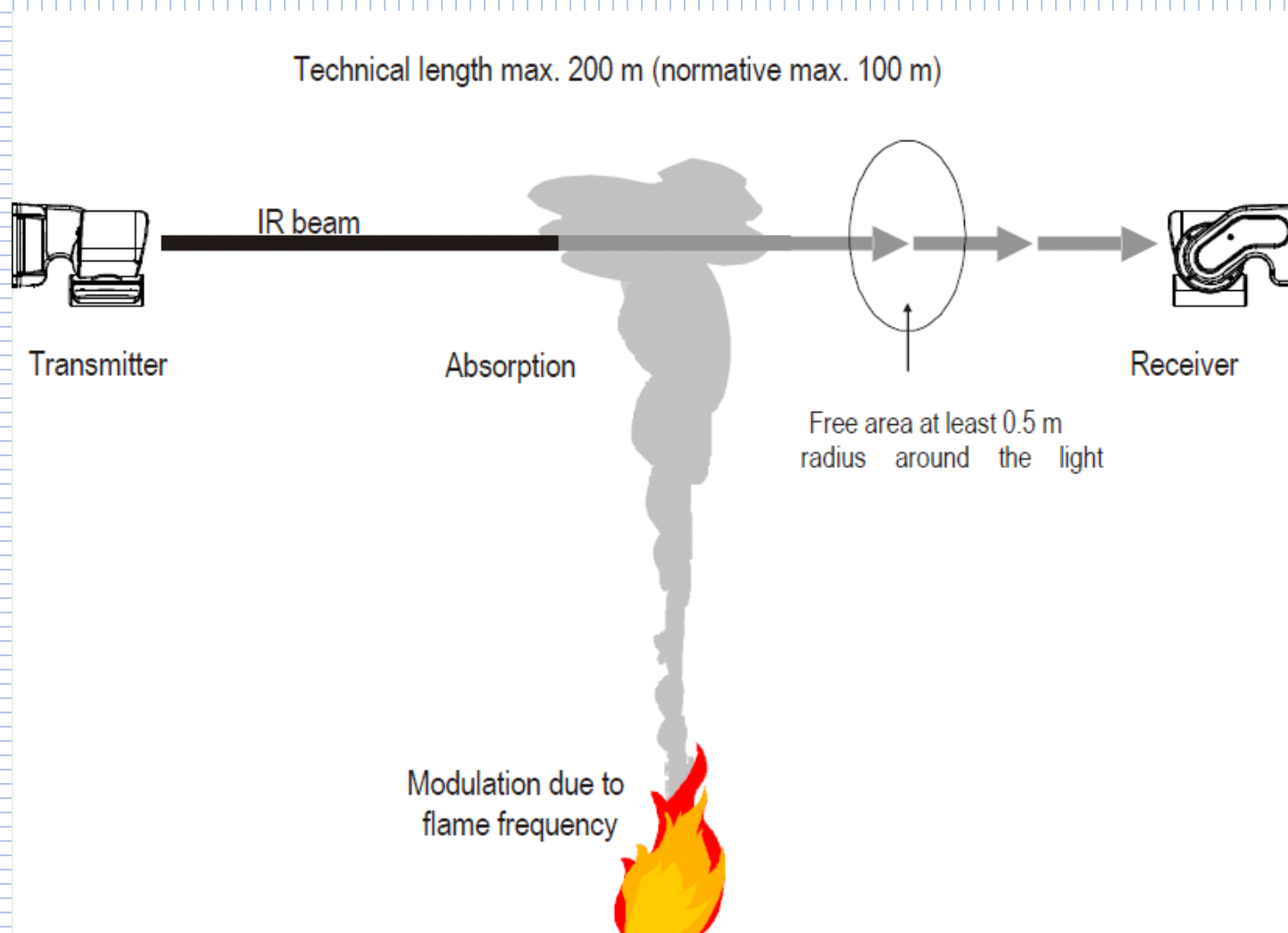


## Detecção especial – sistema de deteção linear de temperatura

- Versões adequadas a instalação na zona classificada

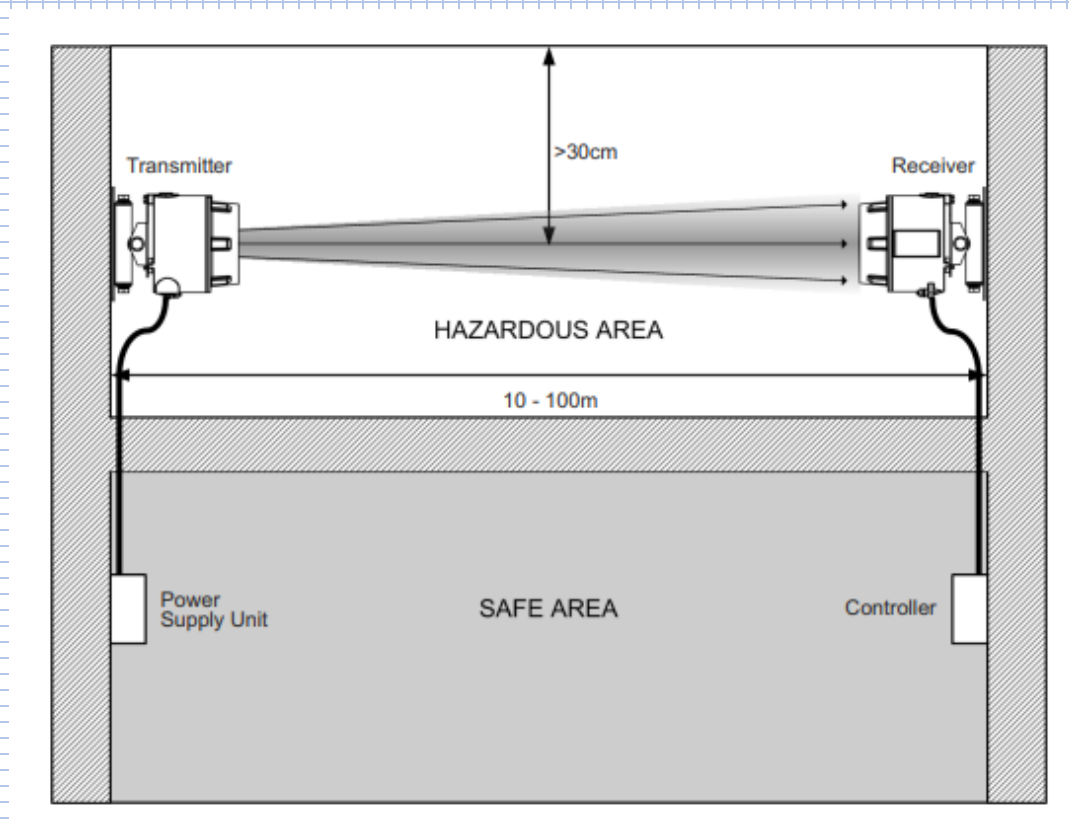


## Detecção especial – deteção linear por feixe

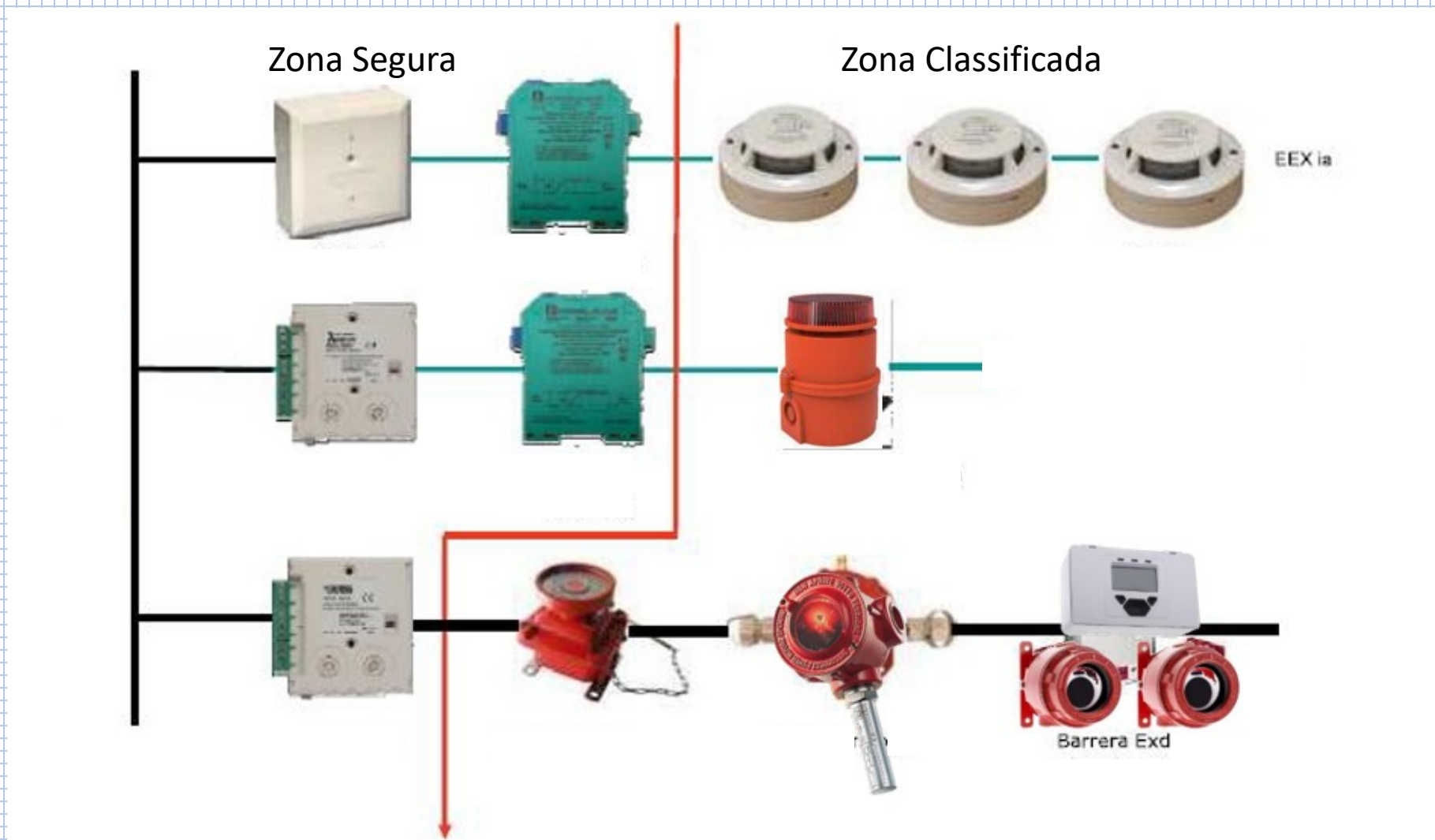




## Detecção especial – deteção linear por feixe



## Detecção de Incêndios em ATEX



## CABLAGEM

- Cablagem segundo o indicado na EN 60079-14:2016
- Instalações de segurança intrínseca EX i
  - Para a seleção do cabo a instalar deve ter-se em conta os parâmetros elétricos e o isolamento entre condutores de 500 v
  - Será identificado de forma clara ou ser de cor azul claro e não deve ser usado para outro fim
- Instalações antideflagrantes EX d
  - Para evitar danos mecânicos usam-se cabos com proteção mecânica:
    - Cabos com isolamento mineral e bainha metálica
    - Cabos armados com armadura de aço galvanizado e bainha não metálica
  - As entradas de cabos devem ser realizadas através de buçins adequados
  - Em alternativa podem ser realizadas com cabo normal em tubo metálico com ligação à terra





ORDEM  
DOS  
ENGENHEIROS



ANO OE  
ENERGIA E  
CLIMA

# Jornada de Segurança Industrial

## Obrigado



Nuno Bonito, Engenharia, Lda

Engenheiro Eletrotécnico (Especialista em Engenharia de Segurança pela OE)

Consultor, Projetista e Formador em Sistemas de Segurança Eletrónica, Segurança Contra Incêndios em Edifícios e Medidas de Autoproteção.

Tlm: +351 917 303 598

E-mail: [nuno.bonito@nb-engenharia.pt](mailto:nuno.bonito@nb-engenharia.pt)



Registo Prévio na PSP nº3827  
Conceção

**ANEPC**

Registo de

*Técnico Autor de Projetos e Medidas de  
Autoproteção de 2ª, 3ª e 4ª Categoria  
de Risco*

**nº 1324272**