

X JORNADAS NOVOS PARADIGMAS DA PROTEÇÃO CIVIL

Conferência técnica e científica

Segurança ao incêndio em infraestruturas de gestão de resíduos

António Leça Coelho
Universidade Lusófona do Porto



30 | Setembro 2022

Baguim do Monte
Gondomar | Portugal

Organização

Apoio



SÍNTESE DA APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO ESTRUTURADA EM TORNO DE 3 QUESTÕES

➤ QUESTÃO 1

Que *tipo de infraestruturas* de gestão de resíduos podem existir.

➤ QUESTÃO 2:

Que resposta dá a *atual legislação* de SI.

➤ QUESTÃO 3

Que *alternativas* existem à atual legislação de SI.

QUESTÃO 1

Que *tipo de infraestruturas* de gestão de resíduos podem existir

A *gestão dos resíduos tornou-se um problema das sociedades, face à multiplicidade desses resíduos e às brutais quantidades produzidas.*

Isso gerou a *necessidade de infraestruturas inovadoras para dar resposta ao problema.*

Aparecimento de *soluções como, por exemplo, a reciclagem com o tratamento biológico e a obtenção de energia a partir dos resíduos.*

QUESTÃO 1

Que tipo de infraestruturas de gestão de resíduos podem existir

Central de valorização energética



<https://www.lipor.pt>

QUESTÃO 1

Que tipo de infraestruturas de gestão de resíduos podem existir

Central de valorização orgânica



<https://www.lipor.pt>

QUESTÃO 1

Que tipo de infraestruturas de gestão de resíduos podem existir



Centro de triagem



<https://www.lipor.pt>

QUESTÃO 1

Que tipo de infraestruturas de gestão de resíduos podem existir

Produção de energia

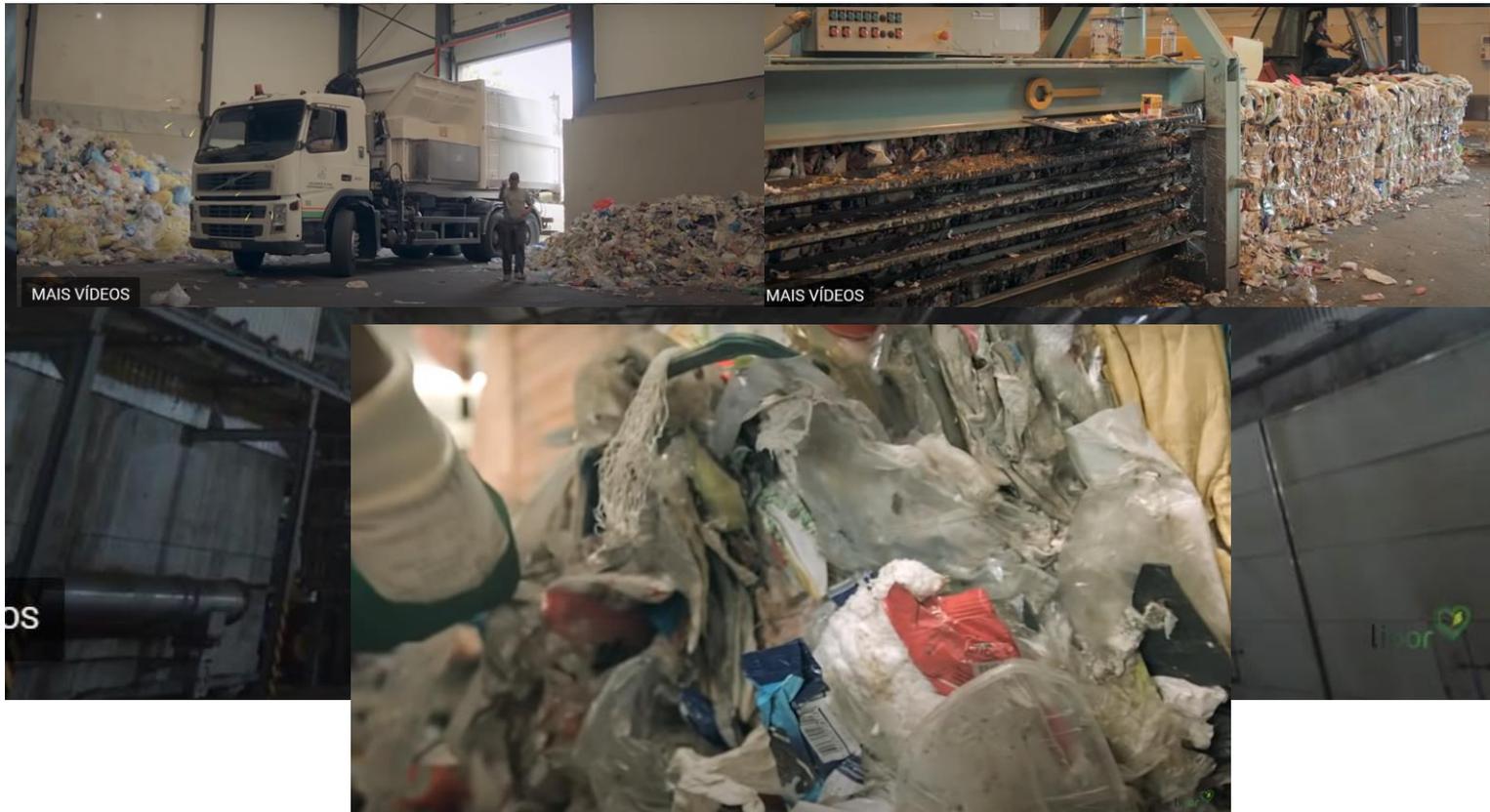


<https://www.lipor.pt/>

QUESTÃO 1

Que tipo de infraestruturas de gestão de resíduos podem existir

Armazenamento



<https://www.lipor>

QUESTÃO 2:

Que resposta dá a *atual legislação* de SI

Aplica-se a *atual legislação* de SI

Artigo 3.º Âmbito (DL n.º 220/2008, na redação atual (Lei n.º 123/2019)

De acordo com n.º 1 , alínea I) do Artigo 8.º (Utilizações-tipo de edifícios e recintos) da lei n.º 123/2019 estas infraestruturas serão, normalmente, da *UT XII*

Medidas a aplicar decorrem das designadas *Categorias de risco (CR)*

1 — As utilizações -tipo dos edifícios e recintos em matéria de risco de incêndio podem ser das *1.ª, 2.ª, 3.ª e 4.ª categorias*, nos termos dos quadros I a X do anexo III e são consideradas respetivamente de *risco reduzido, risco moderado, risco elevado e risco muito elevado*.

Utilização -tipo XII – A categoria de risco depende, *número de pisos abaixo do plano de referência e densidade de carga de incêndio modificada*, a que se refere o Quadro do slide seguinte.

QUESTÃO 2:

Que resposta dá a *atual legislação* de SI

Atividades em geral, exceto armazenamento

$$q_s = \frac{\sum_{i=1}^{N_a} q_{si} S_i C_i R_{ai}}{S} \quad (\text{MJ}/\text{m}^2)$$

Atividades de armazenamento

$$q_s = \frac{\sum_{i=1}^{N_{ar}} q_{vi} h_i S_i C_i R_{ai}}{S} \quad (\text{MJ}/\text{m}^2)$$

QUADRO X

Categorias de risco da utilização-tipo XII, «Industriais, oficinas e armazéns»

Categoria	Valores máximos referentes à utilização-tipo XII		
	Integrada em edifício		Ao ar livre
	Densidade de carga de incêndio modificada da UT XII (**)	Número de pisos ocupados pela UT XII abaixo do plano de referência (*)	Densidade de carga de incêndio modificada da UT XII (**)
1. ^a	≤ 500 MJ/ m ²	0	≤ 1 000 MJ/ m ²
2. ^a	≤ 5 000 MJ/ m ²	≤ 1	≤ 10 000 MJ/ m ²
3. ^a	≤ 15 000 MJ/ m ²	≤ 1	≤ 30 000 MJ/ m ²
4. ^a	> 15 000 MJ/ m ²	> 1	> 30 000 MJ/ m ²

(*) Não são contabilizados os pisos destinados exclusivamente a instalações e equipamentos técnicos que apenas impliquem a presença de pessoas para fins de manutenção e reparação, e/ou que disponham de instalações sanitárias.

(**) Nas utilizações-tipo XII, destinadas exclusivamente a armazéns, os limites máximos da densidade de carga de incêndio modificada devem ser 10 vezes superiores aos indicados neste quadro.

N_a – Número de atividades.

q_{si} - Valor estatístico da densidade de carga de incêndio relativa ao tipo de atividade (i), em MJ/m².

S_i – Área útil afeta à atividade i.

C_i - Coeficiente adimensional de combustibilidade relativo ao constituinte combustível armazenado na zona (i).

R_{ai} - Coeficiente adimensional de ativação do constituinte combustível armazenado na zona (i).

q_{vi} - Valor estatístico da carga de incêndio por unidade de volume relativa à zona de armazenamento (i), em MJ/m³.

h_i – Altura de armazenamento (m).

QUESTÃO 2:

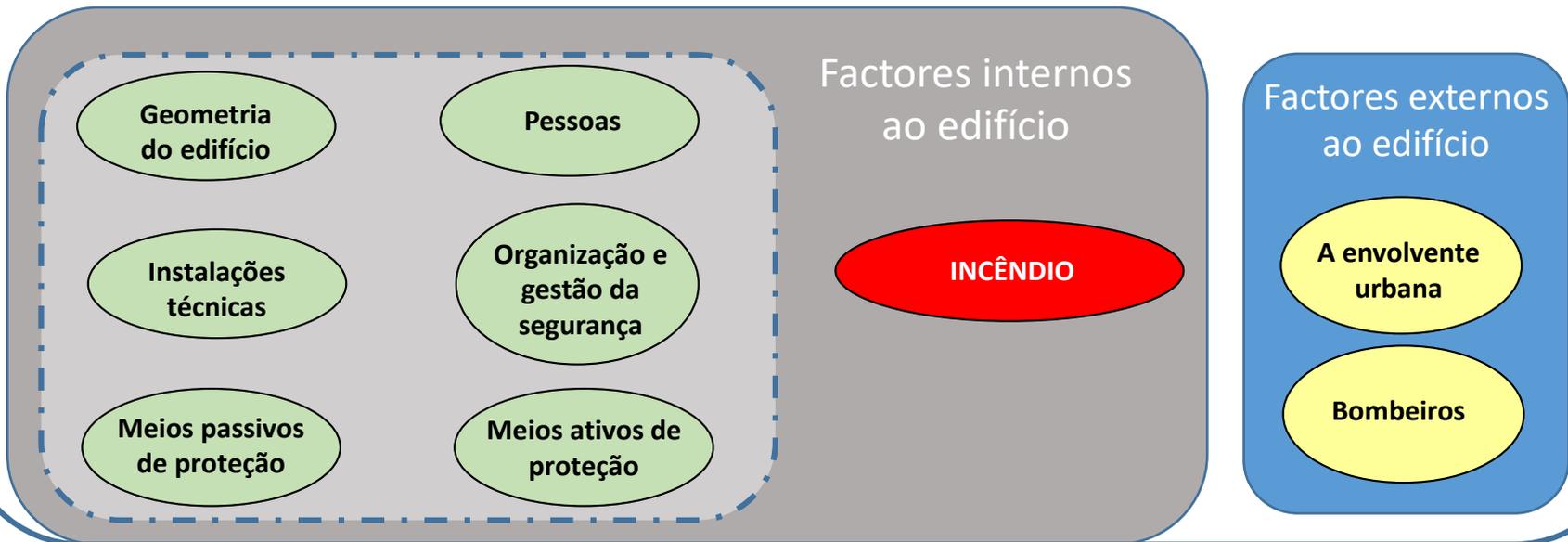
Que resposta dá a *atual legislação* de SI

A abordagem regulamentar dará a resposta mais equilibrada?

Não

CR

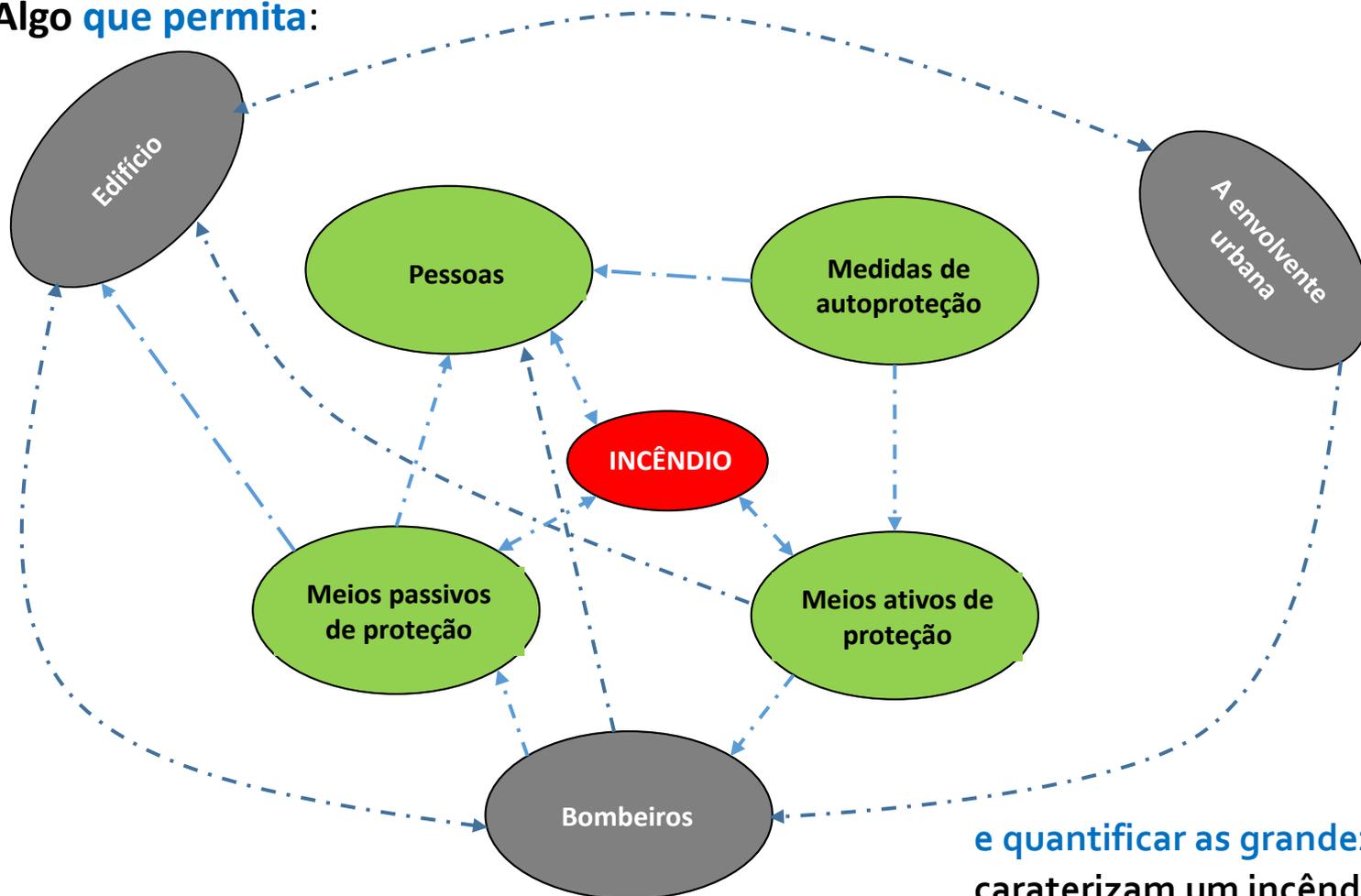
A legislação “olha” para os vários fatores relacionados com a segurança individualmente, *como se cada um deles não estivesse relacionado com os outros.*



QUESTÃO 3

Que *alternativas* existem à atual legislação de SI

Algo que permita:



e quantificar as grandezas que caracterizam um incêndio.

QUESTÃO 3

Que *alternativas* existem à atual legislação de SI

Recurso à engenharia de SI e a modelos de simulação ou métodos analíticos, que permitam :

- a. Modelação dos fenómenos com base na engenharia de SI e na capacidade de desempenho dos meios de segurança passivos e ativos.
- b. Integração de todos os fatores com impacto na segurança ao incêndio.
- c. *Articulação* entre os vários modelos parciais que permitem quantificar as diversas grandezas.

Necessidade de caracterizar exaustivamente os cenários reproduzindo com a maior fidelidade possível o sistema real que se pretende modelar.

QUESTÃO 3

Que *alternativas* existem à atual legislação de SI

Considerando que:

M_{DPI} – Modelo de desenvolvimento e propagação do incêndio

M_{EE} – Modelo de evacuação do edifício

M_{DE} – Modelo/método de dimensionamento /verificação das estruturas à ação incêndio

M_{MP} – Modelo de meios passivos de proteção

M_{DI} – Modelo de deteção de incêndio

M_{AAI} – Modelo de alarme e alerta de edifício

M_{EXT} – Modelo de extinção de incêndio

M_{IB} – Modelo de intervenção dos bombeiros

M_{DE} – Modelo de medidas de autoproteção

PERIGO



Calor

Fumo

Gases tóxicos

EXPOSIÇÃO



MEIOS DE SEGURANÇA

Meios passivos

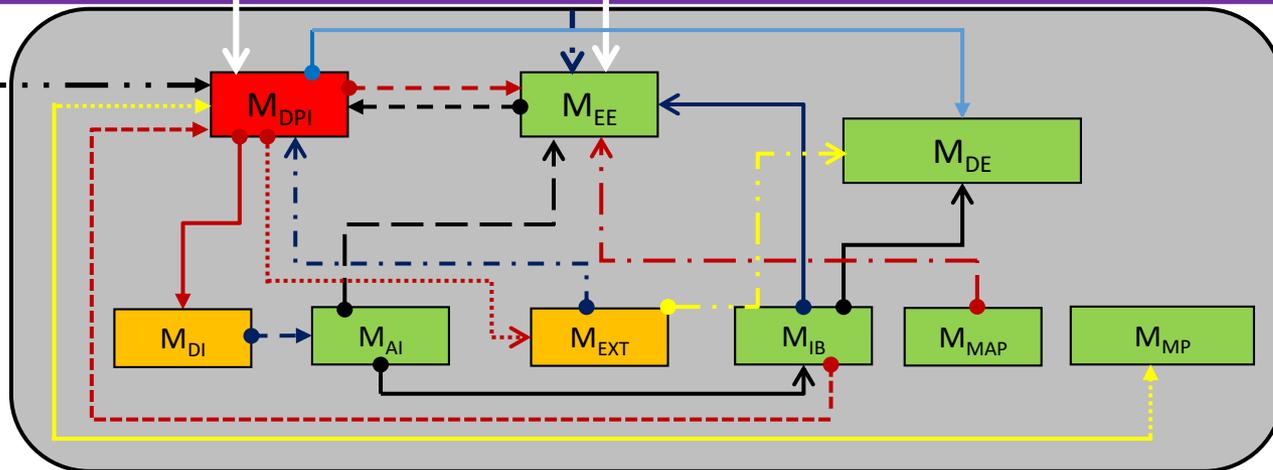
- Materiais
- Elementos
- Instalações técnicas
- Conceção dos espaços
- Instalações de segurança
- Acessibilidades
- Sinalização
- Outros

Meios ativos

- Detecção automática
- Extinção automática
- Controlo de fumo
- Outros

MAPs

Bombeiros



QUESTÃO 3

Que *alternativas* existem à atual legislação de SI

Caraterização do(s) cenários(s) interior(es)

Utilização tipo

Geometria do(s) cenário(s)

Locais de risco

Plano de interface

Paredes exteriores

Vãos em paredes exteriores

Proteção dos vãos exteriores

Paredes interiores

Vãos em paredes interiores

Proteção dos vãos interiores

Elementos com função de suporte e compartimentação

Elementos com função de suporte

Materiais

Instalações técnicas

Extinção

QUESTÃO 3

Que *alternativas* existem à atual legislação de SI

Caraterização do(s) cenários(s) interior(es)

Deteção e alarme de incêndio

Número de ocupantes

Controlo de fumo

Equipa de segurança

Sinalização de segurança

Plano de prevenção

Iluminação de emergência

Plano de emergência

Tipo de ocupantes

Simulacros

Cenário exterior

Largura da via de acesso

Distância entre edifícios fronteiros e adjacentes caso tenham aberturas laterais

Hidrantes exteriores

Viaturas dos bombeiros

QUESTÃO 3

Que *alternativas* existem à atual legislação de SI

MODELAÇÃO DO PERIGO

Necessidade de caracterizar com rigor a(s) **fonte(s) de calor** para cada um dos cenários de incêndio.

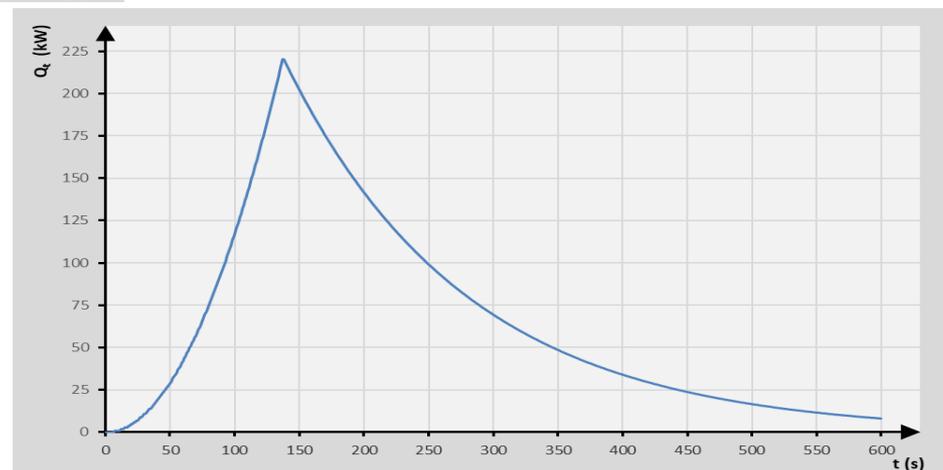
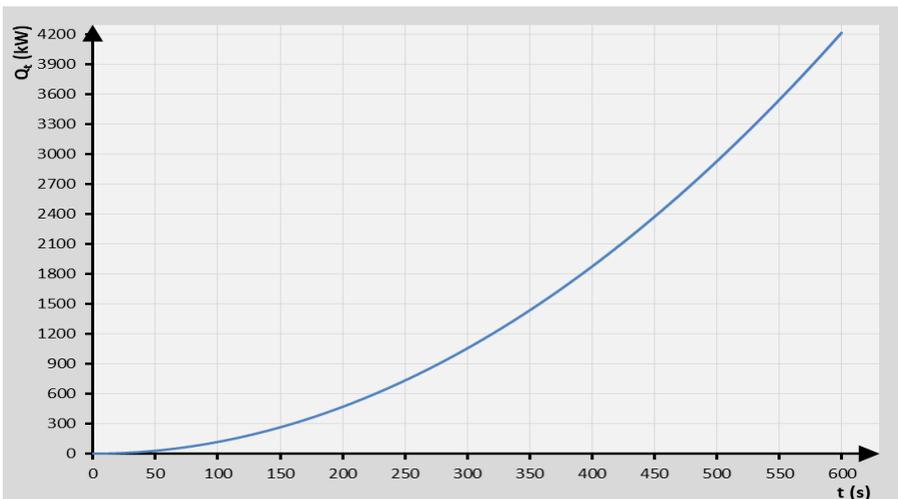
Quantificação dos fatores com impacto nas **condições ambientais** a que os ocupantes e o edifício podem estar sujeitos no decurso de um incêndio.

- **Taxa máxima** de libertação de calor.
- **Duração** do incêndio.
- Evolução da **potência calorífica total** no tempo.
- Efeitos de **sistemas de extinção automática** de incêndio na potência libertada 
- **Potência calorífica convectiva** máxima
- **Caudal mássico de fumo** produzido no tempo

QUESTÃO 3

Que *alternativas* existem à atual legislação de SI

MODELAÇÃO DO PERIGO



QUESTÃO 3

Que *alternativas* existem à atual legislação de SI

MODELAÇÃO DO PERIGO

- Evolução da temperatura no tempo.
- Caudal volúmico produzido no tempo.
- Efeitos dos meios de controlo de fumo nas condições ambientais.

Para cada cenário de incêndio devem ser determinadas **as condições ambientais ao longo tempo** (fumo, temperatura, radiação, etc.).

Essas condições **não podem exceder valores de referência**, enquanto não se der a evacuação desse cenário, nem colocar em risco o edifício.

QUESTÃO 3

Que *alternativas* existem à atual legislação de SI

MODELAÇÃO DA EXPOSIÇÃO

Determinação da *exposição dos ocupantes ao perigo*.

Tempo entre o *início do incêndio* até à saída para o exterior de todos os ocupantes.

Resulta da *soma de vários tempos (tempo de deteção, mais tempo de reação mais tempo para deixar o cenário de incêndio, tempo para percorrer VHE e VVE)*.

A exposição pode ser traduzida pela seguinte equação:

$$\text{Exposição} = Td_i + \text{Tex}_{p_{CI}} + \text{Tex}_{p_{VHE}} + \text{Teva}_{VHE}$$

em que:

Td_i - Tempo de deteção do incêndio

$\text{Tex}_{p_{CI}}$ - Tempo de evacuação do cenário de incêndio

$\text{Tex}_{p_{VHE}}$ - Tempo de trajeto nas VHE

$\text{Tex}_{p_{VVE}}$ - Tempo de trajeto de VVE

QUESTÃO 3

Alternativas há atual legislação de SI.

Critérios de aceitabilidade:

- Dependem do **tipo de infraestrutura**.
- Critérios relacionados com a **segurança das pessoas**.
- Critérios relacionados com a **segurança do edifício**.
- Critérios relacionados com a **segurança da envolvente próxima**.

Para as soluções adotadas *comparam-se os valores das grandezas que caracterizam o incêndio, com os critérios de aceitabilidade estabelecidos, não devendo estes serem excedidos.*

FIM
OBRIGADO PELA
ATENÇÃO