

II CONGRESSO INTERNACIONAL  
VI ENCONTRO NACIONAL DE RISCOS



# AVALIAÇÃO DO RISCO DE INCÊNDIO EM CENTROS URBANOS ANTIGOS

## PARTE I – APLICAÇÃO INFORMÁTICA SOBRE O MÉTODO DE ARICA

Rui Alberto Faísca Figueira (DPCB/CMF)

António Leça Coelho (LNEC)

João Paulo Correia Rodrigues (DEC/FCTUC)



## **Sumário**

- Descrição sumária do método de ARICA
- Software ARICA
- Conclusões



## **Descrição sumária do Método de ARICA**

- Método ARICA (Análise de Risco de Incêndio em Centros Antigos) inicializado por Fernandes (2006) e alterado por Figueira (2008).
- Assenta no princípio de que os edifícios situados nos centros urbanos antigos não podem possuir um grau de risco superior ao dos edifícios recentes.
- Esse princípio assenta nos seguintes pressupostos:
  - Por viverem num centro urbano antigo, as pessoas não podem ser sujeitas a riscos superiores, do ponto de vista da segurança contra incêndio; e
  - Os centros urbanos antigos representam para o imaginário colectivo uma importância que excede, muitas vezes, a dos edifícios novos, pelo que devem ser criadas condições de os preservar.



## Descrição sumária do Método de ARICA (cont.)

- A metodologia assenta na definição de três factores globais de risco e um factor global de eficácia:
  - Factor global de risco associado ao início de incêndio,  $FG_{II}$ ;
  - Factor global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício,  $FG_{DPI}$ ;
  - Factor global de risco associado à evacuação do edifício,  $FG_{EE}$ ;
  - Factor global de eficácia associado ao combate ao incêndio,  $FG_{CI}$ ;
- Cada factor global é por sua vez constituído por vários factores parciais.



### Descrição sumária do Método de ARICA (cont.)

- O factor global de risco de incêndio (FRI) é dado por:

$$FRI = (1,2 \times FG_{II}) \times (1,1 \times FG_{DPI}) \times FG_{EE} \times FG_{CI}$$

onde,

$$\text{Risco de incêndio} = \frac{FRI}{FRR} = \frac{\text{Factor de risco de incêndio}}{\text{Factor de risco de referência}}$$

e,

FRR = 1,30 para edifícios correntes ou

FRR = 1,95 para edifícios industriais, armazéns, bibliotecas e arquivos

- Para um risco de incêndio inferior ou igual a 1,0 significa que a edificação está segura em relação ao incêndio



### Software ARICA

- A ideia da criação da aplicação informática surge para evitar consulta de manuais, valores tabelados, e garante duma aplicação cómoda e que traduzisse numa economia de tempo.
- Teve como objectivo uma aprendizagem de intuição rápida e que possuísse uma apresentação gráfica e uso comum a ferramentas informáticas do conhecimento geral.
- Foi criado em linguagem C#, onde o código desenvolvido foi executado na plataforma integrada do MS Visual Studio 2008 Express Edition.
- Encontra-se ainda numa versão Beta.

## Software ARICA (cont.)

Janela inicial com menus  
“Ficheiro” e “Ajuda”





## Software ARICA (cont.)

Composição do Menu  
“Ficheiro”







## Software ARICA (cont.)

Janela resumo do  
Método ARICA

**Cálculo Risco Incêndio - Método ARICA**

Identificação do edifício

Nome:

Localização:

Tipo(s) de Utilização:

O Método assenta na definição de três factores globais de risco e um factor global de eficácia

Factor global de risco associado ao início do incêndio (FG\_II)

Factor global de risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício (FG\_DPI)

Factor global de risco associado à evacuação do edifício (FG\_EE)

Factor global de eficácia associado ao combate ao incêndio (FG\_CI)

Risco de Incêndio

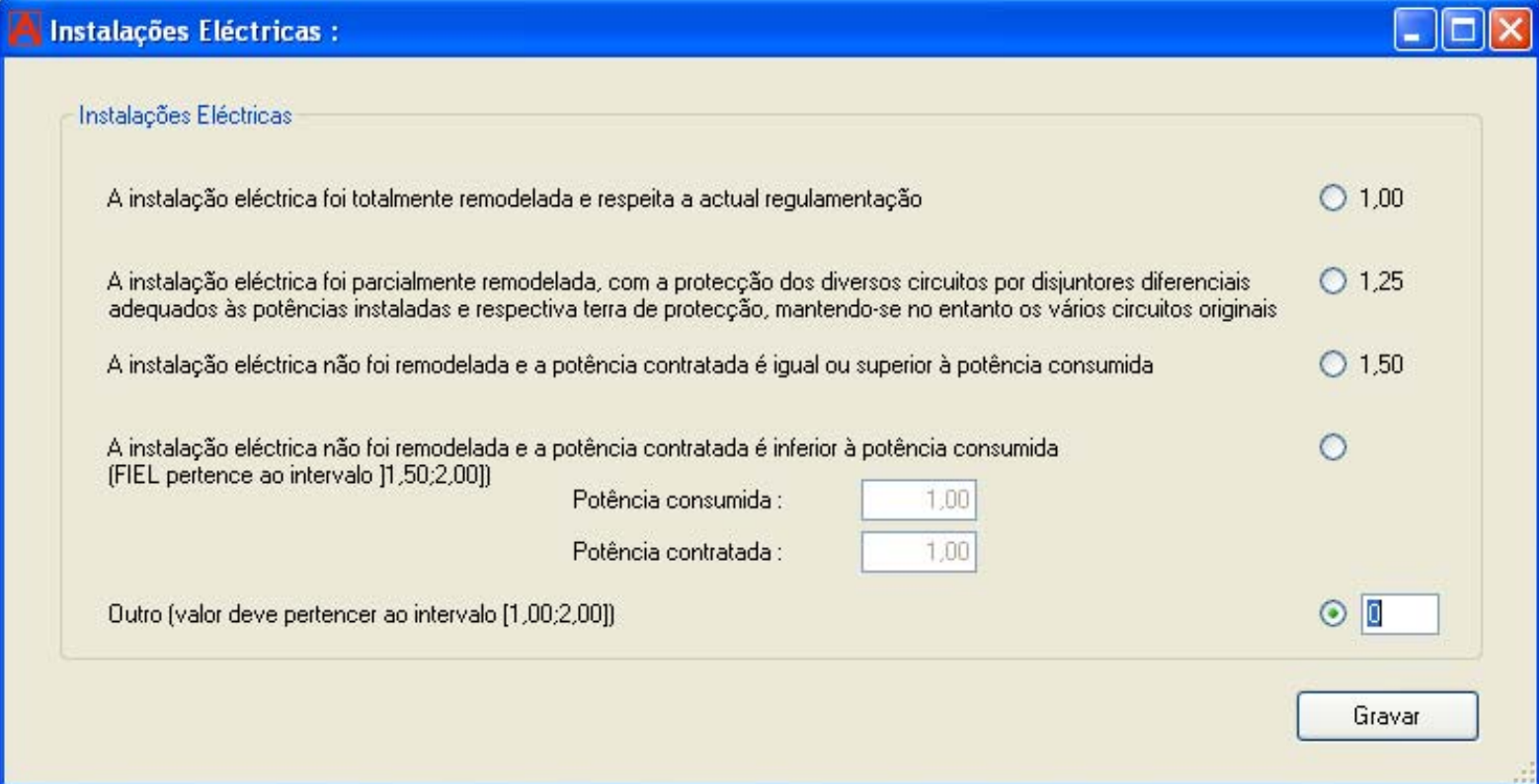
Factor global de risco de incêndio do edifício (FRI)

Factor de risco de referência (FRR)

Risco de incêndio (RI)

## Software ARICA (cont.)

Janela de cálculo de factor parcial, no caso  $F_{IEL}$ , com *RadioButton*



Instalações Eléctricas :

Instalações Eléctricas

A instalação eléctrica foi totalmente remodelada e respeita a actual regulamentação  1,00

A instalação eléctrica foi parcialmente remodelada, com a protecção dos diversos circuitos por disjuntores diferenciais adequados às potências instaladas e respectiva terra de protecção, mantendo-se no entanto os vários circuitos originais  1,25

A instalação eléctrica não foi remodelada e a potência contratada é igual ou superior à potência consumida  1,50

A instalação eléctrica não foi remodelada e a potência contratada é inferior à potência consumida (FIEL pertence ao intervalo ]1,50;2,00])

Potência consumida :

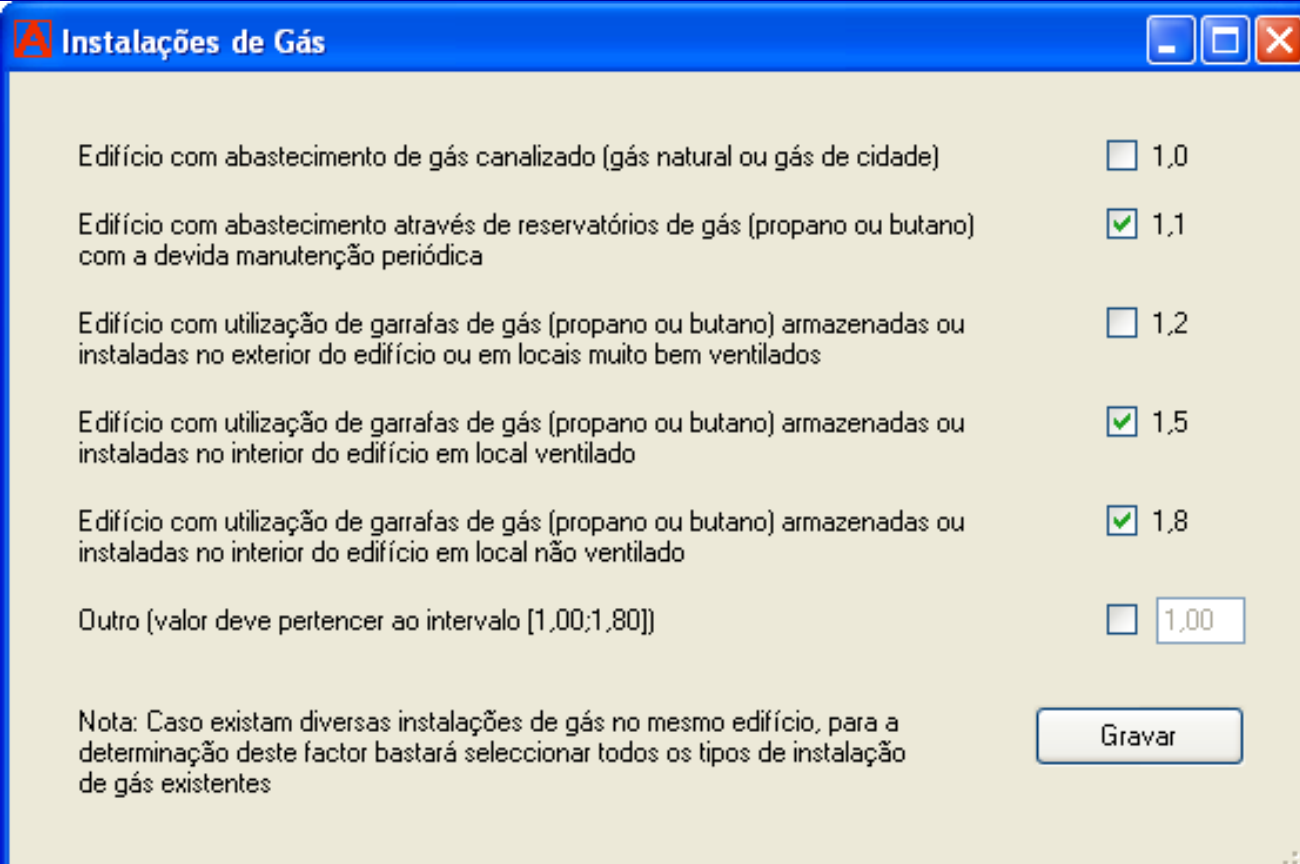
Potência contratada :

Outro (valor deve pertencer ao intervalo [1,00;2,00])

Gravar

## Software ARICA (cont.)

Janela de cálculo de factor parcial, no caso  $F_{IG}$ , com *CheckBox*



| Descrição  | Valor                                   |
|--|---|
| Edifício com abastecimento de gás canalizado (gás natural ou gás de cidade)  | <input type="checkbox"/> 1,0            |
| Edifício com abastecimento através de reservatórios de gás (propano ou butano) com a devida manutenção periódica                                   | <input checked="" type="checkbox"/> 1,1 |
| Edifício com utilização de garrafas de gás (propano ou butano) armazenadas ou instaladas no exterior do edifício ou em locais muito bem ventilados | <input type="checkbox"/> 1,2            |
| Edifício com utilização de garrafas de gás (propano ou butano) armazenadas ou instaladas no interior do edifício em local ventilado                | <input checked="" type="checkbox"/> 1,5 |
| Edifício com utilização de garrafas de gás (propano ou butano) armazenadas ou instaladas no interior do edifício em local não ventilado            | <input checked="" type="checkbox"/> 1,8 |
| Outro (valor deve pertencer ao intervalo [1,00;1,80])  | <input type="checkbox"/> 1,00           |

Nota: Caso existam diversas instalações de gás no mesmo edifício, para a determinação deste factor bastará seleccionar todos os tipos de instalação de gás existentes

Gravar

## Software ARICA (cont.)

Janela de cálculo com valores tabelados, no caso  $F_{HE}$ , com *DatagridView*

**Hidrantes Exteriores**

Hidrantes Exteriores

1,0  
O edifício está inserido num arruamento que apresenta hidrantes exteriores de acordo com as exigências regulamentares

1,5  
O edifício está inserido num arruamento que apresenta hidrantes exteriores de acordo com as exigências regulamentares, excepto no que se refere à distância destes a qualquer das saídas do edifício que façam parte dos caminhos de evacuação e das bocas de alimentação das redes secas ou húmidas, quando existam.

|    | Identificação do Hidrante Exterior | Distância Existente [m] | Distância Regulamentar [m] | Valor Parcial |
|----|------------------------------------|-------------------------|----------------------------|---------------|
|    | 1                                  | 50                      | 30                         | 1,67          |
| ▶* |                                    |                         |                            |               |

1,5  
O edifício está inserido num arruamento não acessível a viaturas de bombeiros mas apresenta no exterior postos de incêndio para primeira intervenção, constituídos por uma boca de incêndio de 50mm de diâmetro, um carretel móvel de mangueira rígida de 25mm de diâmetro com agulheta, com comprimento de 25m, e dois extintores de incêndio portáteis, afastados no máximo de 50m, com a devida manutenção

2,0  
O edifício está inserido num arruamento com condições inferiores às apresentadas nas alíneas anteriores

1,00  
Outro (valor deve pertencer ao intervalo [1,00;2,00])

Gravar

## Software ARICA (cont.)

Comando “Exportar” para gerar relatório, com opção de ficheiro em extensão .rtf (Rich Text Format) ou .xls (Folha de Cálculo Excel)



# ARICA – ANÁLISE DO RISCO DE INCÊNDIO EM CENTROS ANTIGOS

## RELATÓRIO

|                             |                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------|
| <b>Edifício:</b>            | Tipografia Comercial (Variante 1) |
| <b>Localização:</b>         | Rua da Queimada de Cima nº 9-9A   |
| <b>Tipo (s) Utilização:</b> | UT XII – Tipografia (3ª CR)       |

| Peso factor                          | Descrição do Factor   | Sigla                       | Valor       |
|--------------------------------------|---|-----------------------------|-------------|
| 1.2                                  | <b>Factor Global de Risco associado ao início do incêndio</b>                                   | <b>FG<sub>II</sub></b>      | 1,23        |
|                                      | Estado de conservação da construção   | F <sub>EC</sub>             | 1,10        |
|                                      | Instalações eléctricas  | F <sub>IEL</sub>            | 1,00        |
|                                      | Instalações de gás  | F <sub>IG</sub>             | 1,00        |
|                                      | Natureza das cargas de incêndio mobiliárias   | F <sub>NCI</sub>            | 1,83        |
| 1.1                                  | <b>Factor Global de Risco associado ao desenvolvimento e propagação do incêndio no edifício</b> | <b>FG<sub>DPI</sub></b>     | 1,15        |
|                                      | Conteúdo de edifício - Cargas de incêndio mobiliárias   | F <sub>CI</sub>             | 0,42        |
|                                      | Compartimentação corta-fogo   | F <sub>CCF</sub>            | 1,33        |
|                                      | Detecção, alerta e alarme de incêndio   | F <sub>DI</sub>             | 1,00        |
|                                      | Equipas de segurança  | F <sub>ES</sub>             | 2,00        |
|                                      | Propagação pelo exterior - afastamento entre vãos sobrepostos                                   | F <sub>AV</sub>             | 1,00        |
| 1.0                                  | <b>Factor Global de Risco associado à evacuação do edifício</b>                                 | <b>FG<sub>EE</sub></b>      | 1,59        |
|                                      | Factores Inerentes aos caminhos de evacuação  | F <sub>ICE</sub>            | 1,22        |
|                                      | Largura dos diversos elementos dos caminhos de evacuação  | F <sub>L</sub>              | 1,05        |
|                                      | Distância a percorrer nas vias de evacuação   | F <sub>DVE</sub>            | 1,49        |
|                                      | Número de saídas dos locais   | F <sub>NSL</sub>            | 1,00        |
|                                      | Inclinação das vias verticais de evacuação  | F <sub>IVE</sub>            | 1,00        |
|                                      | Protecção das vias de evacuação   | F <sub>PV</sub>             | 1,00        |
|                                      | Controlo de fumo das vias de evacuação  | F <sub>CF</sub>             | 1,00        |
|                                      | Sinalização e iluminação de emergência  | F <sub>SI</sub>             | 2,00        |
|                                      | Factores inerentes aos edifícios  | F <sub>IE</sub>             | 1,67        |
|                                      | Detecção, alerta e alarme de incêndio   | F <sub>DI</sub>             | 1,00        |
|                                      | Equipas de segurança  | F <sub>ES</sub>             | 2,00        |
|                                      | Realização de exercícios de evacuação   | F <sub>EE</sub>             | 2,00        |
|                                      | Factor de correcção   | F <sub>C</sub>              | 1,10        |
| 1.0                                  | <b>Factor Global de Eficácia associado ao combate ao incêndio</b>                               | <b>FG<sub>CI</sub></b>      | 1,60        |
|                                      | Factores Exteriores de combate ao incêndio no edifício  | F <sub>E<sub>CI</sub></sub> | 1,35        |
|                                      | Acessibilidade ao edifício  | F <sub>AE</sub>             | 1,50        |
|                                      | Hidrantes exteriores  | F <sub>HE</sub>             | 1,20        |
|                                      | Fiabilidade da rede de alimentação de água  | F <sub>F</sub>              | 1,00        |
|                                      | Factores Interiores de combate ao incêndio no edifício  | F <sub>I<sub>CI</sub></sub> | 1,45        |
|                                      | Extintores  | F <sub>EXT</sub>            | 1,00        |
|                                      | Redes de incêndio armadas   | F <sub>RIA</sub>            | 1,30        |
|                                      | Colunas secas ou húmidas  | F <sub>CS/H</sub>           | 1,50        |
|                                      | Sistemas automáticos de extinção  | F <sub>SAE</sub>            | 2,00        |
|                                      | Fiabilidade da rede de alimentação de água  | F <sub>F</sub>              | 1,00        |
|                                      | Equipas de segurança  | F <sub>ES</sub>             | 2,00        |
|                                      | <b>FACTOR GLOBAL DE RISCO DE INCÊNDIO DO EDIFÍCIO</b>   |                             | <b>FRI</b>  |
| <b>FACTOR DE RISCO DE REFERÊNCIA</b> |   | <b>FRR</b>                  | <b>1,95</b> |
| <b>RISCO DE INCÊNDIO</b>             |   |                             | <b>2,44</b> |



### Conclusões

- O software ARICA permitirá de uma forma mais cómoda e rápida o cálculo do risco de incêndio tendo por base o Método de ARICA.
- Sendo esta uma versão Beta, deverá ser objecto de mais testes para a detecção de qualquer erro ainda existente.





**FIM**

MUITO OBRIGADO PELA ATENÇÃO!