

# PLANO DE RISCO SÍSMICO DA CIDADE DE LISBOA

**Manuel João Ribeiro**

manuel.ribeiro@cm-lisboa.pt



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar





## Missão

“Executar e coordenar a **POLÍTICA MUNICIPAL DE PROTEÇÃO CIVIL**, nomeadamente na prevenção, preparação, resposta e recuperação a acidentes graves e catástrofes, **promovendo a proteção e o socorro das populações, dos bens, do património e do ambiente no concelho de Lisboa.**”





**“As catástrofes são um problema social”**



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



“Os *desastres consistem*, sobretudo, em **processos de ruptura social**, reflectindo, necessariamente, o **tipo e o grau de preparação do sistema social** para lidar com riscos naturais e tecnológicos e para gerir fenómenos em grande parte por ele próprio criados, na produção de um ambiente cada vez mais socialmente construído”.

***E.L. Quarantelli***



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar





# O TERRAMOTO DE 1755



# ***“O primeiro desastre da era moderna”***



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar





***“Cuidar dos vivos, enterrar os mortos”***

Marquês de Pombal

# Terramoto de 1755 – Danos em Lisboa





# Terramoto de 1755 – Danos em Lisboa



- **Danos no Edificado:** 17.000 edifícios inabitáveis (de um total de 20.000 existentes)
- **Edifícios importantes destruídos:**
  - ✓ 92 igrejas e capelas;
  - ✓ 31 mosteiros;
  - ✓ 15 conventos (ex. Convento do Carmo);
  - ✓ 53 palácios;
  - ✓ Hospital de Todos-os-Santos;
  - ✓ Sé de Lisboa;



# Terramoto de 1755 – Danos em Lisboa



- **Mortos:** 8.000 a 20.000 (4 a 10% da população de Lisboa na época (260.000 hab.);
- **Incêndio** na cidade: 5 a 6 dias
- **Tsunami:** 15 m de altura. Penetrou 500m nas zonas mais baixas da cidade

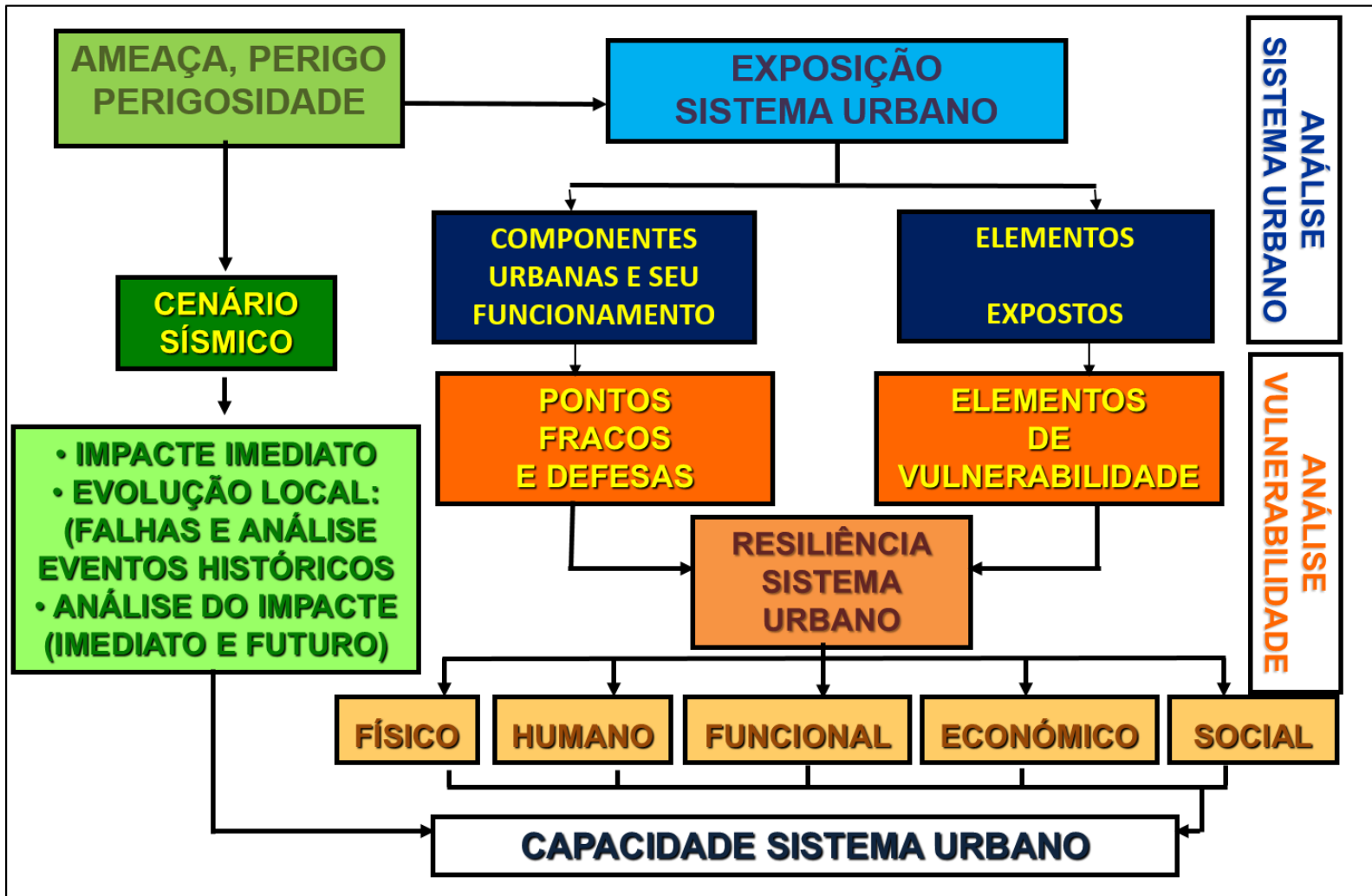


A pergunta certa não é **o que é uma catástrofe** mas sim, **o que é que torna as pessoas e os lugares vulneráveis (e resilientes), às ameaças e aos eventos ambientais/naturais inesperados?**

**Susan Cutter**



# ANÁLISE DO RISCO SÍSMICO



Philippe Masure




**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



**Perigo, Perigosidade - *HAZARD***



**Elementos Expostos,  
Vulnerabilidade, Resiliência**



**Risco - *RISK***



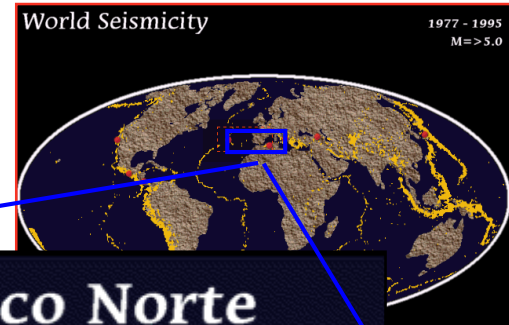
**Planeamento e Gestão de  
Emergência**



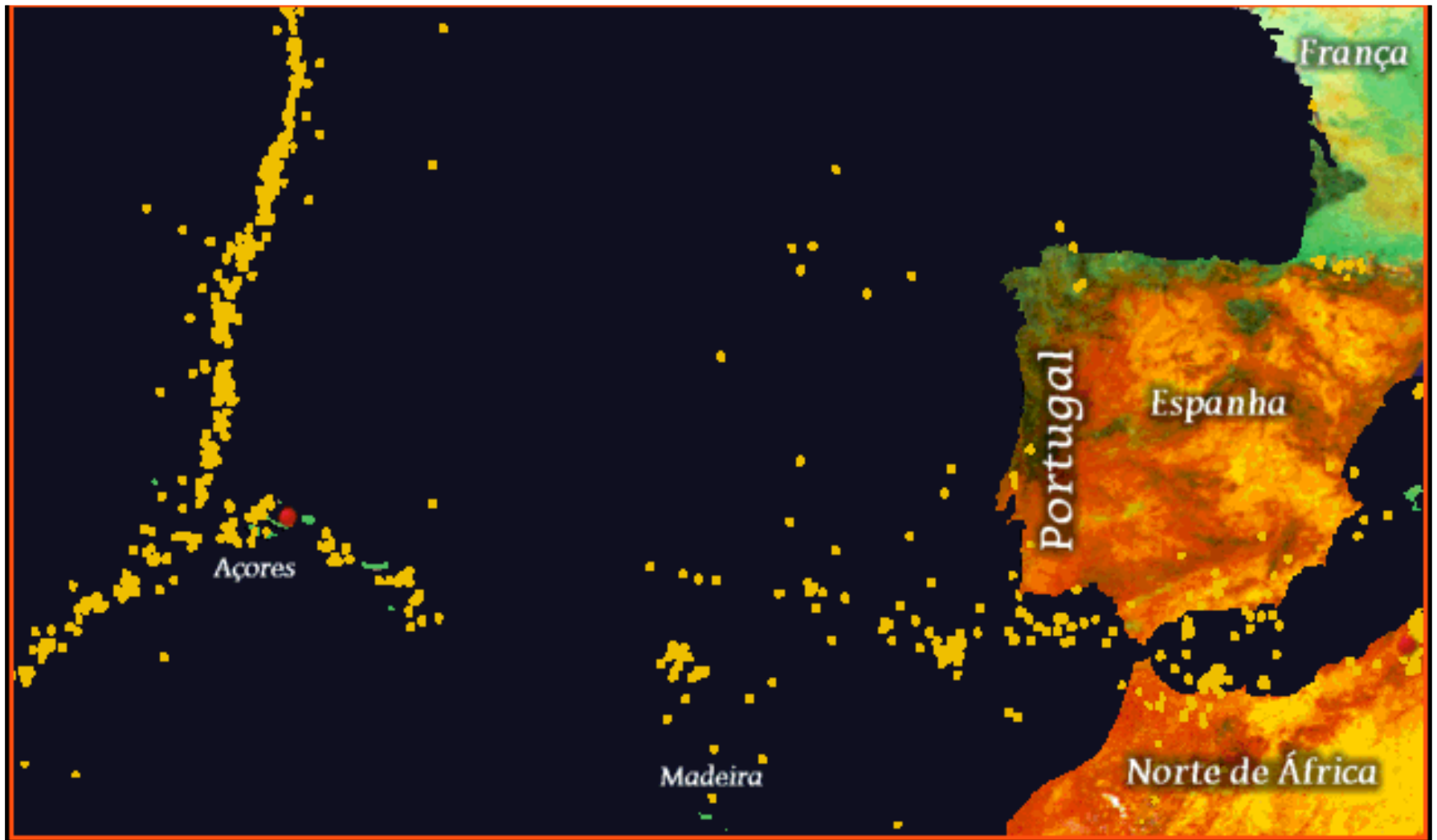
## Perigo, Perigosidade - *Hazard*



# Perigo, Perigosidade - Hazard

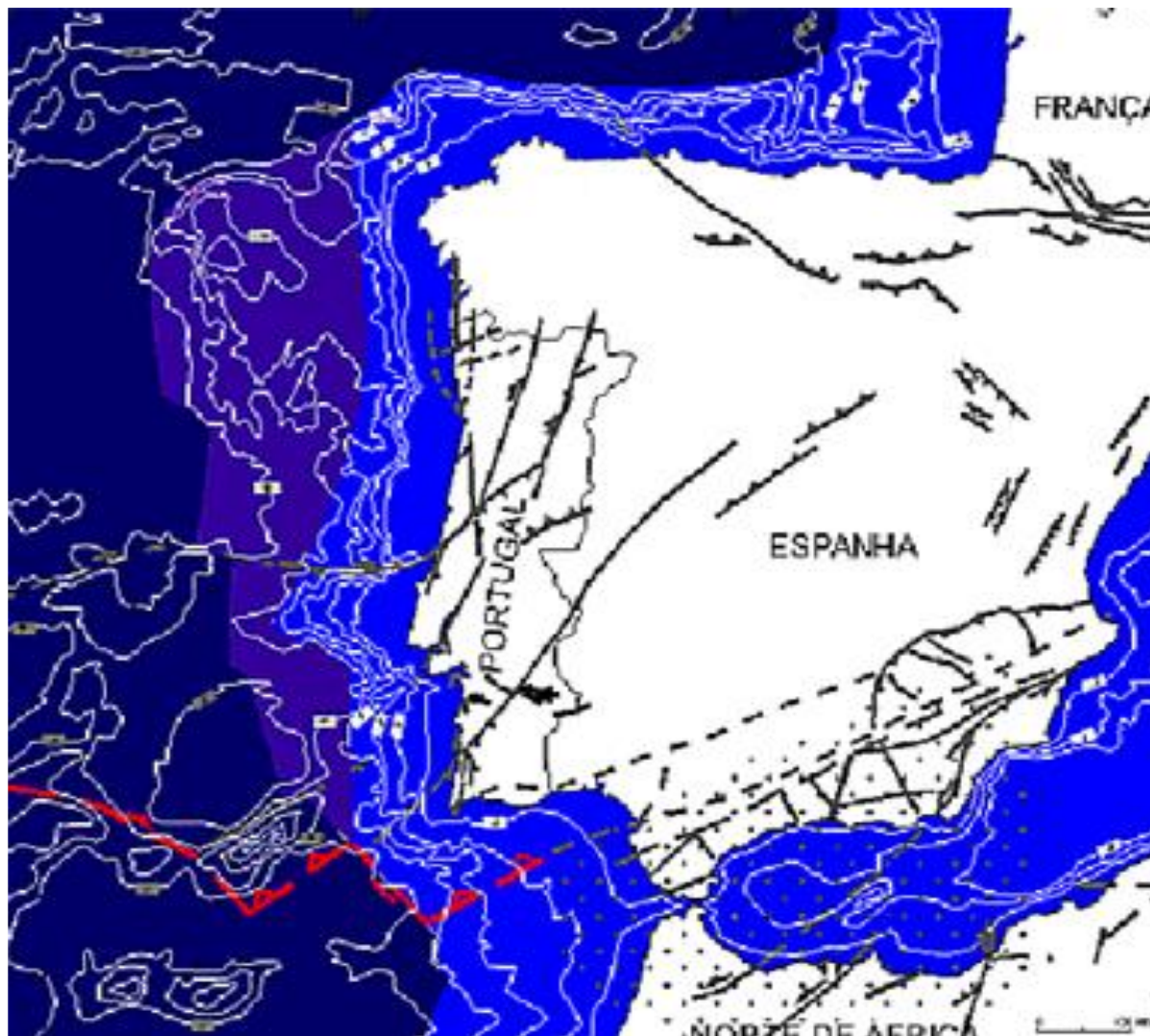


## Perigo, Perigosidade - Hazard





# Perigo, Perigosidade - Hazard



## Carta Neotectónica

### Legenda

-  Crosta oceânica
-  Crosta continental adelgada
-  Crosta continental (submersa)
-  Falhas activas
-  Fronteira de placas
-  Zona de convergência



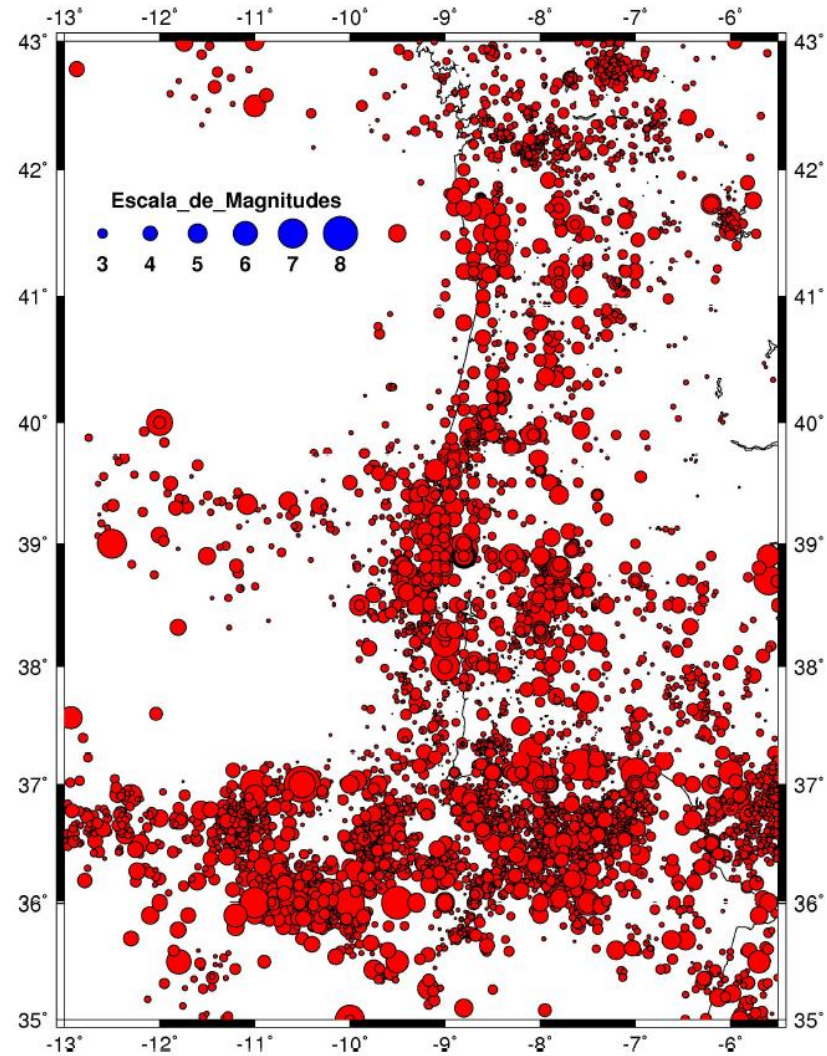
# Perigo, Perigosidade - Hazard

## Definição das zonas de geração sísmica

## Catálogo sísmico

*IDL – Projecto QREN-Lx*

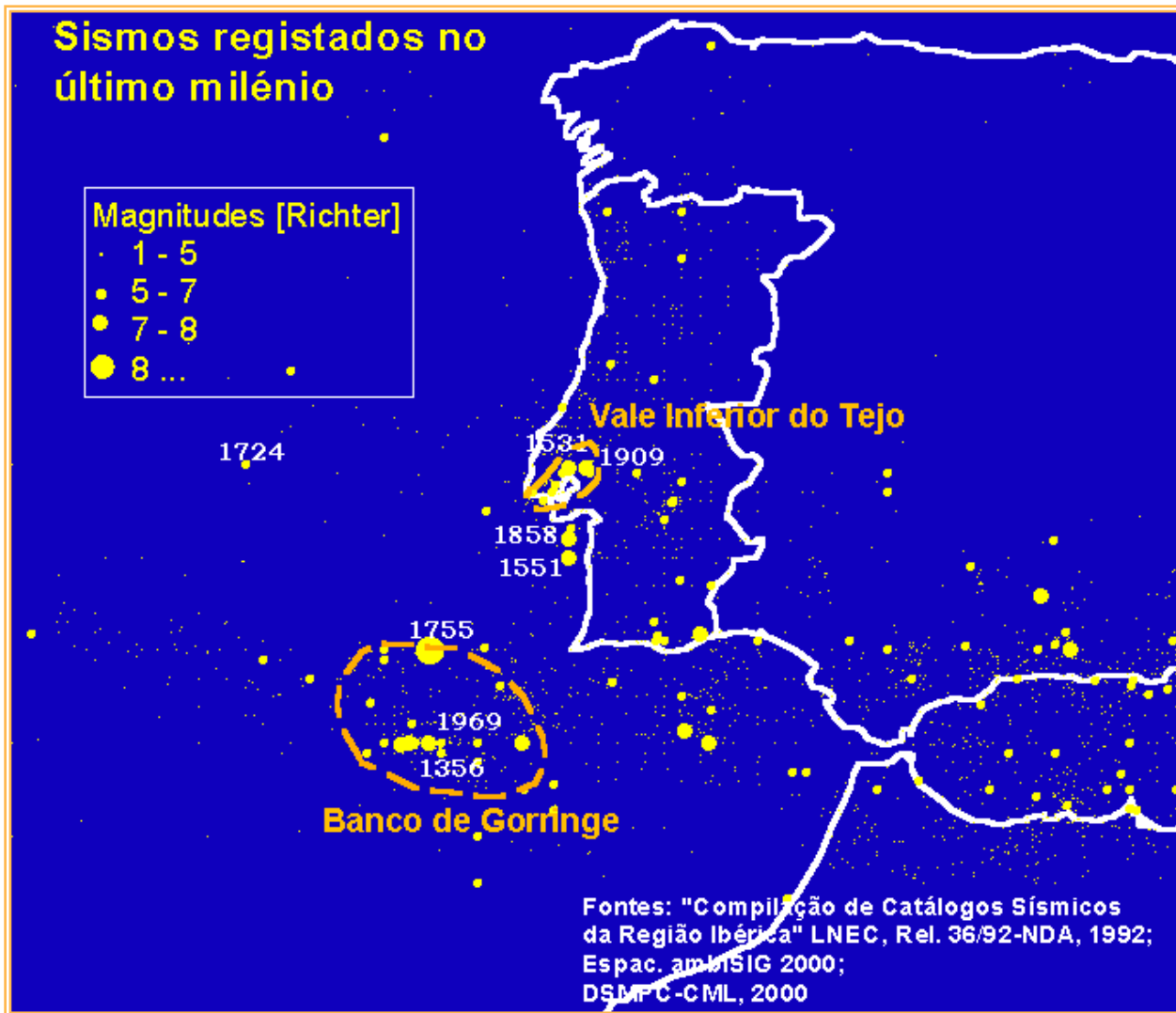
Relatórios QREN 2011, Matias, Teves-Costa et al.



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



# Perigo, Perigosidade - Hazard

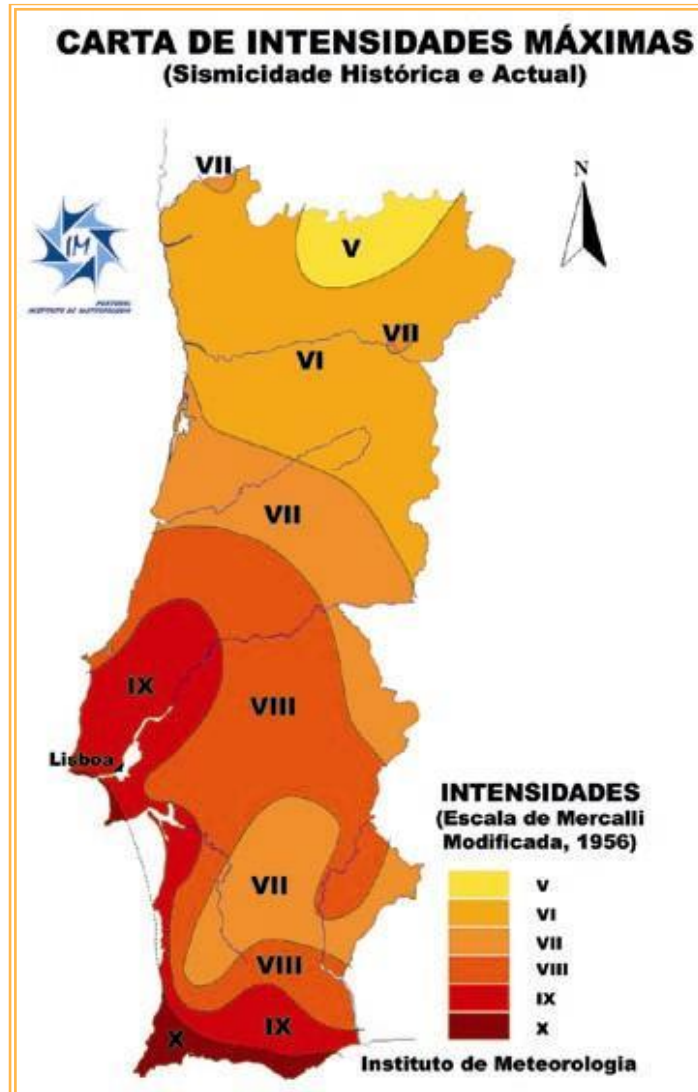


**Principais  
Fontes  
Sismogénicas  
afetando a  
Região de  
Lisboa**



# Perigo, Perigosidade - Hazard

## Distribuição das Intensidades Máximas



## Perigo, Perigosidade - *Hazard*



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



# Elementos expostos, Vulnerabilidade, Resiliência



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



# Elementos expostos, Vulnerabilidade, Resiliência



# Elementos expostos, Vulnerabilidade, Resiliência

## LISBOA VULNERABILIDADES





# Elementos expostos, Vulnerabilidade, Resiliência



## ÍNDICE DE ENVELHECIMENTO

2013 - 133,5%

1961 - 27,5%



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



## Elementos expostos, Vulnerabilidade, Resiliência

- Nos últimos 30 anos (1981-2011) Lisboa perdeu cerca de 300 000 habitantes - redução superior a 32%.
- ¼ da população têm mais de 65 anos.
- Em Lisboa, por cada 100 crianças e jovens, existem 186 idosos, proporção que em algumas freguesias atinge valores superiores a 260 idosos por 100 crianças e jovens.
- Elevados índices de envelhecimento da população.

(Benfica, Alvalade, Ajuda, São Vicente de Fora e Santa Maria Maior)



## Elementos expostos, Vulnerabilidade, Resiliência



- Elevado número de famílias unipessoais constituídas por pessoas com 65 e mais anos (42,8%).
- Parque edificado envelhecido, com mais de metade dos edifícios a necessitar de intervenção (menor resistência à ação sísmica).
- Elevado número de edifícios total ou parcialmente devolutos, com maior incidência nas zonas de construção mais antiga.



## Vulnerabilidades Sociais dos Desastres | ALFAMA



**Sócio-Estruturais**



**Sócio-Urbanísticas**

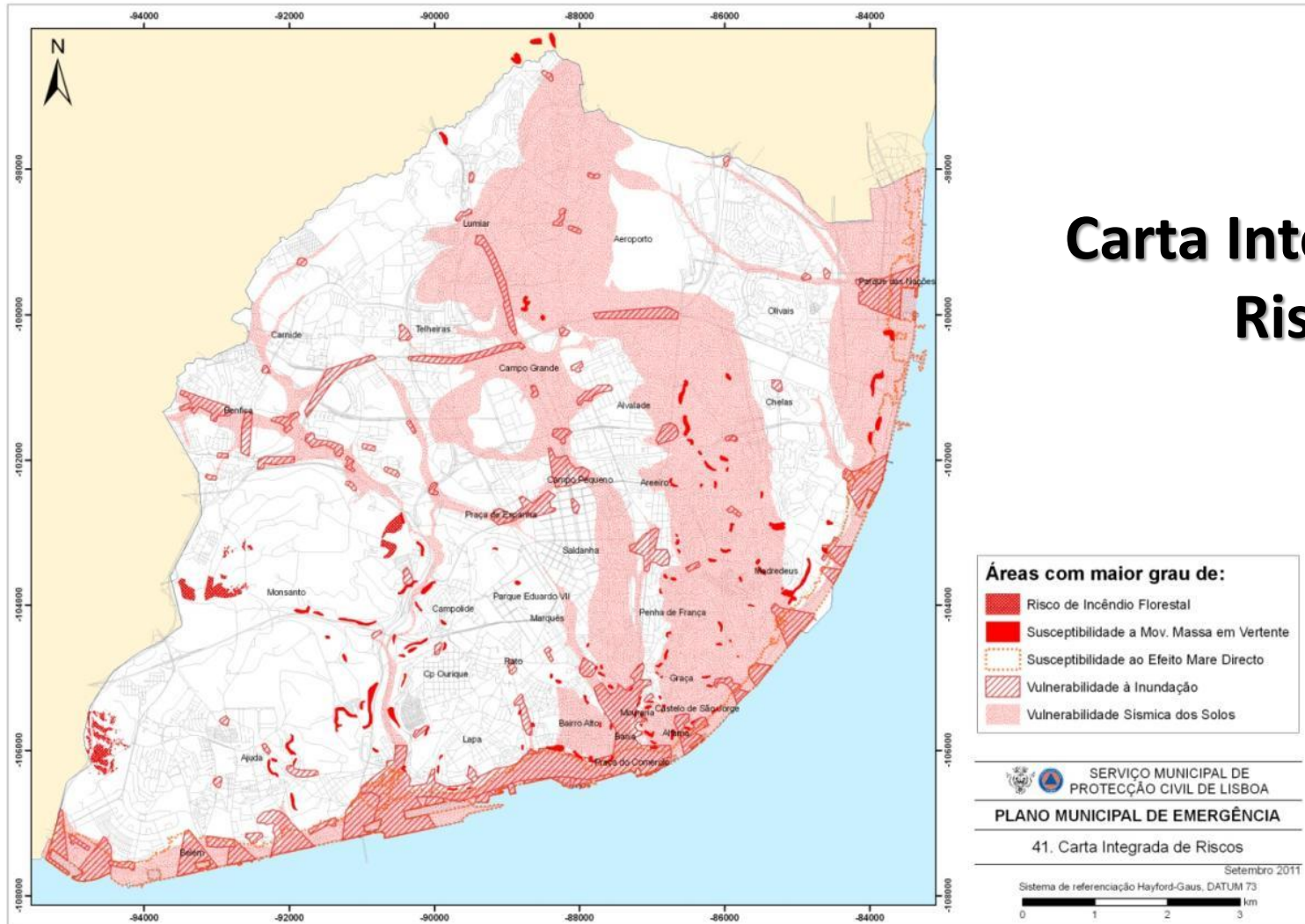


**Sócio-Culturais**

# Elementos expostos, Vulnerabilidade, Resiliência

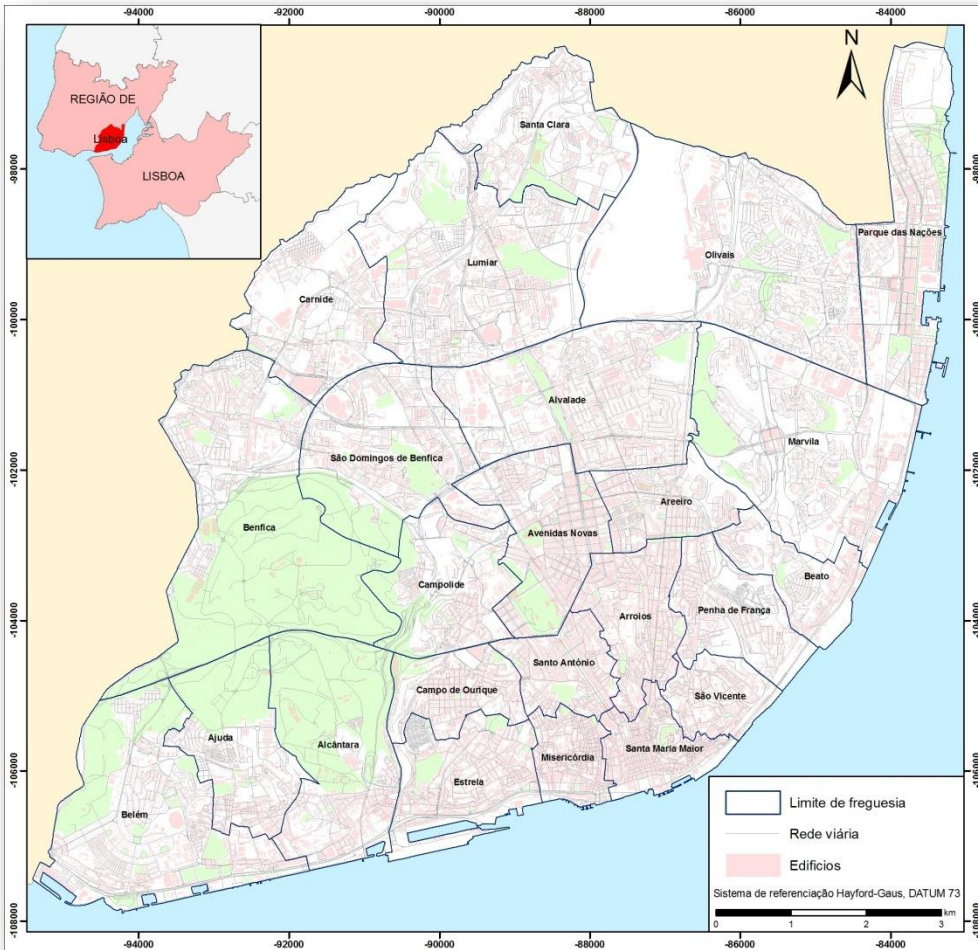


# Risco - Risk



## Carta Integrada de Riscos

## Indicadores de enquadramento



**Área: 85,87 km<sup>2</sup>**

**Pop. Residente: 547.733 hab.**

**Densidade Pop.: 6379 hab/km<sup>2</sup>**

**População presente (dia)**  
Aprox. 1.000.000 pessoas  
(estimativa)

**Edifícios: 52.496**

**Alojamentos: 323.076**



# Planeamento e Gestão de Emergência

Nº	TIPO DE RISCO		PROBABILIDADE	GRAVIDADE	RISCO
1	<b>CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS ADVERSAS</b>				
	1.1	Extremo Temperatura Máxima	MÉDIA	BAIXA	MODERADO
	1.2	Extremo de Temperatura Mínima	MÉDIA	BAIXA	MODERADO
	1.3	Precipitação	MÉDIA	MÉDIA	MODERADO
	1.4	Vento forte/Rajada	MÉDIA	ELEVADA	ELEVADO
	1.5	Agitação Marítima/Fluvial, sobrelevação de maré	BAIXA	BAIXA	BAIXO
2	<b>CHEIAS E INUNDAÇÕES</b>		MÉDIA	ELEVADA	ELEVADO
3	<b>SISMOS</b>				
	3.1	Fonte sísmica próxima, Intensidade VIII	BAIXA	ELEVADA	ELEVADO
	3.2	Fonte sísmica afastada, Intensidade IX	MUITO BAIXA	MUITO ELEVADA	ELEVADO
4	<b>TSUNAMIS</b>		MUITO BAIXA	ELEVADA	MODERADO
5	<b>MOVIMENTOS DE MASSA EM VERTENTES</b>		MUITO BAIXA	MÉDIA	MODERADO
6	<b>ACIDENTES GRAVES DE TRÁFEGO</b>				
	6.1	Aéreo	MUITO BAIXA	MUITO ELEVADA	ELEVADO
	6.2	Fluvial/marítimo	BAIXA	ELEVADA	ELEVADO
	6.3	Rodoviário	MÉDIA	BAIXA	MODERADO
	6.4	Ferroviário	MÉDIA	MÉDIA	MODERADO
7	<b>ACIDENTES NO TRANSPORTE DE MERCADORIAS PERIGOSAS</b>		MÉDIA	MÉDIA	MODERADO
8	<b>ACIDENTES NO ARMAZENAMENTO DE MERCADORIAS PERIGOSAS</b>		MUITO BAIXA	ELEVADA	MODERADO
9	<b>ACIDENTES EM INDÚSTRIAS PIROTÉCNICAS OU EXPLOSIVOS</b>		BAIXA	MÉDIA	MODERADO
10	<b>ACIDENTES COM ESTABELECIMENTOS RADIOLÓGICOS</b>		BAIXA	MÉDIA	MODERADO
11	<b>COLAPSO DE TÚNEIS, PONTES, INFRAESTRUTURAS E OUTRAS ESTRUTURAS</b>		BAIXA	ELEVADA	ELEVADO
12	<b>INCÊNDIOS URBANOS</b>		MÉDIA	ELEVADA	ELEVADO
13	<b>INCÊNDIOS FLORESTAIS</b>		MUITO BAIXA	MÉDIA	MODERADO





# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa

## Simulador de Danos Sísmicos



Parâmetros a simular

Sismo a simular

Latitude do Epicentro [gr] 37

Longitude do Epicentro [gr] -10.5

Magnitude [ ] 8.0

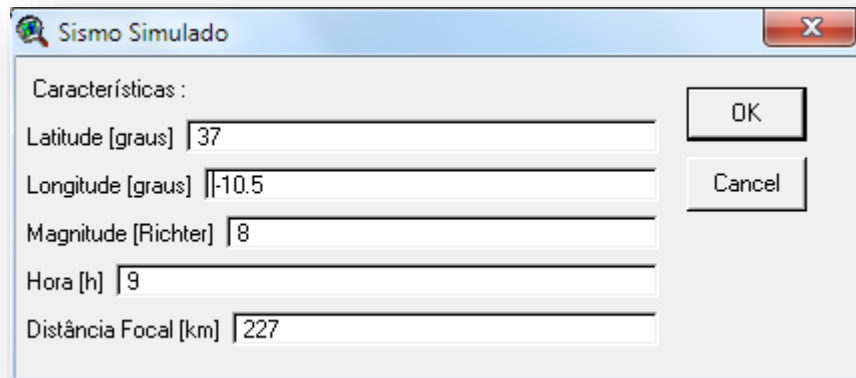
Hora [0 ...24] 9

Simulação

# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa

## Simulador de Danos Sísmicos

### Parâmetros da simulação



Sismo Simulado

Características :

Latitude [graus] | 37

Longitude [graus] | -10.5

Magnitude [Richter] | 8

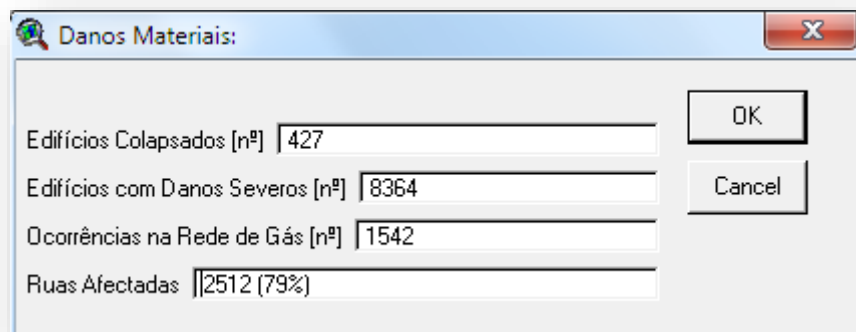
Hora [h] | 9

Distância Focal [km] | 227

OK

Cancel

### Danos materiais



Danos Materiais:

Edifícios Colapsados [nº] | 427

Edifícios com Danos Severos [nº] | 8364

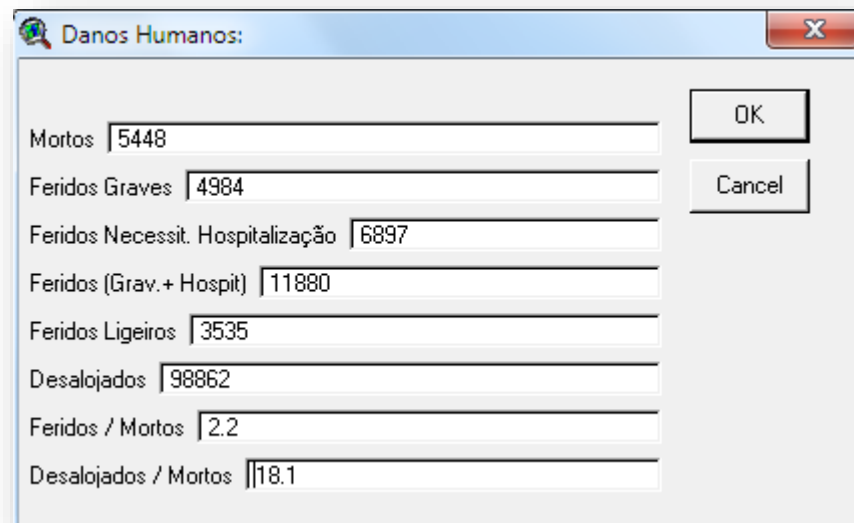
Ocorrências na Rede de Gás [nº] | 1542

Ruas Afetadas | 2512 (79%)

OK

Cancel

### Danos humanos



Danos Humanos:

Mortos | 5448

Feridos Graves | 4984

Feridos Necessit. Hospitalização | 6897

Feridos (Grav. + Hospit) | 11880

Feridos Ligeiros | 3535

Desalojados | 98862

Feridos / Mortos | 2.2

Desalojados / Mortos | 18.1

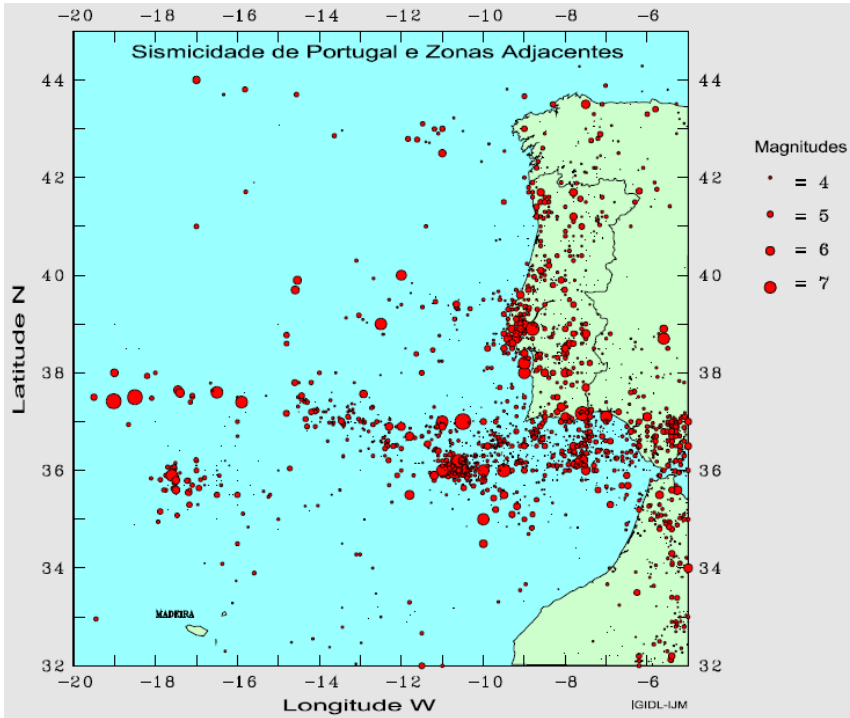
OK

Cancel

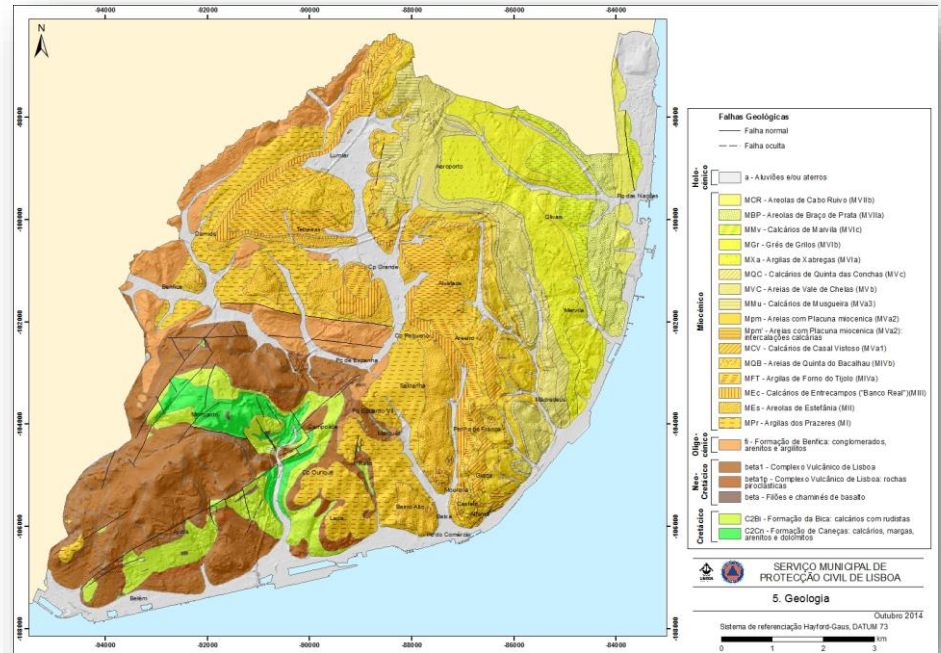


# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa

## Sismicidade

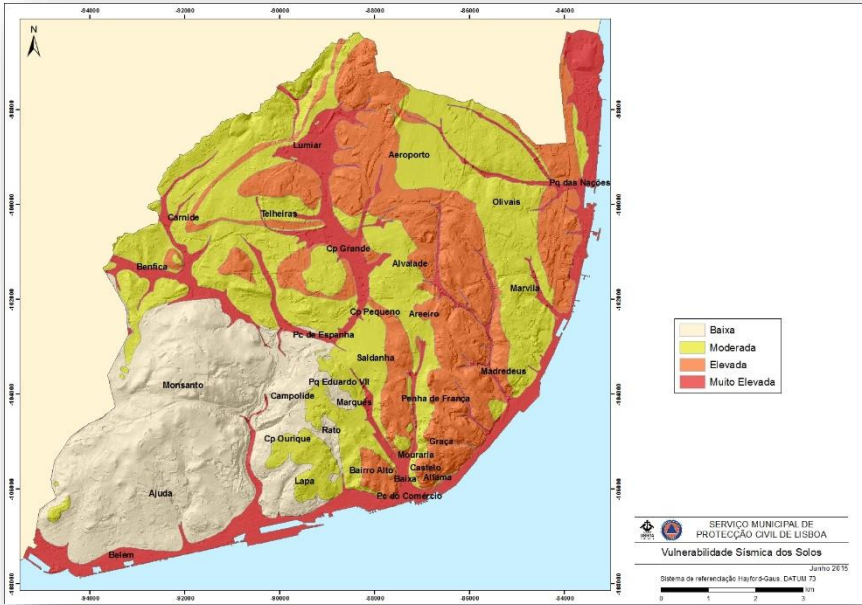


## Geologia

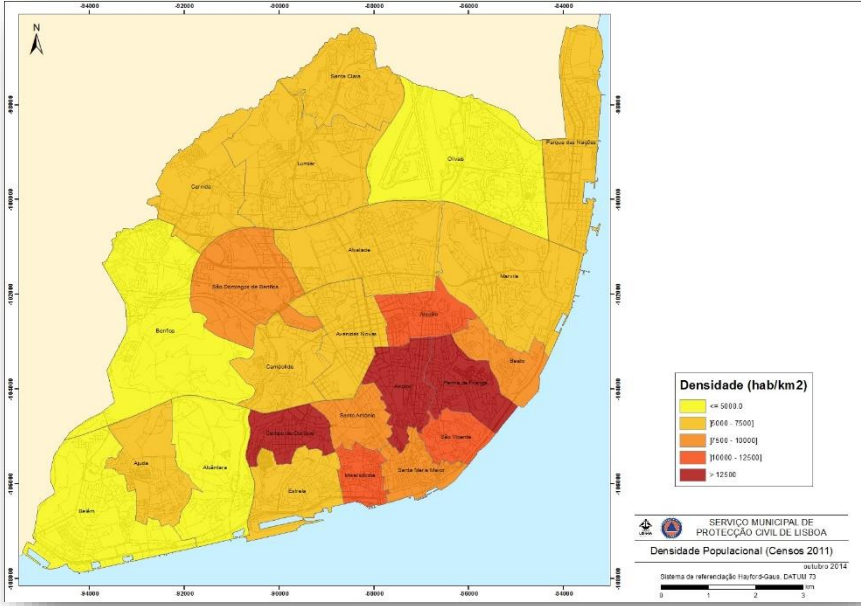


# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa

## Suscetibilidade sísmica

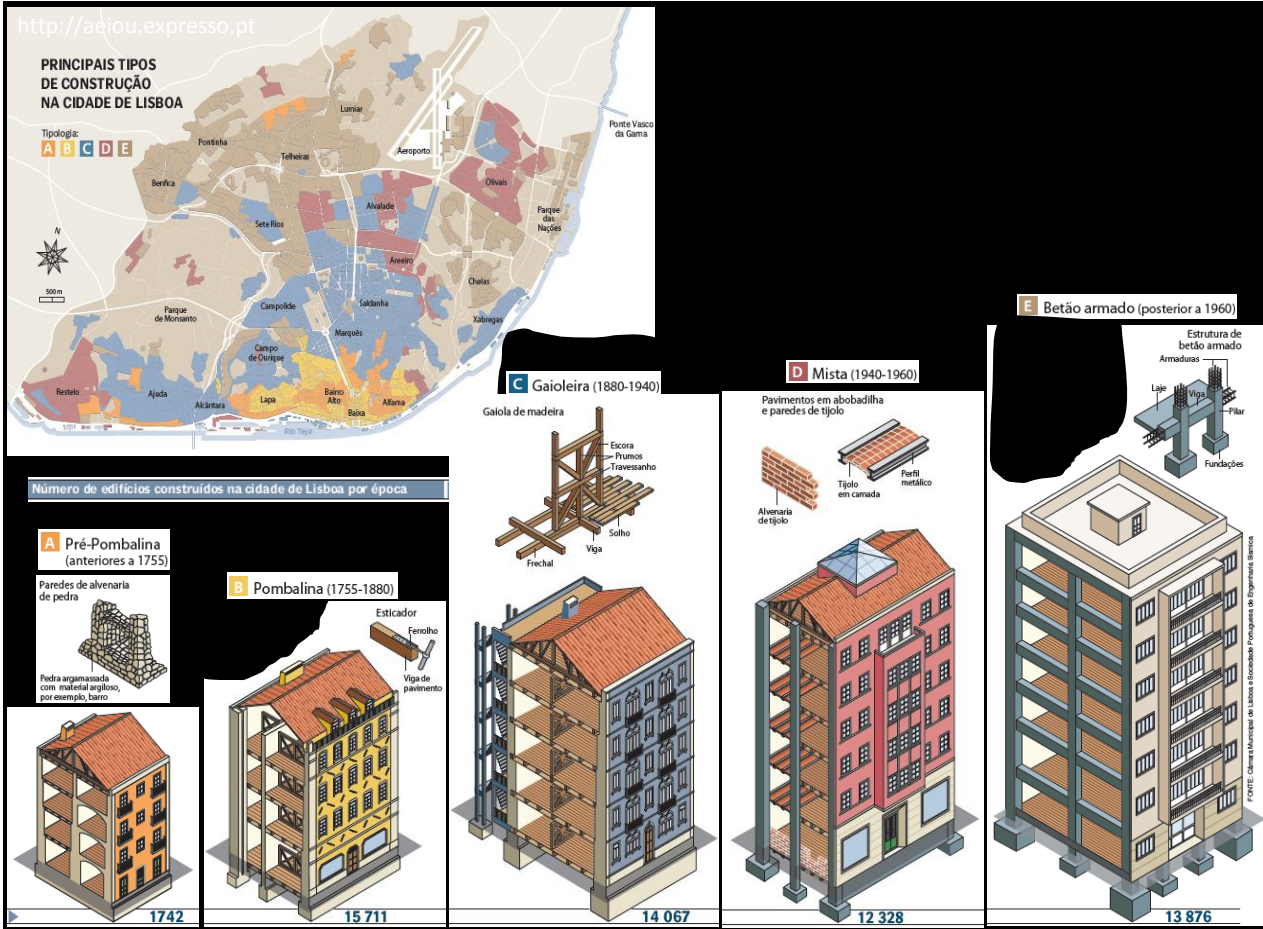


## População



# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa

## Parque edificado

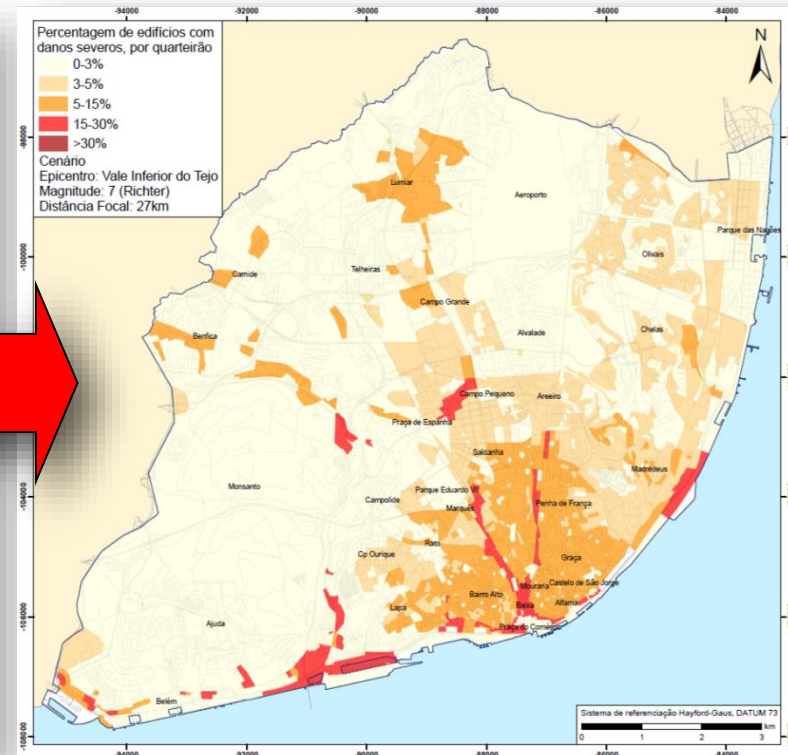


# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa

## Simulador de Danos Sísmicos

Caracterização – entrada de dados

Resultados...



# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa

## Cenário de danos

Epicentro SW Cabo S. Vicente, Magnitude 8.0, distância focal: 227 Km

Intensidade		VII, VIII, IX	
Hora		15:00	03:00
Edifícios	Danificados	8000-9500 (14-16% <sup>*a</sup> )	
	Danos severos	7500-9000 (12-15% <sup>*a</sup> )	
	Colapsados	400-500 (0.07-0.08% <sup>*a</sup> )	
Feridos	Ligeiros	3000-4000 (0.3-0.4% <sup>*b</sup> )	2500-3500 (0.4-0.5% <sup>*b</sup> )
	Graves	10000-12000 (1-2% <sup>*b</sup> )	4500-5500 (0.7-0.8% <sup>*b</sup> )
Mortos		4000-5300 (0.4-0.5% <sup>*b</sup> )	2000-3000 (0.3-0.5% <sup>*b</sup> )
Desalojados		80000-120000 (13-20% <sup>*c</sup> )	
Ocorrências na rede de gás		1500-1600	
Ruas afetadas		2500-2600 (79-82% <sup>*a</sup> )	

\*a – Percentagem do total

\*b – Percentagem do total de população presente à hora do sismo

\*c – Percentagem da população residente

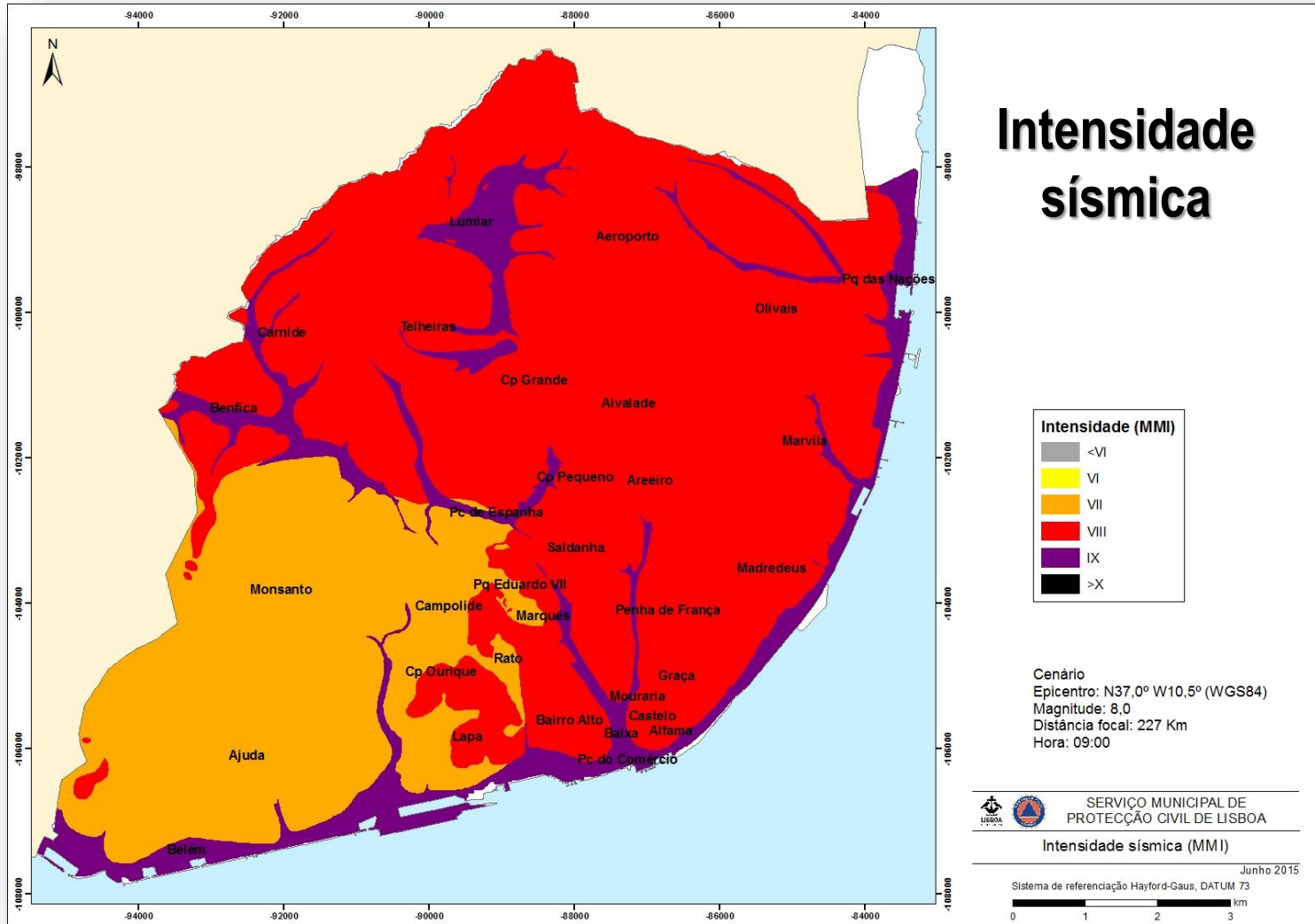


**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar

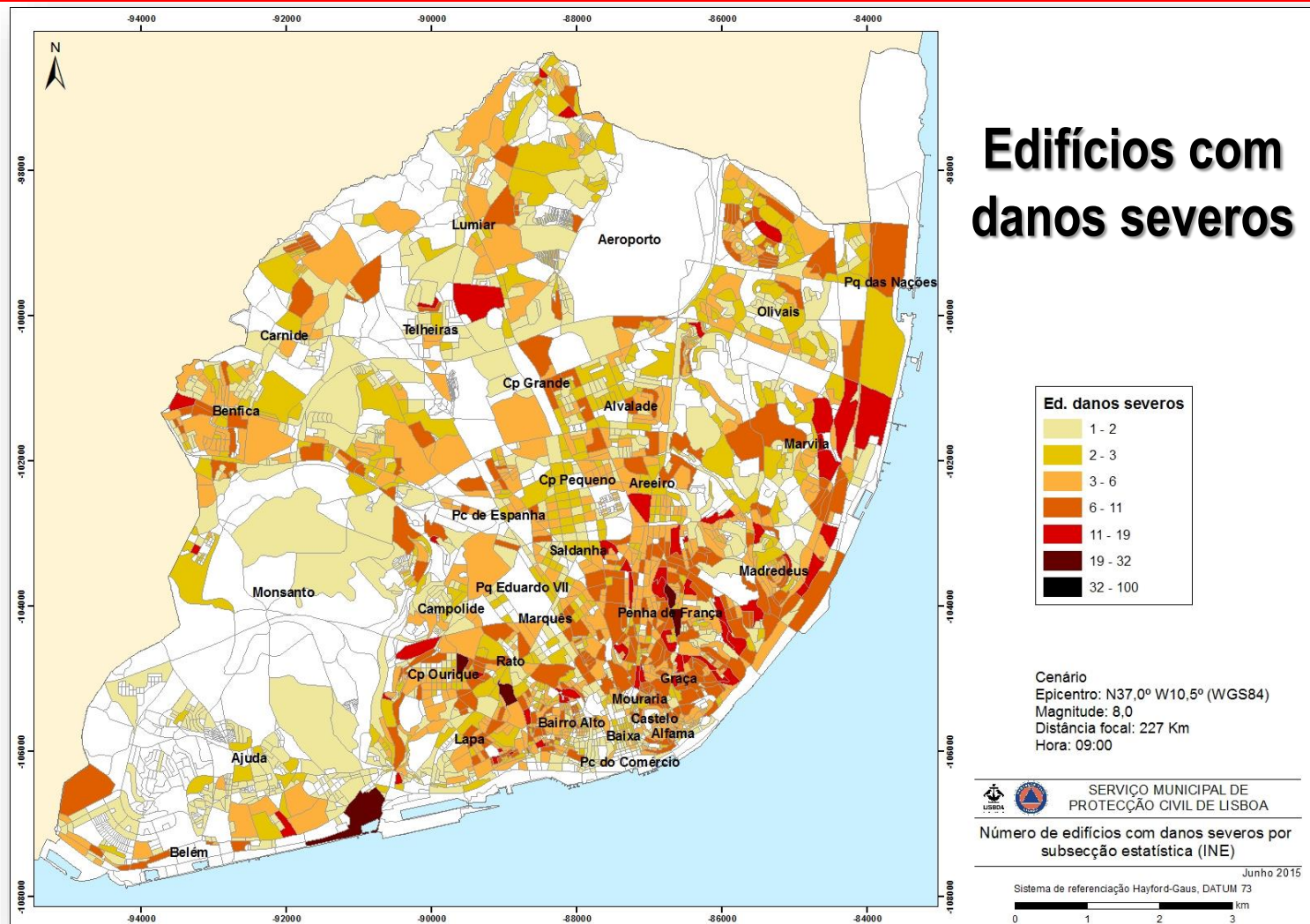




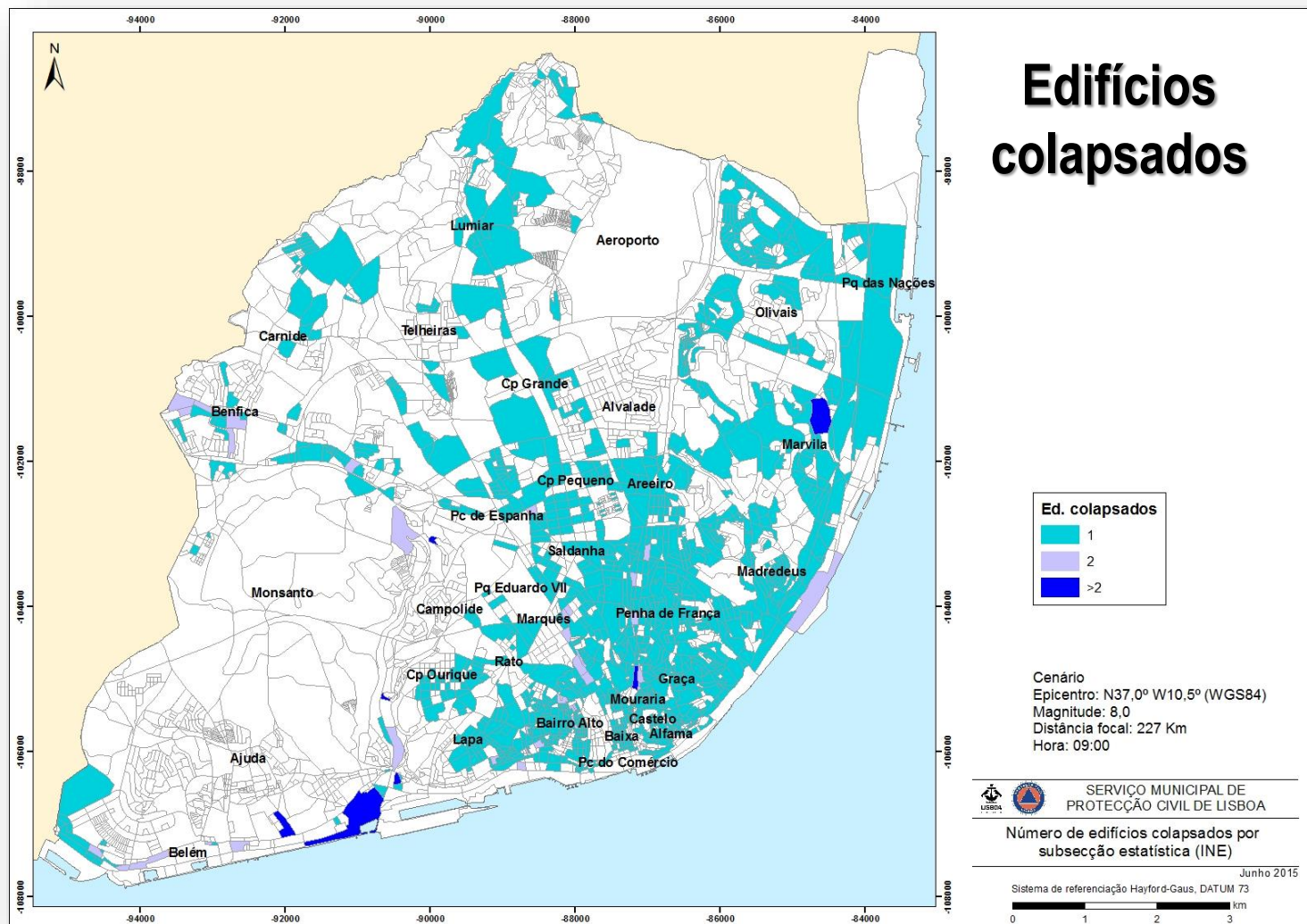
# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa



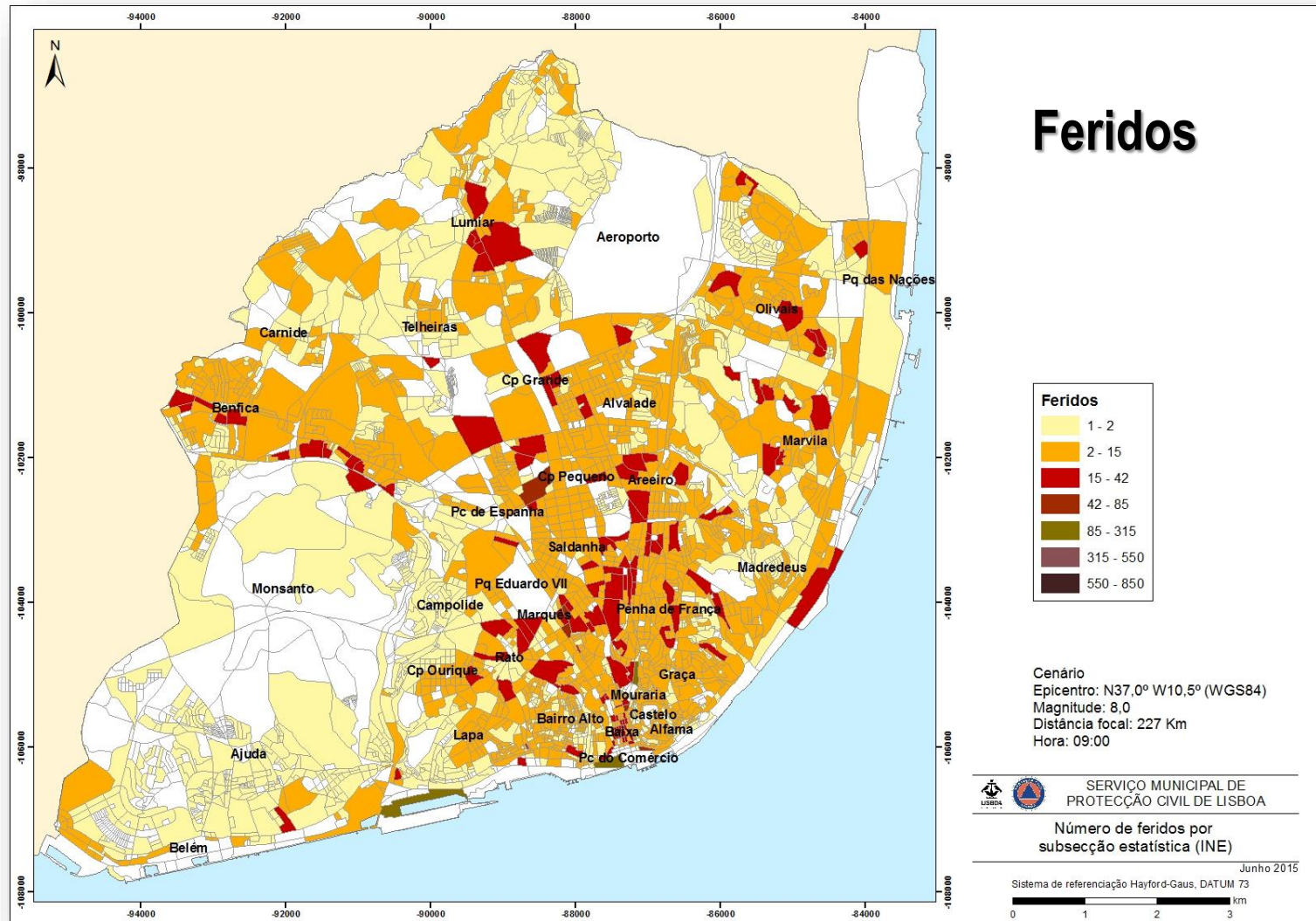
# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa



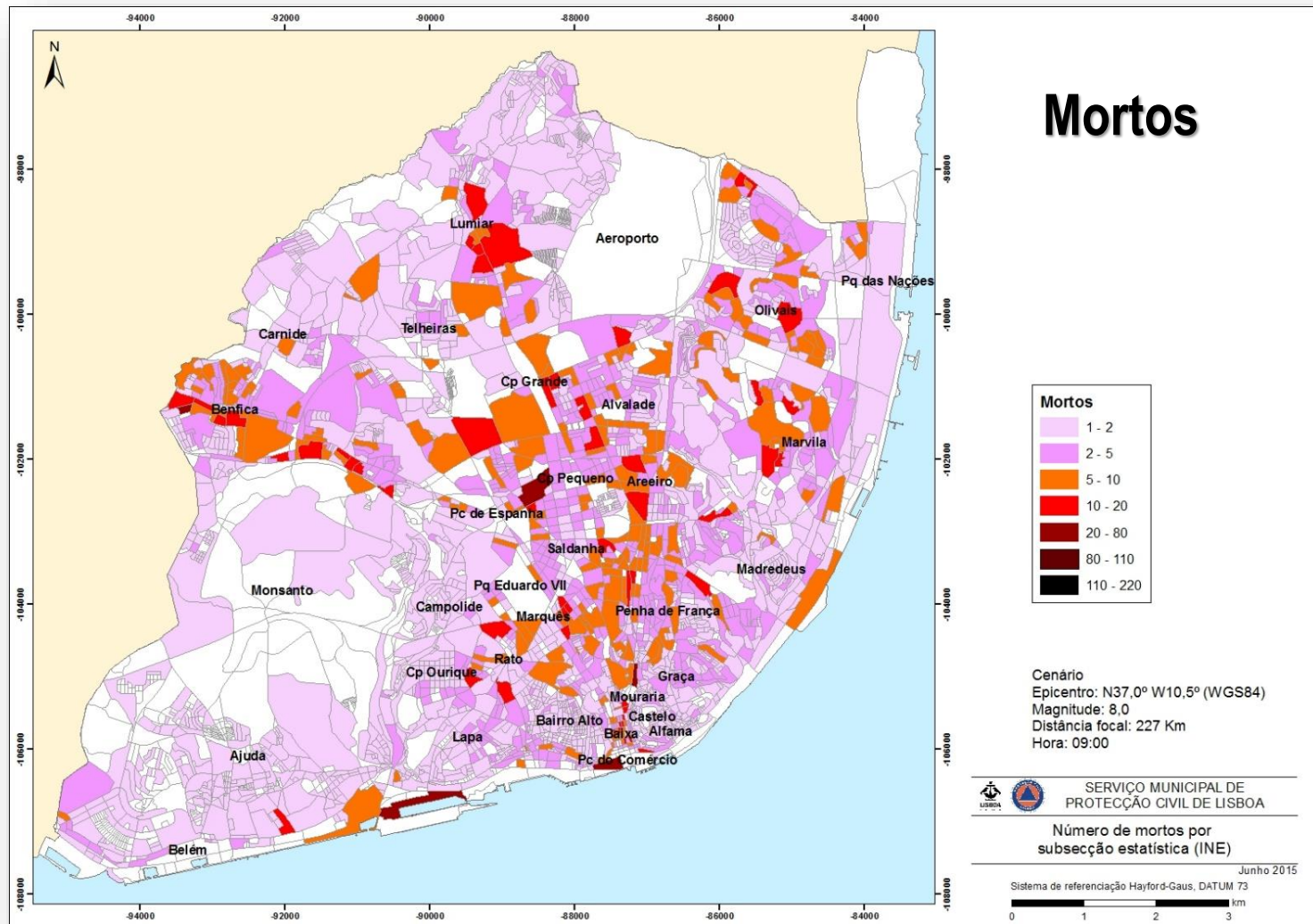
# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa



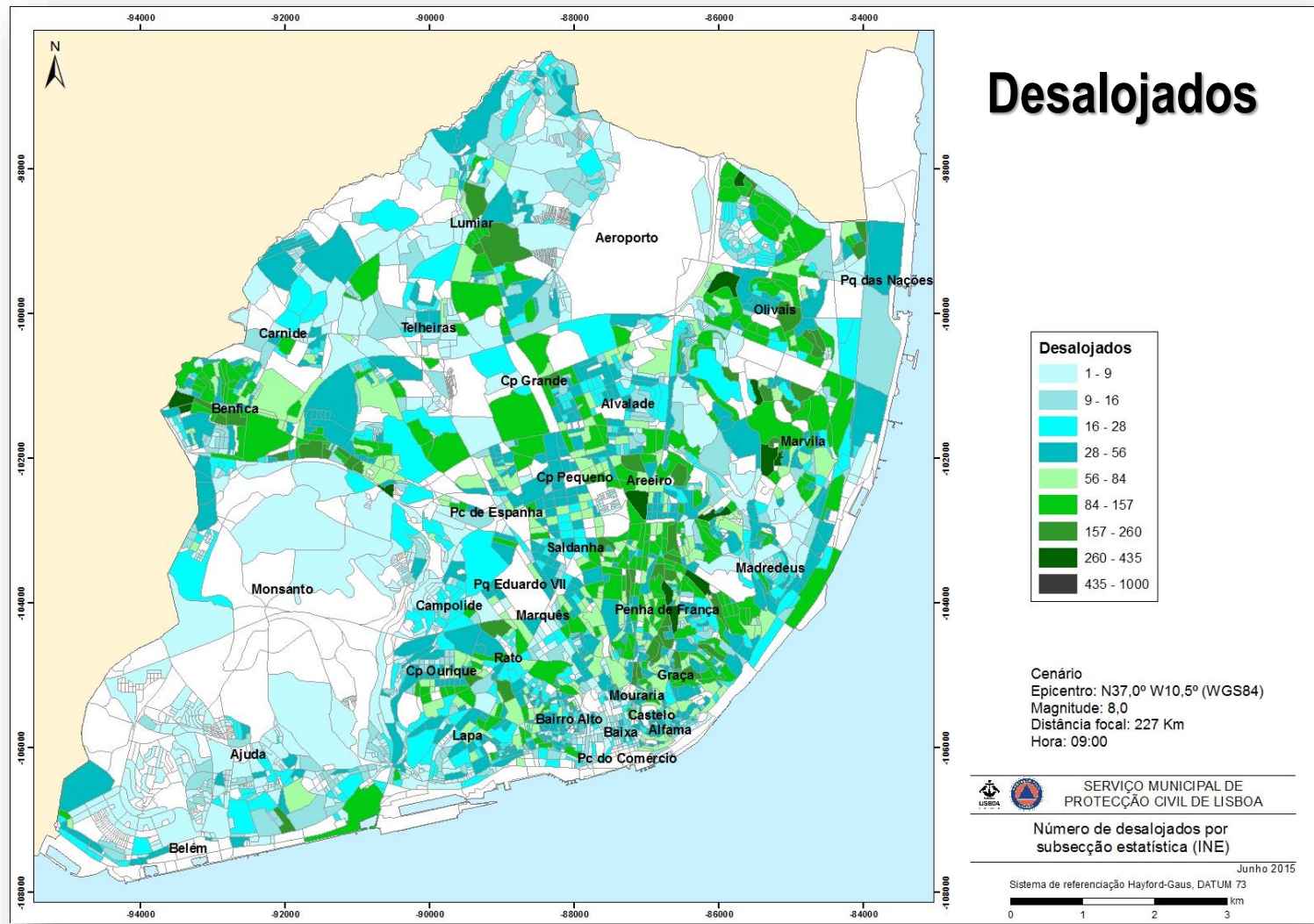
# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa



# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa



# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa



# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa




## Rede viária e obras de arte

- Rede viária**
- Via Principal Afectada
  - Via Secundária Afectada
  - Acesso Local Afectado
- Obras de arte**
- Afectadas

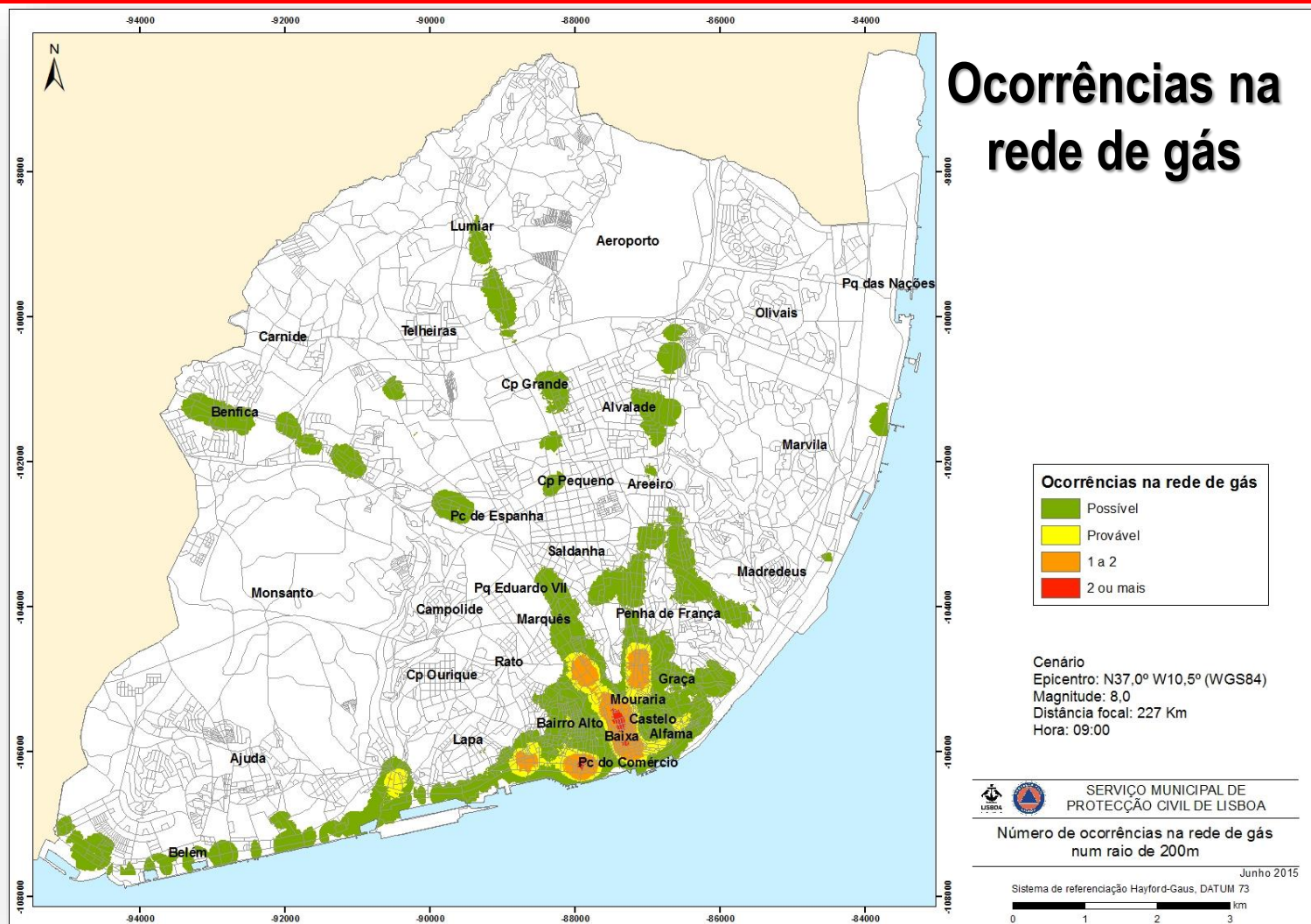
Cenário  
Epicentro: N37,0° W10,5° (WGS84)  
Magnitude: 8,0  
Distância focal: 227 Km  
Hora: 09:00

 SERVIÇO MUNICIPAL DE PROTEÇÃO CIVIL DE LISBOA

Rede viária e obras de arte afectadas

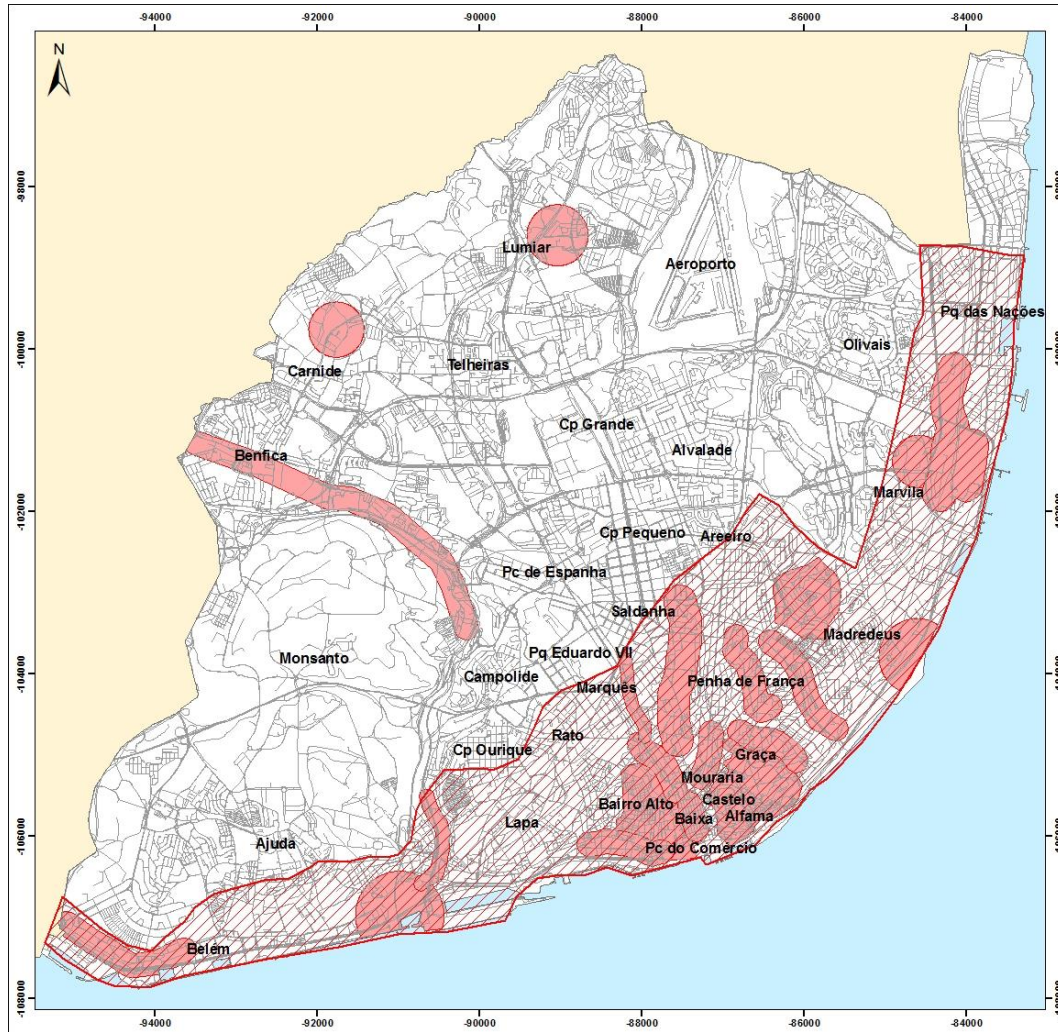
Junho 2015  
Sistema de referência Hayford-Gaus, DATUM 73  
  
0 1 2 3 km

# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa

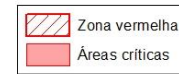




# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa



## Zonamento operacional

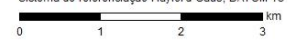


SERVIÇO MUNICIPAL DE PROTEÇÃO CIVIL DE LISBOA

Zonamento da cidade para fins operacionais

Junho 2015

Sistema de referência Hayford-Gaus, DATUM 73

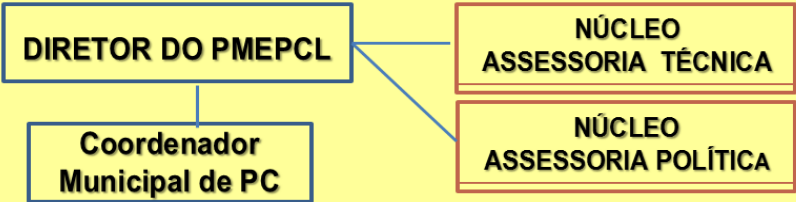


**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



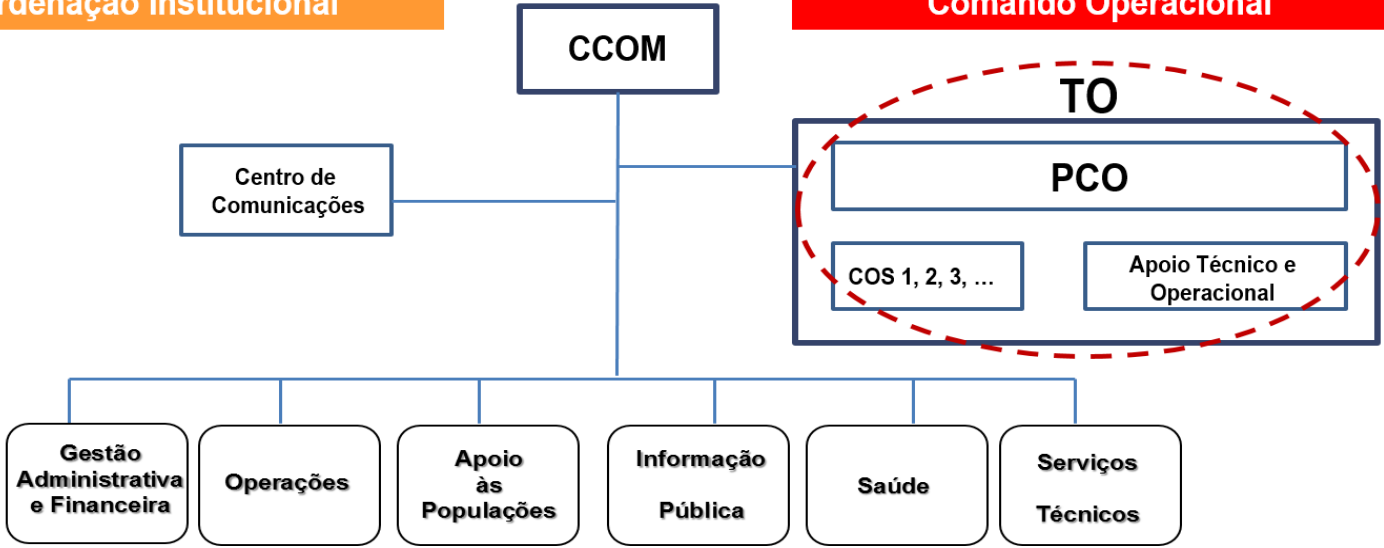
# Plano Especial de Emergência do Risco Sísmico da Cidade de Lisboa

## Direção Política



## Coordenação Institucional

## Comando Operacional



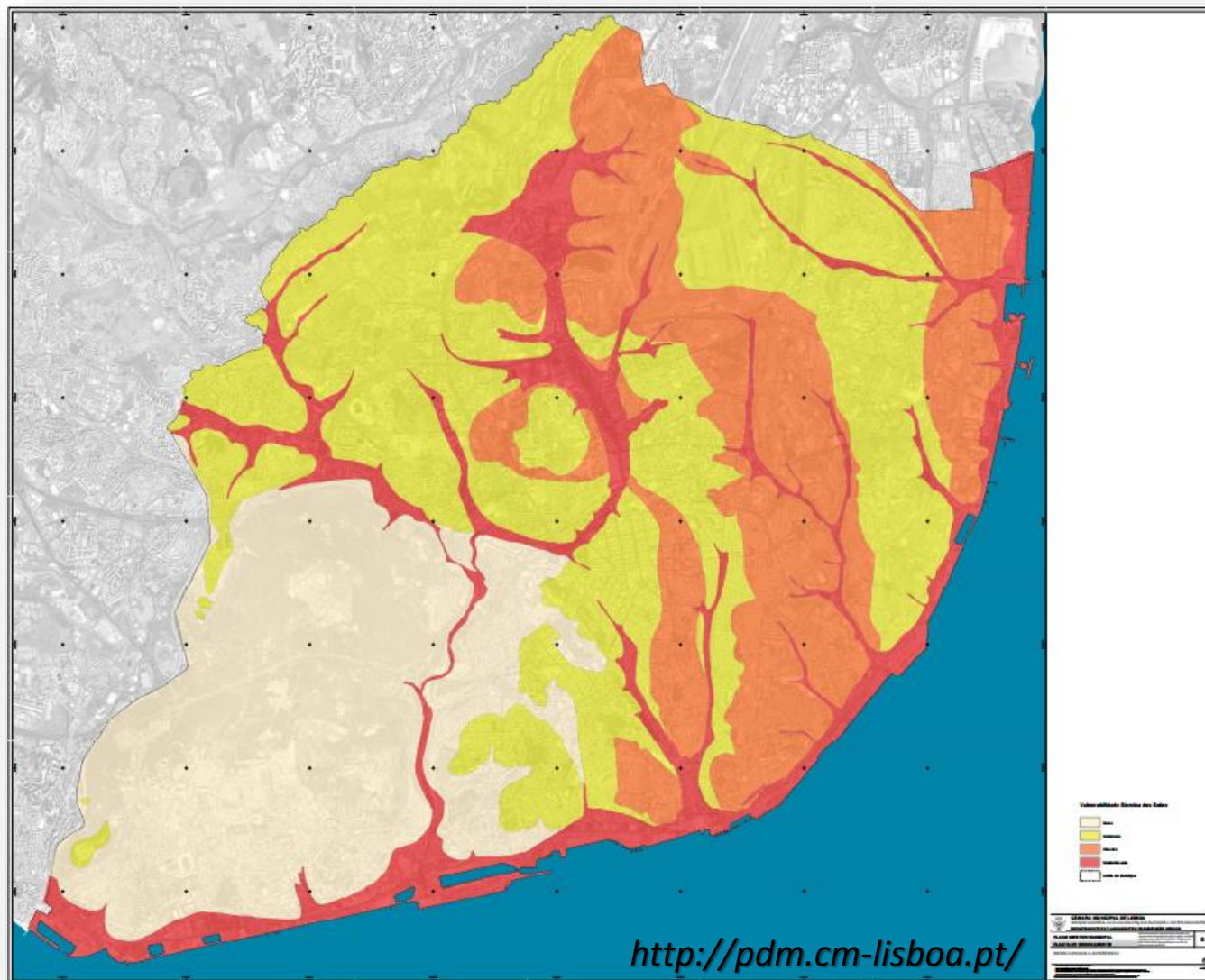
# AÇÕES



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



# Plano Diretor Municipal



**Planta de riscos naturais e antrópicos II**



## Regulamento da Proposta de Plano

### Artº 24 Vulnerabilidade sísmica dos solos

“Nas obras de construção de edifícios, obras de arte e de infraestruturas de subsolo têm que ser aplicadas medidas de resistência estrutural antissísmica.

As obras de reabilitação de edifícios, de obras de arte e de infraestruturas do subsolo têm de integrar soluções de reforço estrutural que aumentem a sua resistência global a forças horizontais e manter as condições estruturais iniciais dos edifícios confinantes com o espaço intervencionado, de modo a garantirem a continuidade dessa capacidade de resistência, tendo em conta os valores patrimoniais em presença em cada intervenção.

Nas áreas de muito elevada e elevada vulnerabilidade sísmica dos solos (...), a Câmara Municipal pode solicitar à entidade interveniente estudos complementares geológicos, hidrogeológicos, geotécnicos, de avaliação da capacidade estrutural do edifício e/ou de definição de soluções técnicas compatíveis com as características do espaço...”

<http://pdm.cm-lisboa.pt/>



# PLANEAMENTO LOCAL DE EMERGÊNCIA



# PLANEAMENTO LOCAL DE EMERGÊNCIA

## FINALIDADE

Desenvolver, em **parceria e conjuntamente com as juntas de freguesia da cidade**, a preparação e o aumento da capacidade de resposta e recuperação das populações numa situação de acidente grave ou catástrofe.



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



# PLANEAMENTO LOCAL DE EMERGÊNCIA

## OBJETIVOS

### Objetivos gerais

- Desenvolver e reforçar a cultura de prevenção ao nível local
- Aumentar a resiliência das populações e do território





# PLANEAMENTO LOCAL DE EMERGÊNCIA

## OBJETIVOS

### Objetivos específicos

- Preparar e organizar a resposta às situações de emergência
- Dotar as Juntas de Freguesia de um Centro de Operações de Emergência (COE)
- Criar e organizar grupos de voluntários locais enquadrados pelas Juntas de Freguesia, capazes de colaborar e participar em atividades no âmbito da proteção civil



# PLANEAMENTO LOCAL DE EMERGÊNCIA

## OBJETIVOS

### Objetivos específicos

- Fomentar o envolvimento dos agentes locais na construção de uma cultura de prevenção
- Sensibilizar e informar as comunidades sobre os principais perigos, vulnerabilidades e riscos e respetivos comportamentos de autoproteção

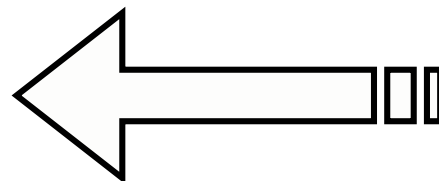


**CML**

**SMPC**



**Organização  
COE**



**JUNTA DE  
FREGUESIA**

**COE**

**COORDENAÇÃO**

**Operações**

**Logística**

**Comunicações e Informação**



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



# VOLUNTÁRIOS DE PROTEÇÃO CIVIL



# VOLUNTÁRIOS DE PROTEÇÃO CIVIL



Noite de Santo António



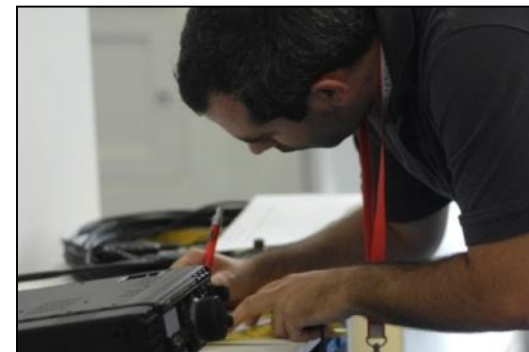
Peddy paper



# VOLUNTARIADO DE PROTEÇÃO CIVIL

## FORMAÇÃO

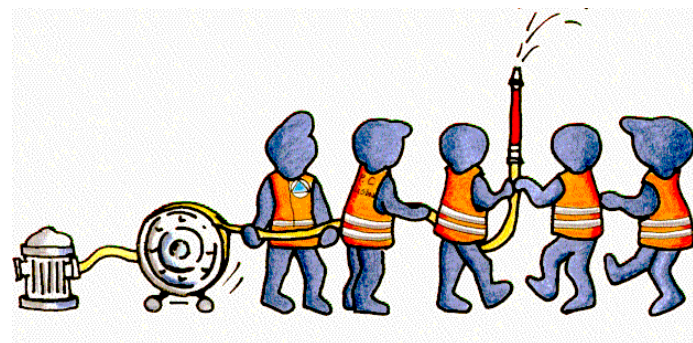
- » Sistema de Proteção Civil
- » Planeamento Local de Emergência
- » **Risco Sísmico: comportamentos de autoproteção**
- » O Fenómeno do Fogo: comportamentos de autoproteção
- » Manuseamento de equipamentos de combate a incêndio
- » Noções Básicas de Primeiros Socorros



# BRIGADAS DE APOIO LOCAL

## COMPETÊNCIAS

✓ No âmbito do SOCORRO



✓ No domínio da MANUTENÇÃO dos equipamentos



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



# EXERCÍCIOS | SIMULACROS



## FORMAÇÃO | SENSIBILIZAÇÃO





**EXERCÍCIOS | SIMULACROS**

**FORMAÇÃO | SENSIBILIZAÇÃO**

**PLANOS SEGURANÇA INTERNOS**

**Desenvolvimento e Implementação**



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



# CRESCER NA SEGURANÇA

segurança na rua e em espaços públicos

prevenção de incêndios

autoproteção em situação de sismo

prevenção de acidentes domésticos



tinoni  
com

1992 - 2014

211631

PARTICIPANTES



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



# CRESCER NA SEGURANÇA

## DESTINATÁRIOS

» Alunos do 1º Ciclo do Ensino Básico

## TEMAS DESENVOLVIDOS

- » Segurança na rua e em espaços públicos
- » Segurança em casa – acidentes domésticos
- » **Sismos e comportamentos de autoproteção**
- » Prevenção de incêndios e comportamentos de autoproteção



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar





Filme  
«EVACUAÇÃO DE UMA ESCOLA...»



Cd-Rom «TINONI & COMPANHIA»



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



Filme

# «QUANDO A TERRA TREMER»



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



# INFORMAÇÃO PÚBLICA



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar



O sítio de segurança infantil  
do Serviço de Protecção Civil da  
Câmara Municipal de Lisboa.



# Tinoni e Companhia



**Blog**  
**About**  
Telefones úteis  
Sítios na internet  
**Mapa**  
**Contactos**



## Sabias que ?

O fumo provocado pelos incêndios é  
mais leve que o ar que respiramos.



## Destaques



**Casa do Tinoni - Crescer na Segurança**  
**Marcações Tinoni**  
Marque já a sua visita à CASA do TINONI.

[Clica Aqui](#)



## Espaço criança

A temática da segurança dirigida aos mais pequenos.



## Aventura em 3D

com o Tinoni & Companhia



## Jogos

Puzzles, jogo da memória, ...



## Pais e educadores

Informação sobre a segurança  
dirigida a pais e educadores



## Casa do Tinoni



Serviço de Protecção Civil  
Câmara Municipal de Lisboa © Tinoni 2008 - Design Shakebiz

# FORMAÇÃO | SENSIBILIZAÇÃO



**PROTEÇÃO CIVIL**  
Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar





**OBRIGADO.**

**Manuel João Ribeiro**  
manuel.ribeiro@cm-lisboa.pt



**PROTEÇÃO CIVIL**

Prevenir | Preparar | Socorrer | Recuperar

