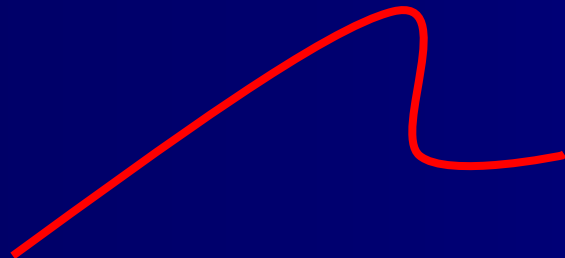




# *RISCO : um olhar, uma revisitação pessoal*

A. Betâmio de Almeida



7 de Junho de 2024



“Discursos e Práticas no Portugal Democrático”

*RISCO : um olhar, uma revisitação pessoal*

Uma viagem no tempo - uma perspectiva pessoal (“multidisciplinar”)

PARTE I – O RISCO: uma ideia ou um instrumento de acção - protecção

- Conceitos do RISCO: perspectivas.
- Exemplos de estudos de casos – desenvolvimento do conhecimentos.

PARTE II – Desafios actuais difíceis (séc. XXI)

- Riscos mal definidos e comunicação do risco.



**21 anos de actividades relevantes em Portugal com impacto internacional!**

**UM AGRADECIMENTO AOS FUNDADORES E CONTINUADORES da RISCOS!**

Fundada a 18 de Dezembro de 2003 – Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra

Gestão dos Riscos - prevenção e protecção, segurança - actualização de conhecimentos, análises...

**TEM PROMOVIDO:**

- Investigação científica, acções de formação e sensibilização, apoio à comunidade.
- Reuniões científicas nacionais e internacionais:  
Congresso internacional, Simpósios, Encontro Nacional, Seminários, Workshops.
- Edição de Publicações: uma revista e séries de livros.



# RISCOS

ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA  
DE RISCOS, PREVENÇÃO  
E SEGURANÇA

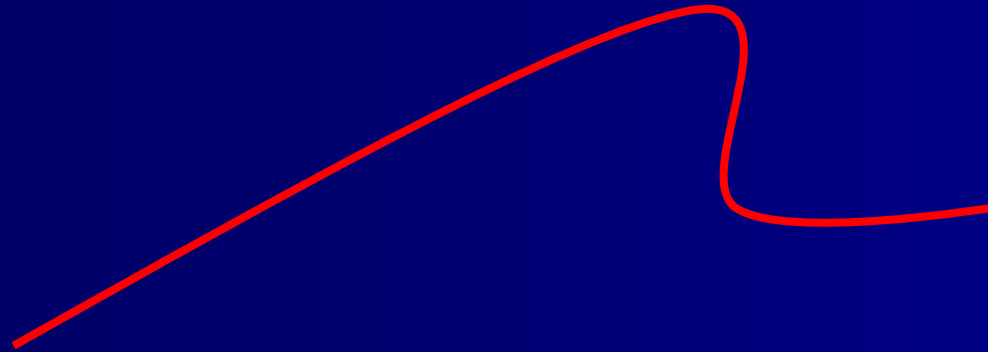
# territorium

Edição de Livros  
Série Riscos e Catástrofes  
Estudos Cindínicos



Revista

ISTO NÃO É O RISCO!



Então o que é?

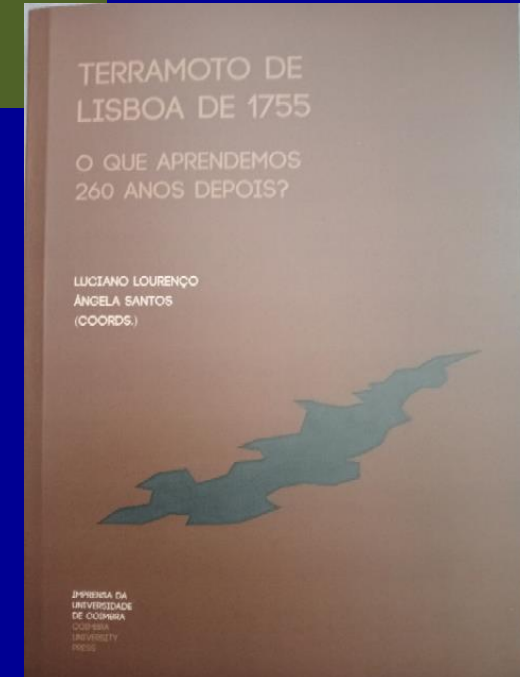
**Já sentiu um RISCO?**



# RISCO - Uma etimologia, uma história, precursores...

- Risco – Etimologia
- **Risicum** (latim), associado a recife e perigo para os navegadores.
- **Risq** (árabe), associado a algo dado a cada um por Deus.

**Uma História longa associada** - comércio, transportes marítimos, **catástrofes, terramoto de 1755...**  
seguros, economia, medicina, gestão financeira...o **"Risk manager"** (séc. XX)



## Começa a minha história pessoal!

Séc. XX – Anos 40

### UMA AMEAÇA POTENCIAL

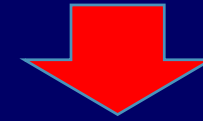


- 1- A primeira experiência com a organização da defesa civil. Uma sirene como protecção contra bombardeamentos.
- 2- O contacto com a importância das organizações de protecção.

A Cruz Vermelha e as corporações de bombeiros acudiam a desastres, incêndios, inundações...

Nas vilas, os sinos da igreja e a sirene dos bombeiros anunciavam acontecimentos graves.

A DEFESA EM RESPOSTA A UM ATAQUE POSSÍVEL!



Cartaz de propaganda

2 de Abril de 1942 Decreto-Lei nº 31:956

A Defesa Civil do Território em Portugal

(Tutela do Ministério da Guerra)

- "A defesa das populações e da riqueza pública contra **ataques aéreos**..."

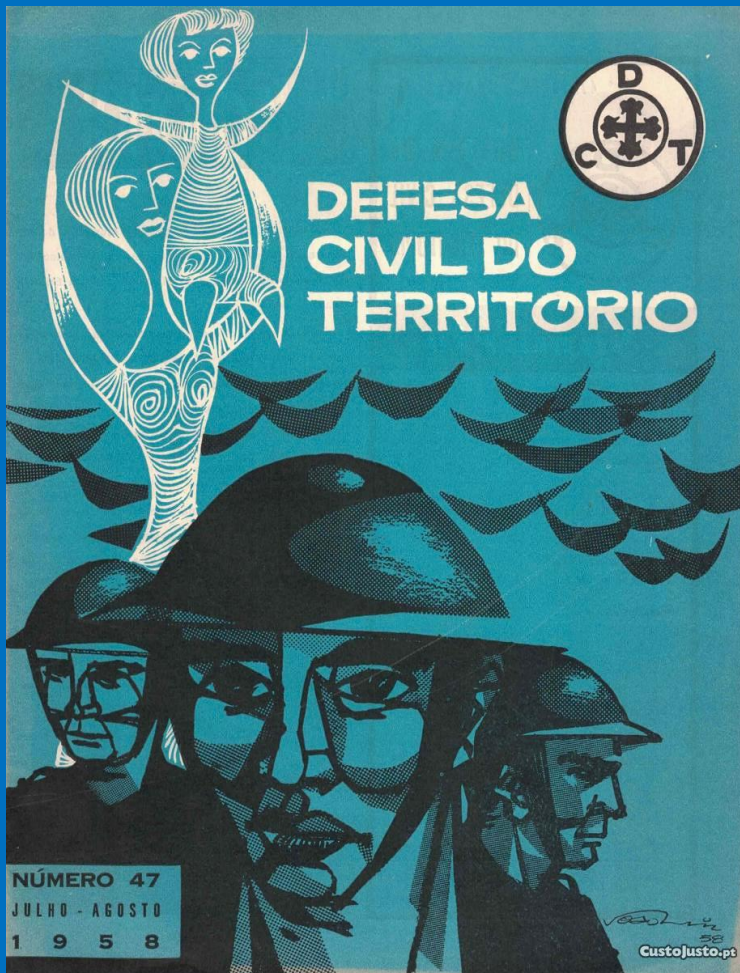




Anos 50



A propaganda: um modo particular de comunicar



*Propaganda* - forma propositada e sistemática de persuasão que visa influenciar com fins ideológicos, políticos ou comerciais, as emoções, atitudes, opiniões e ações de públicos-alvo.



Lei extinta pelo Dec.171/74 de 25 de Abril

## Anos 70 e seguintes...

Decreto.Lei 78/75 de 14 de Fevereiro de 1975



É criado o **Serviço Nacional de Protecção Civil (SNPC)**.  
Objectivos: medidas de **protecção**, limitar os **riscos** e minimizar os **prejuízos** por **catástrofes** naturais...

Os **RISCOS** são referidos nesta legislação.

- **Leis de Bases da Protecção Civil (1991 e seguintes...)**
- No continente nacional foi criada a **Autoridade Nacional de Protecção Civil (2006)** e posteriormente a **Autoridade Nacional de Emergência de Protecção Civil (2019)**.

(3700 colaboradores)





## Nos anos 60, na Engenharia

Como aluno universitário encontrei o risco como uma probabilidade de ocorrência.

- A **análise probabilística** e a **teoria da fiabilidade** são adoptadas na Engenharia.
- Os **coeficientes de segurança** empíricos passam a ser função de probabilidades de falha ou de rotura.
- Na hidrologia/hidráulica: o **período de retorno**.



## Nos anos 60, na Engenharia

Como aluno universitário encontrei o risco como uma probabilidade de ocorrência.

O **período de retorno** tem sido “mal tratado” na comunicação social:

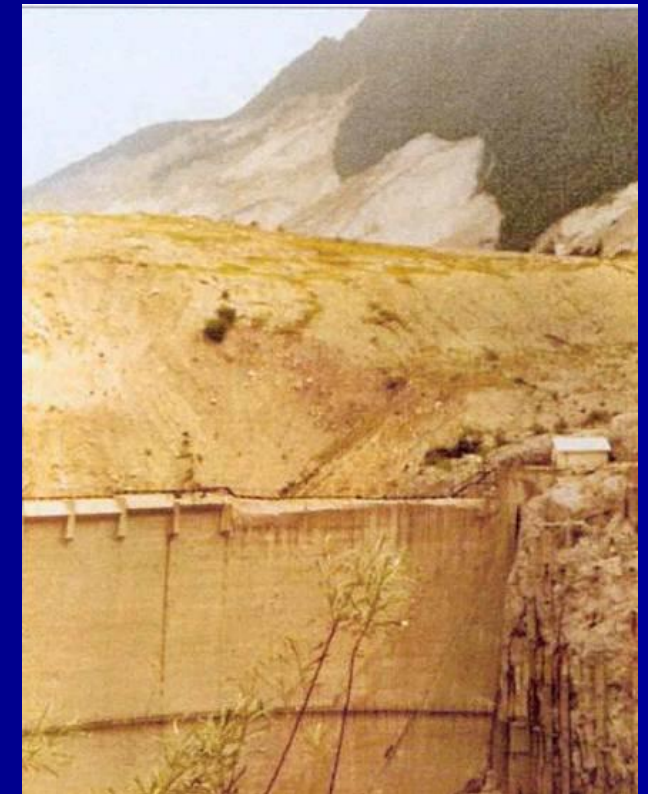
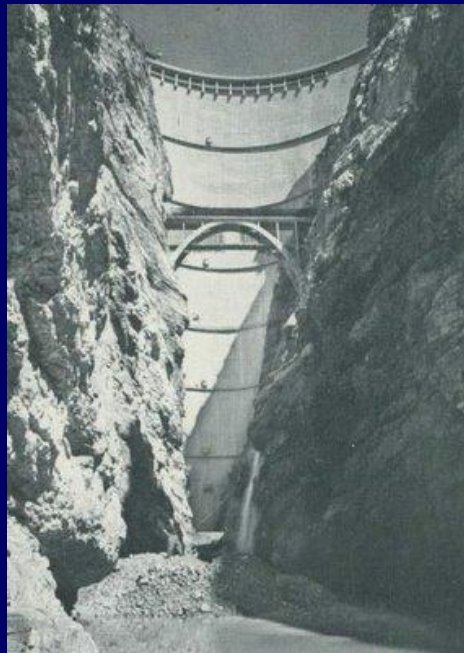
Não é um intervalo de ocorrência bem determinado.

É um valor médio probabilístico.

O evento pode ocorrer quando menos se espera!

## Acontecimentos que mostraram a dificuldade de uma segurança técnica absoluta.

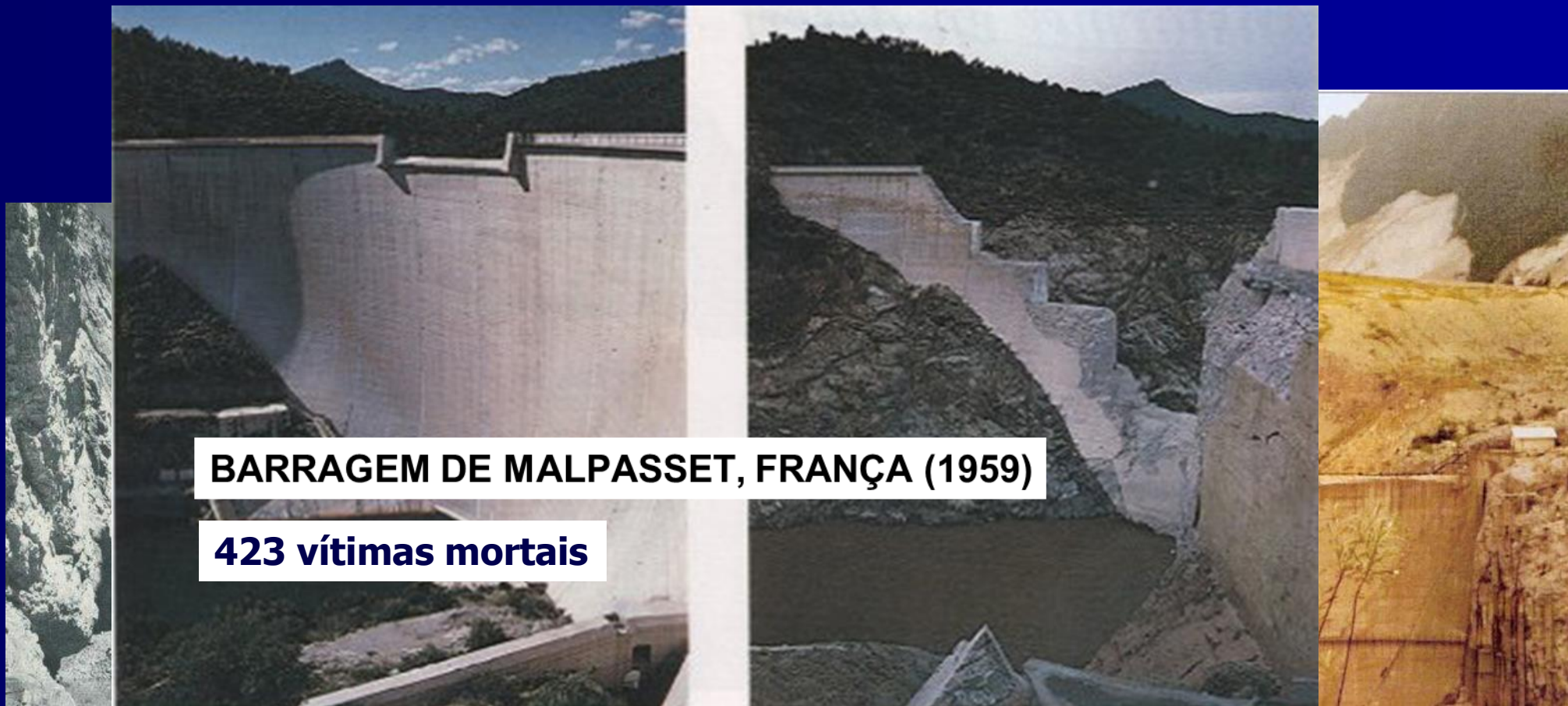
Acidente na **barragem de Vajont** (Itália) em 1963  
– 2500 vítimas mortais resultantes da onda que galgou a barragem.



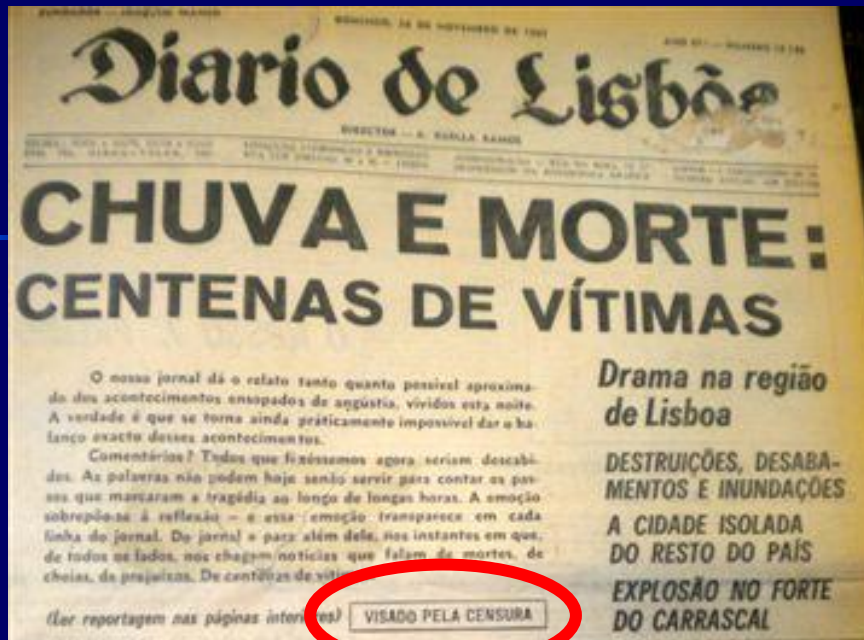
## Acontecimentos que mostraram a dificuldade de uma segurança técnica absoluta.

Acidente na **barragem de Vajont** (Itália) em 1963

– 2500 vítimas mortais resultantes da onda que galgou a barragem.



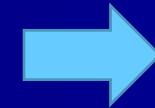
# CHEIAS EM LISBOA – Novembro de 1967



Um choque! **Visado pela censura**  
Mais de 700 vítimas mortais.

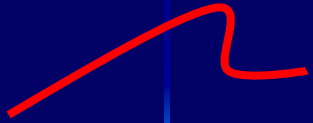
**Os estudantes participam em acções de apoio**

FALHAS  
GRAVES



- Previsão
- Aviso – Informação
- Resposta
- Ocupação do território
- Pobreza



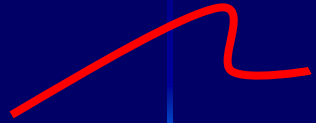


FASCÍNIO PELO PERIGO?  
CULTO DO RISCO?  
GOSTAR DO MEDO?  
CULTURA DO RISCO?  
APETITE PELO RISCO?  
JOGO DA SORTE OU  
DA **INCERTEZA ?**  
OU  
**SATISFAÇÃO DE DESEJO?**

**DECISÃO  
VOLUNTÁRIA**







Do desejo voluntário

ao acidente  
não desejado

potencialmente  
PERIGOSO/ DANOSO

**Como prever?**  
**Como evitar ?**  
**Como proteger?**



A certeza: uma convicção pessoal complementada por uma justificação indubitável.

Apanágio da  
Ciência e da  
Técnica



**Mas pode ocorrer um acidente no espaço**



Space Shuttle Columbia (2003)





**RISCO: um conceito. Qual é a justificação deste conceito?**

**1º - A VONTADE DE CONCRETIZAÇÃO DE OBJECTIVOS OU DESEJOS  
- A PROTECÇÃO DE BENS OU DE UM GANHO.**

**2º - O LIMITE DOS CONHECIMENTOS E DA INTUIÇÃO FACE AO FUTURO**

**3º - O QUE PODEMOS OU DEVEMOS FAZER ?**

O conceito de RISCO surge para nos ajudar: uma tentativa, um instrumento!

## O problema da definição e da natureza do RISCO - Objectivo ou Subjectivo?

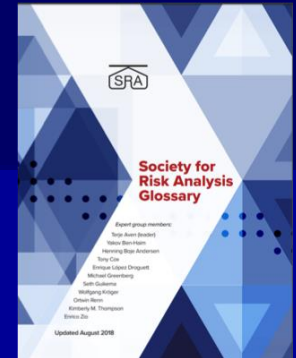
- "O risco não é uma substância"  
– Michel Foucault (1926-1984)
- "Não existe qualquer diferença entre **risco percebido** e **risco real**, porque não existe nenhum risco, excepto o risco percebido"  
- Shrader-Frechette (1944- )

- **RISCO**: "uma **ameaça** de perda, **real ou percebida**, à qual atribuímos um valor".  
– Vincent Covello (United Nations Nuclear Regulatory Commission)

Há muitas definições e quase todas são razoáveis!

## Algumas definições no séc. XXI

- **Society of Risk Analysis (7 definições qualitativas e 6 quantitativas )**
  - A **possibilidade** de uma ocorrência infeliz.
  - O valor **expectável** (probabilístico) das consequências.
- **ISO 31 000 – Risk Management**
  - O efeito da **incerteza** nos objectivos.
- **UE - DIRECTIVA 2007/60/CE (Risco de inundações)**
  - A **combinação** da probabilidade de inundações e das suas potenciais consequências...



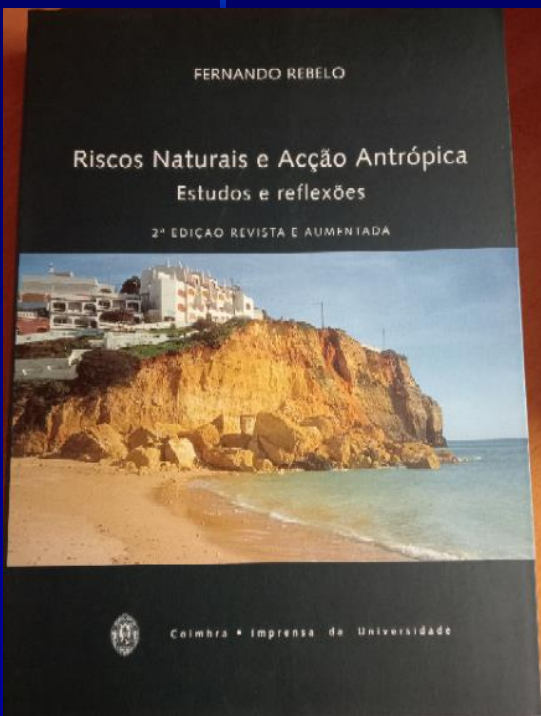
Pode-se utilizar uma linguagem, um conjunto de palavras para descrever num texto situações, reais ou previsíveis:

2003

*Incerteza, ameaça, perigo, percepção, medo, crise, alarme, aviso, possibilidade, probabilidade, manifestação, acidente, incidente, limiar, manifestação, emergência, catástrofe, desastre, tragédia, vulnerabilidade, susceptibilidade, instabilidade, protecção, prevenção, precaução, avaliação, análise, apreciação, segurança, defesa, gestão, prudência, consequências, rotura, colapso, dano, perda, vítima, impacto, trauma...*

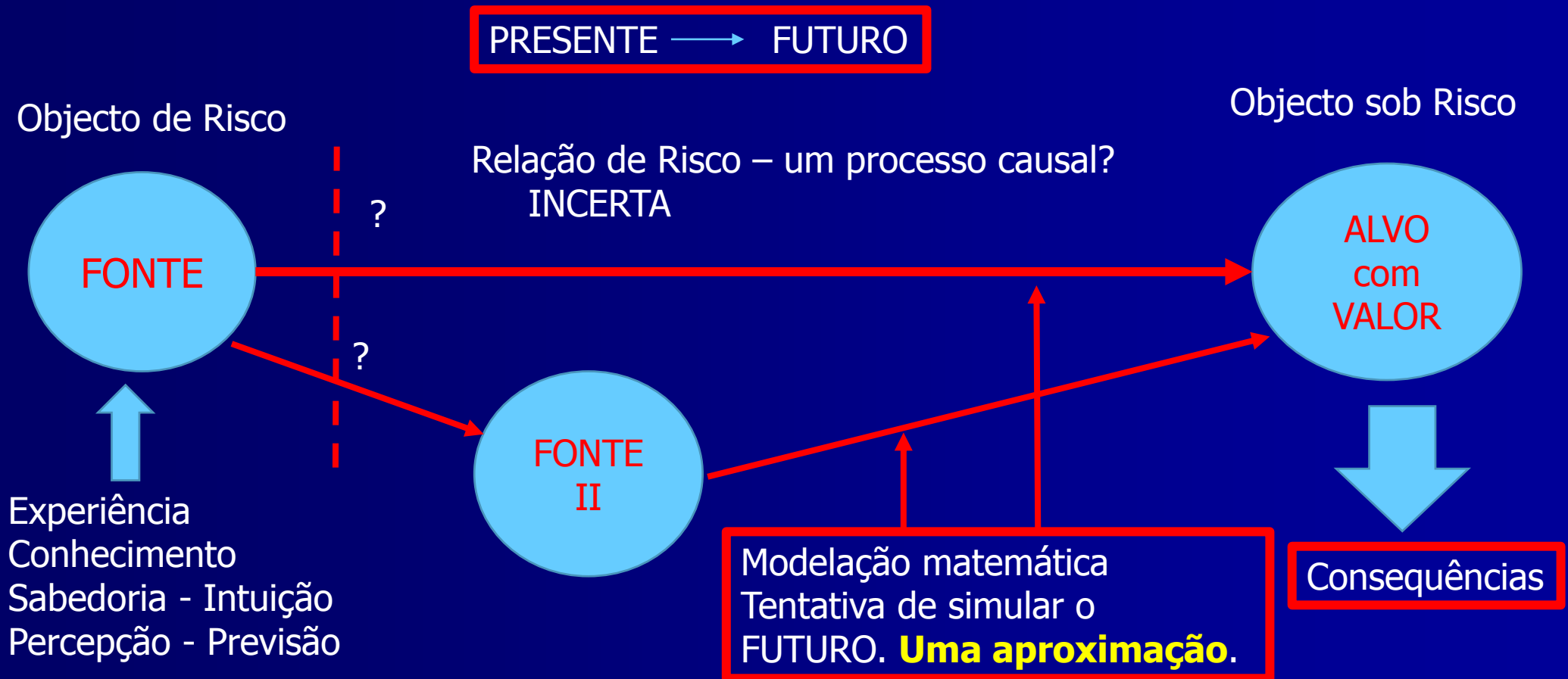
Palavras que, bem aplicadas, podem transmitir com rigor o que é o **RISCO**, a **prevenção**, a **protecção** e a **precaução**.

Um modo não quantitativo, **descritivo**, mas eficaz de abordar o **RISCO**.



“O passado não nos dirá o que devemos fazer, mas... o que devemos evitar” (Ortega y Gasset, 1883-1955)

## ELABORAÇÃO/PREVISÃO DE CENÁRIOS FUTUROS





## Componentes fundamentais do RISCO

INCERTEZAS



Na manifestação do RISCO



**PROBABILIDADES**  
**("linguagem da incerteza")**

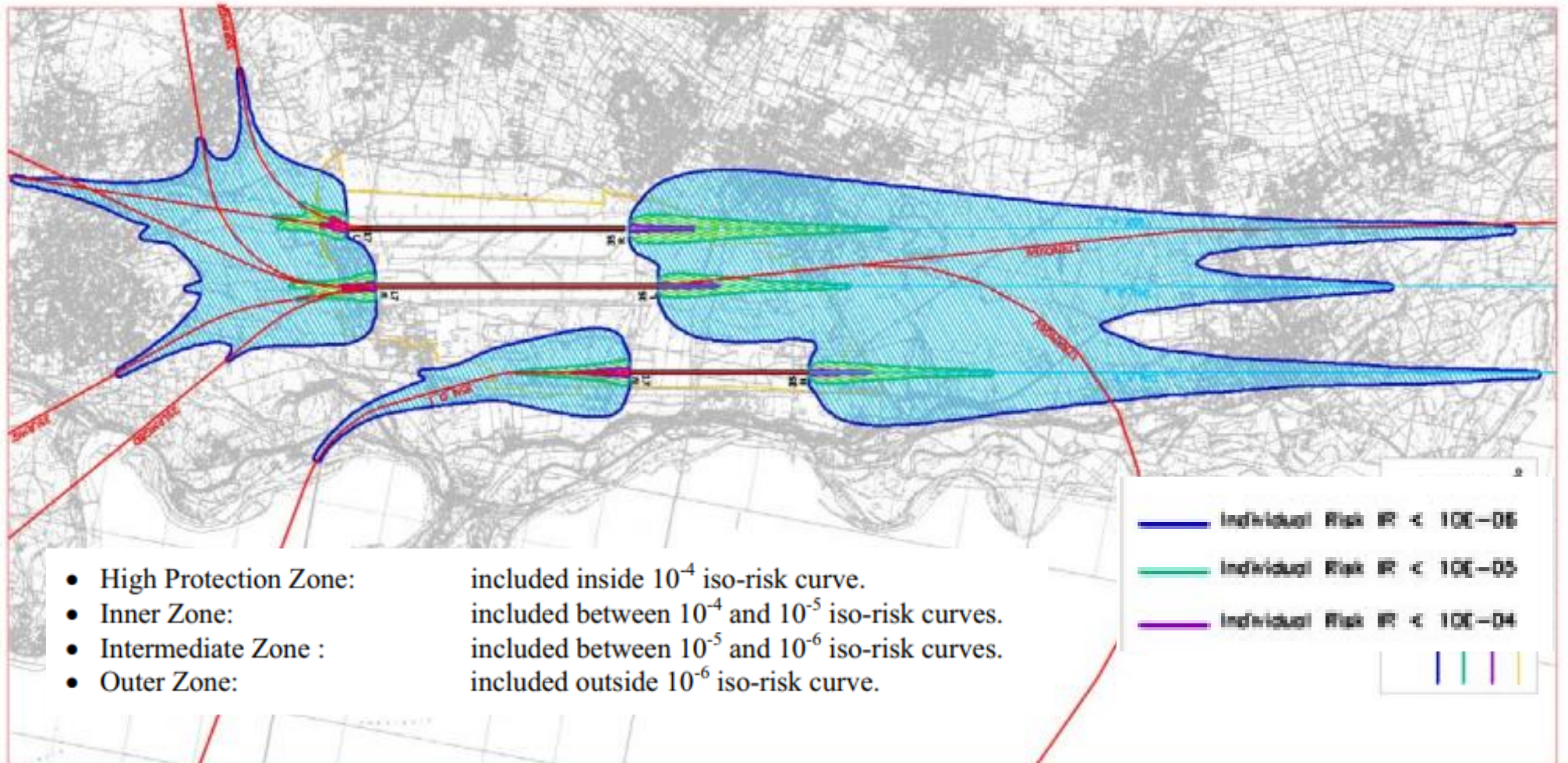
Probabilidades:  
Aplicações

- limites de segurança - falha
- risco individual
- comparação de alternativas
- avaliação custo-benefício
- apoio à decisão

# RISCO INDIVIDUAL – Probabilidade de Ocorrência de queda de avião

## Aeroporto de Malpensa – Carta de curvas isso-risco

Laura Attacalite et alia.  
(2012)



## A CRISE FINANCEIRA DE 2008

Com os cálculos de probabilidade mais sofisticados de sempre, o maior prejuízo de sempre!

$$f(r_{BB}, r_A; \rho) = \frac{1}{2\pi\sqrt{1-\rho^2}} \exp\left\{ \frac{-1}{2(1-\rho^2)} [r_{BB}^2 - 2\rho r_{BB}r_A + r_A^2] \right\}.$$

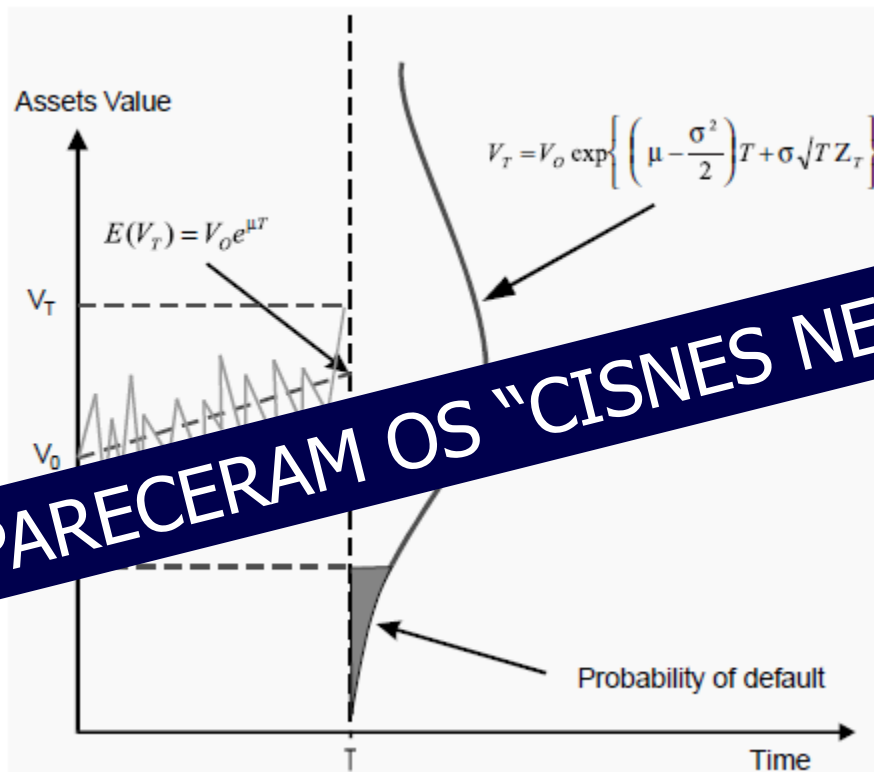


Fig. 7. Distribution of the firm's assets value at maturity of the debt obligation.

$$PV = (1 - LGD) \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{(1 + r_i)^{t_i}} + LGD \sum_{i=1}^n \frac{(1 - Q_i)C_i}{(1 + r_i)^{t_i}},$$

$$PD_{def} = \Pr \left[ \frac{\ln(V_{Def}/V_0) - (\mu - (\sigma^2/2))t}{\sigma\sqrt{t}} \geq Z_t \right]$$

$$= \Pr \left[ Z_t \leq -\frac{\ln[V_0/V_{Def}] + [\mu - (\sigma^2/2)]t}{\sigma\sqrt{t}} \right]$$

$$\Pr(-1.23 \leq Z_t \leq 1.98) = \int_{-1.23}^{1.98} f(r_{BB}, r_A; \rho) dr_{BB} dr_A = 0.7365.$$

APARECERAM OS "CISNES NEGROS" – OS VALORES EXTREMOS

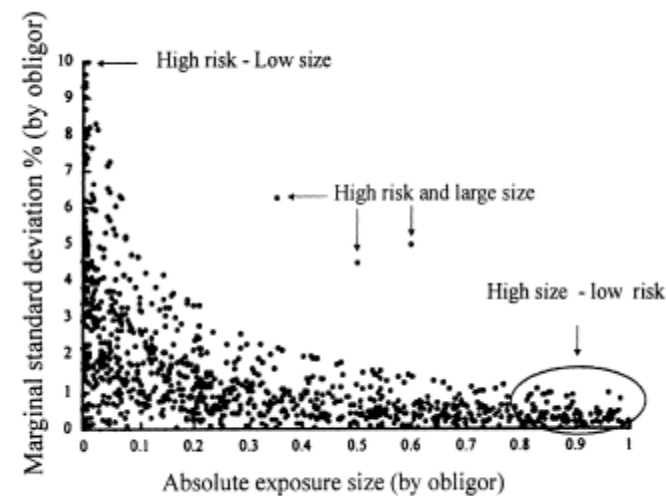


Fig. 11. Risk versus size of exposures within a typical credit portfolio.

Medidas de PREVENÇÃO

Medidas de PROTECÇÃO

$$\text{Risco} = \text{Probabilidade} \times \text{Consequências}$$

Valor Expectável ou Esperança Matemática das Consequências

(Christian Huyghens (1629-1695))

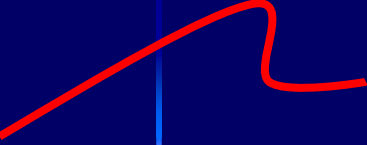

**ANÁLISE MATEMÁTICA OU QUANTITATIVA DO RISCO**

## Uma organização padrão



## Anos 70 e 80 – multiplicidade de dimensões

Obras que foram marcantes na análise e gestão do risco a nível mundial

- 
- 
- **Análise quantitativa do risco**: defesa da aceitabilidade da **energia nuclear** na perspectiva da **comunicação e percepção** sociais (E.U.A.)
    - "An assessment of risks in US nuclear power plants. WASH 1400 (**1975**)- Norman Rasmussen (designado por **Livro Vermelho**).
  - As **questões éticas** nas ciências naturais, no risco ambiental - "Princípio da Responsabilidade" (**1979**) de Hans Jonas.
  - Risco e **antropologia social**- "Risk and Culture" (**1980**) de Mary Douglas e A. Wildavsky.
  - Probabilidades e desproporções subjectivas, **psicológicas** – "Choices, Values and Frames" (**1984**) de D. Kahneman e A. Tversky.
  - Risco global e **sociologia**: os efeitos negativos associados às características da modernidade
    - "Risk Society" (**1986**) de Ulrich Beck .
  - A **percepção** do risco e a apreciação subjectiva que as pessoas fazem sobre as características e a severidade de um risco – "Perception of Risk" (**1987**), por Paul Slovic, um artigo na Science, depois um livro.



## Anos 70 e 80 no Mundo

Uma mudança na importância dos RISCOS na sociedade

Alguns **acidentes** : Barragem de Teton, (1976), centrais nucleares (1979 e 1986), desastre numa indústria química (1984), desastre no Challenger (space shuttle da NASA, 1986)...

A **comunicação social (livre)** informa com mais rigor e eficácia.

O risco ambiental tende para **crise climática**.

Os **riscos tecnológicos difusos** são mais **percepcionados**.

Os danos, as perdas, humanas ou materiais, são **menos aceites**.

**Responsabilização** crescente pelas consequências (públicas ou privadas).

## Anos 80, 90 e seguintes

### - "Cindínicas" – "Ciências do Perigo" (1987), Georges-Yves Kervern

Com 18 axiomas - O espaço do perigo - O hiperespaço do perigo (estatísticas-dados; modelos; finalidades; regras de conduta e valores).

- Lucien Faugères – "La dimension des faits et la théorie du risque" (1990).
- Fernando Rebelo (1994 a 2008)
- Luciano Lourenço (1994 ...)

- Nillas Luhmann – "Risk: A Sociological Theory" (2011).

Na Engenharia, e não só: um mudança fundamental:

A dificuldade dos engenheiros na comunicação social:

O risco passa a acompanhar a segurança!







Diferentes atitudes e modos de desenvolver o conhecimento e as acções associadas ao RISCO

- A-** Um processo mediado por processos psicológicos, sociais e culturais?
- B-** Um instrumento de governo ou de poder, pelo discurso e acção, na estruturação da vida social e da vida dos humanos?
- C-** Uma descrição mensurável, objectiva, de uma realidade. Um instrumento de decisão?

**Diferentes disciplinas adoptaram modos diferentes de encarar o RISCO:**  
- Sociologia, Psicologia social, Geografia, Filosofia, Ciências da Natureza, Ciências da Vida, Medicina...Estratégia, Economia, Política, as Engenharias.

Diferentes atitudes e modos de desenvolver o conhecimento e as acções associadas ao RISCO

**A-** Um processo mediado por processos psicológicos, sociais e culturais?

**B-** Um instrumento de governo ou de planeamento da estruturação da vida social e da vida económica?

**C-** Uma linguagem mensurável, objectiva, de uma realidade. Um instrumento de decisão?

**DIFERENTES MODOS DE COMUNICAR O QUE É O RISCO**

**Diferentes disciplinas adoptaram modos diferentes de encarar o RISCO:**

- Sociologia, Psicologia social, Geografia, Filosofia, Ciências da Natureza, Ciências da Vida, Medicina...Estratégia, Economia, Política, as Engenharias.



**Anos 80 e 90**

**Face a um dilema? A um desafio?**

**Avaliação do RISCO**



- **Quantitativa**: cálculo de probabilidades  
Valor das consequências
- **Qualitativa**: uma avaliação aproximada



**Percepção social do risco**

- **Subjectiva**
- **Opinião pública – Comunicação social**  
(domínio da psicologia social, das ciências sociais...)

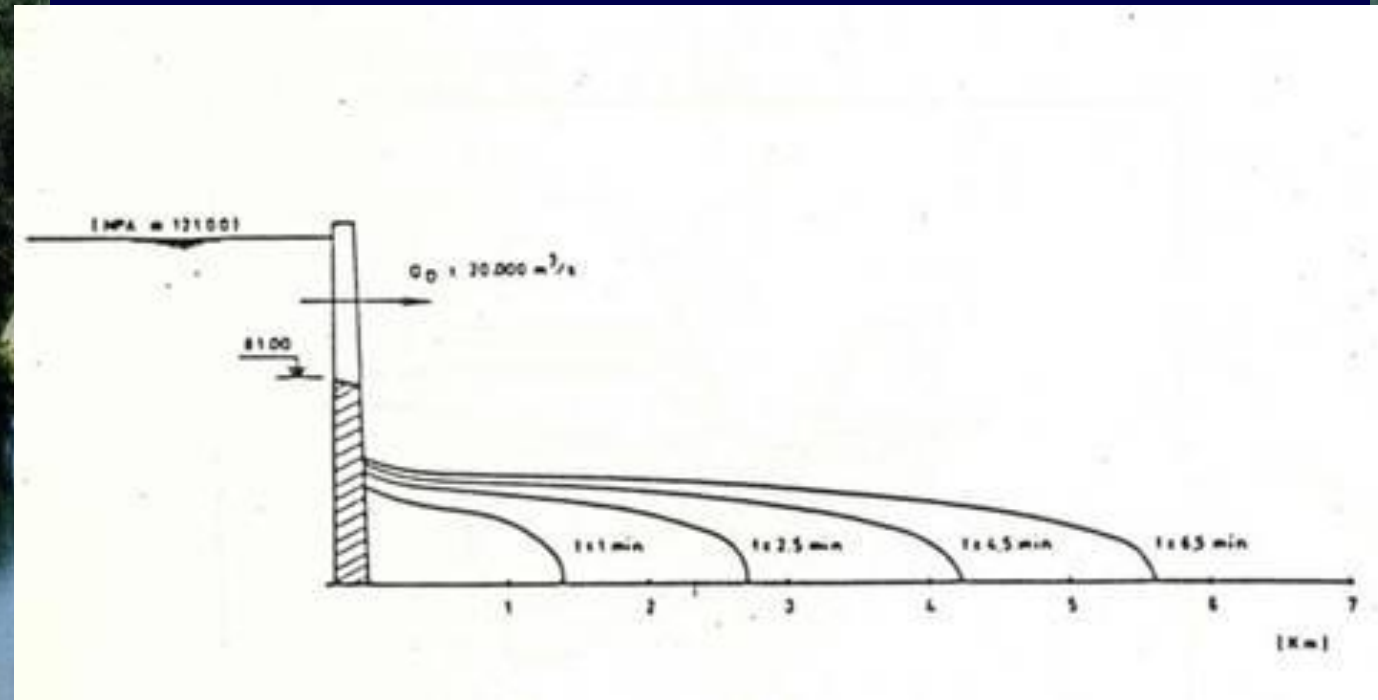
**Porque não cooperar, colaborar ?**

**Teoria Relacional (sociologia)**

**Outras perspectivas...**

## Primeiros estudos com simulações de rotura de barragens

- Castelo de Bode (1982)



Antes de um evento...

Protecção  
Protecção

Diminuir  
Vulnerabilidades

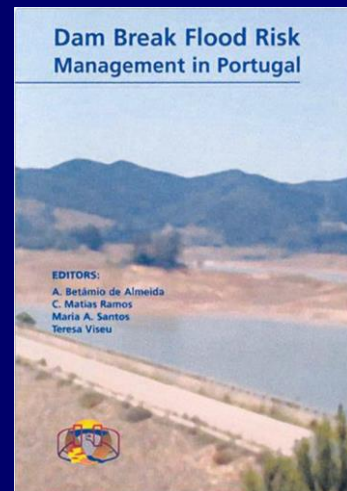
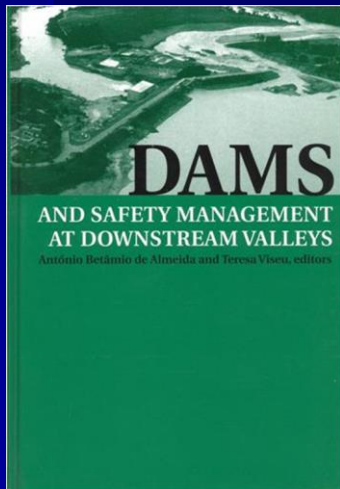
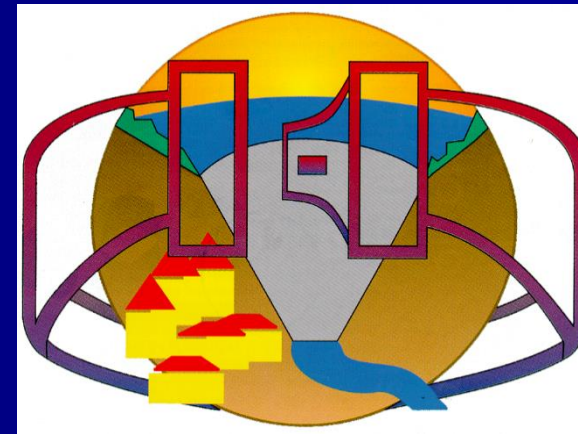
“Mais vale prevenir do que remediar”

Um trabalho pioneiro em Portugal – **Segurança em vales a jusante de barragens**

A cooperação entre a Engenharia e as Ciências Sociais

DAM BREAK FLOODRISK MANAGEMENT IN PORTUGAL

(NATO Science for Stability Project)  
1994-2002

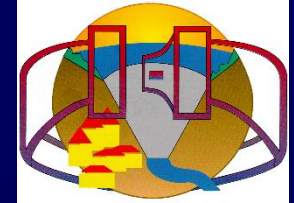


A prevenção – controlo da segurança das barragens

A protecção – controlo das vulnerabilidades no vale

# NATO PROJECT

LNEC, IST, INAG, SNPC, EDP, DGH



**Hydraulic Analysis and  
Computational Simulation.**

**Dam and Reservoir  
Safety Analysis.**

**SUB-PROJECT 1**

**SUB-PROJECT 2**

**Social Impact of Dam  
Break Risk**

**Computer Aided Decision  
Support System.**

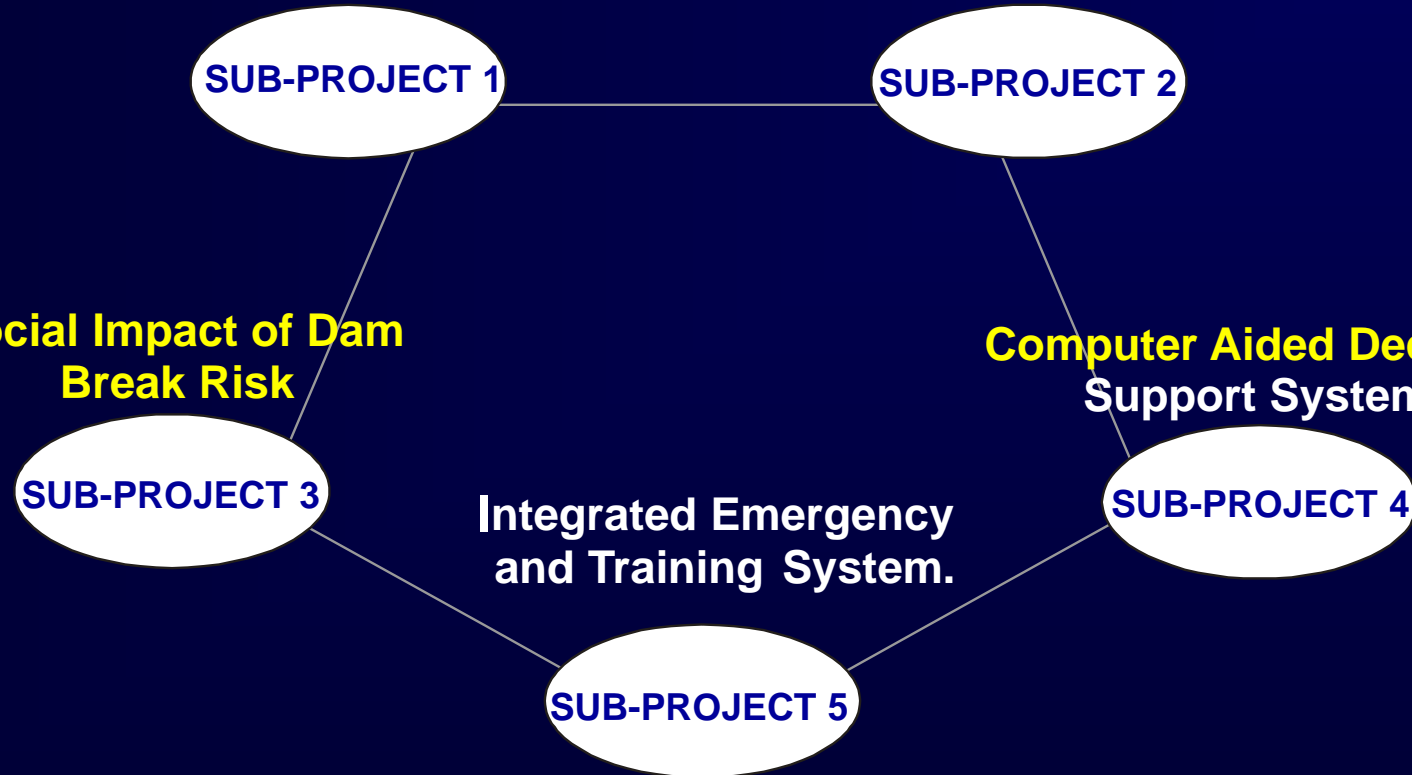
**SUB-PROJECT 3**

**SUB-PROJECT 4**

**Integrated Emergency  
and Training System.**

**SUB-PROJECT 5**

**End of the Project.**

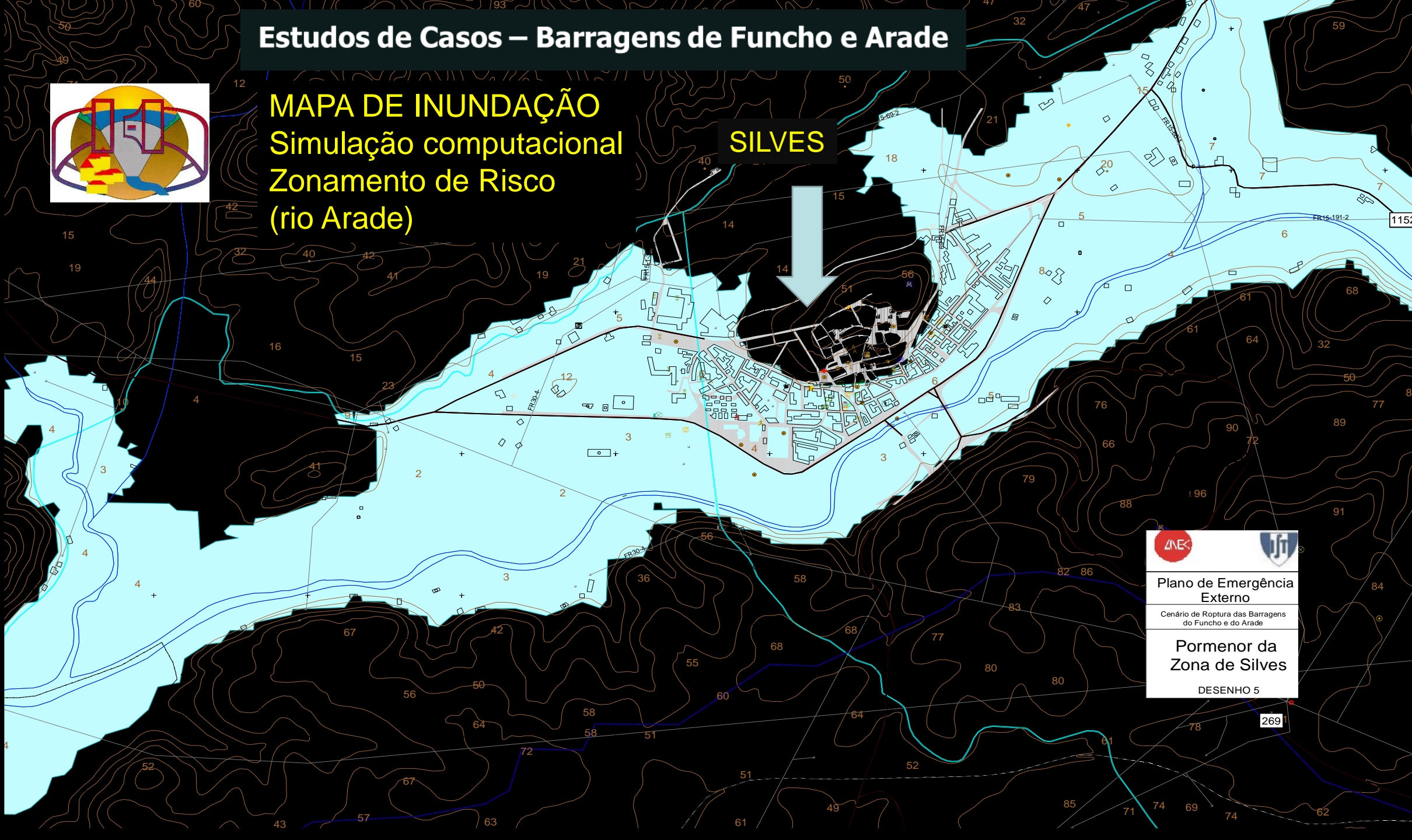


# Estudos de Casos – Barragens de Funcho e Arade



**MAPA DE INUNDAÇÃO**  
Simulação computacional  
Zonamento de Risco  
(rio Arade)

**SILVES**



**Plano de Emergência Externo**  
Cenário de Ruptura das Barragens do Funcho e do Arade

**Pormenor da Zona de Silves**

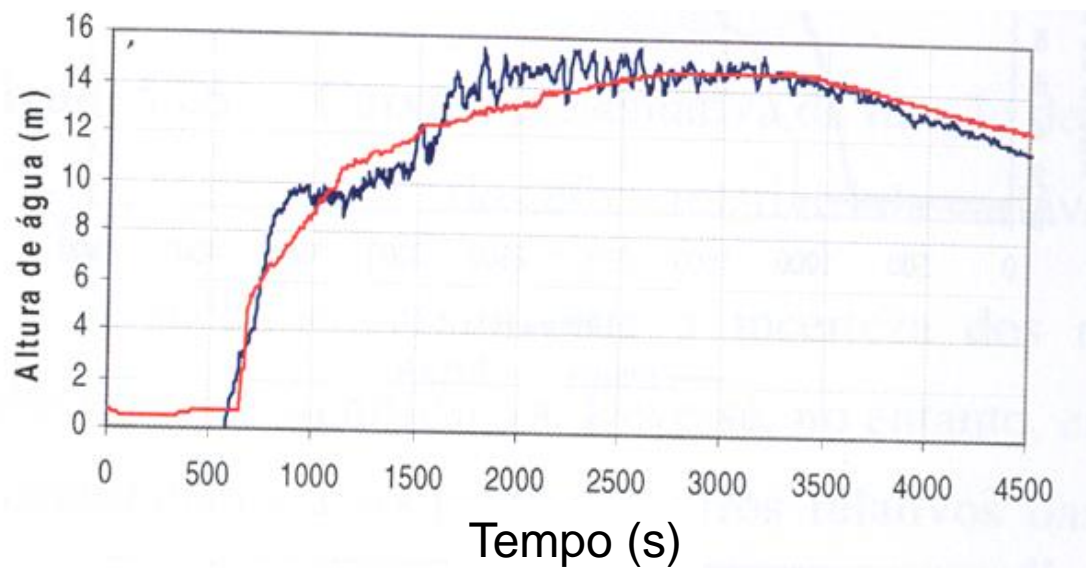
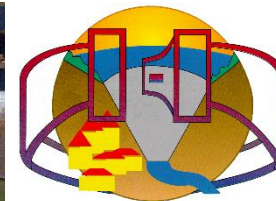
DESENHO 5

Legenda

Linhas

Equipam

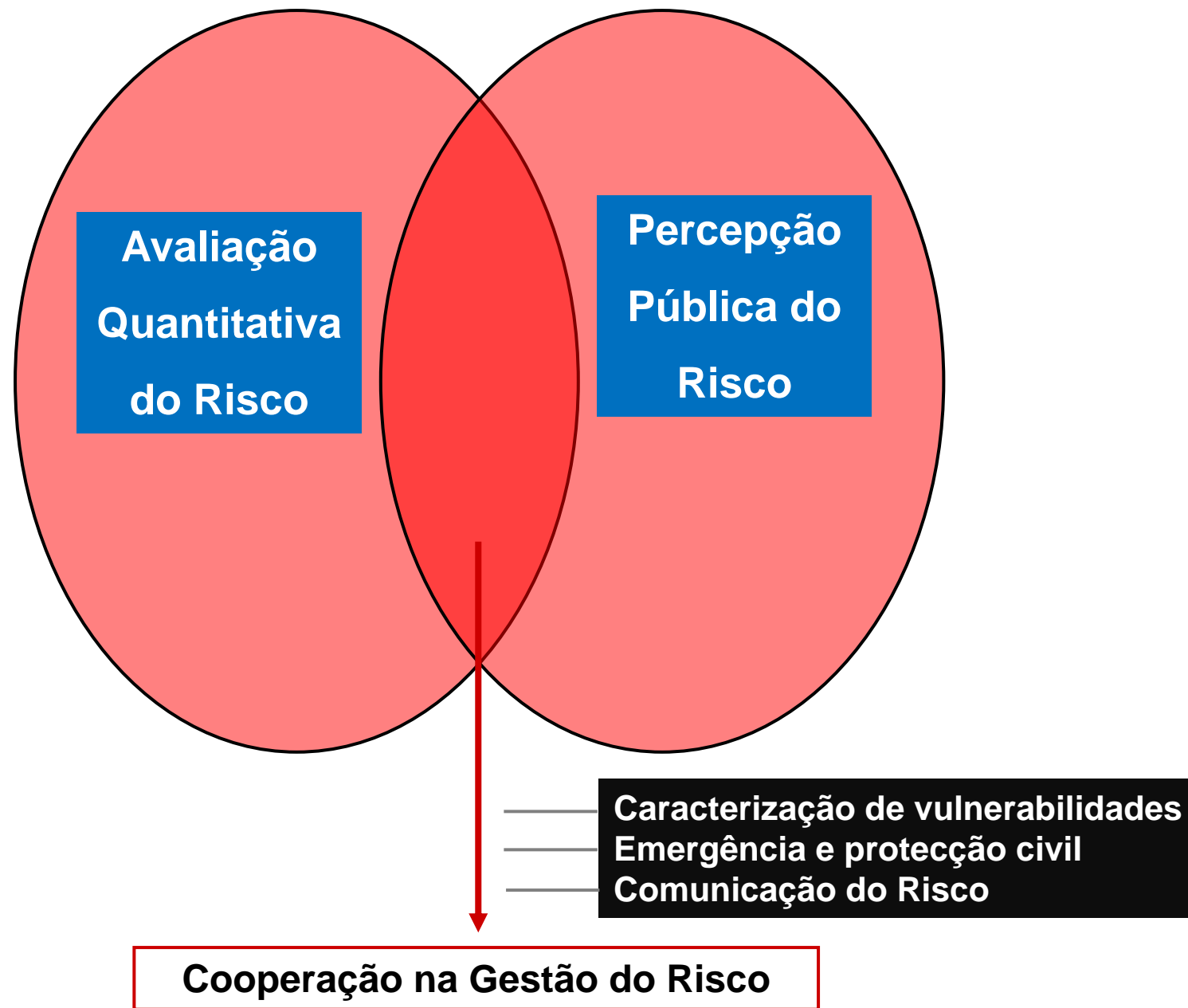
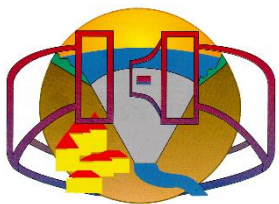
Subesta



Ensaio em modelo físico  
LNEC-Lisboa

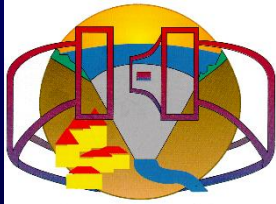
— Modelo computacional  
— Modelo físico





# PROJECTO NATO PO-FLOODRISK (1994-2002)

(IST, LNEC, EDP, INAG, SNBPC)

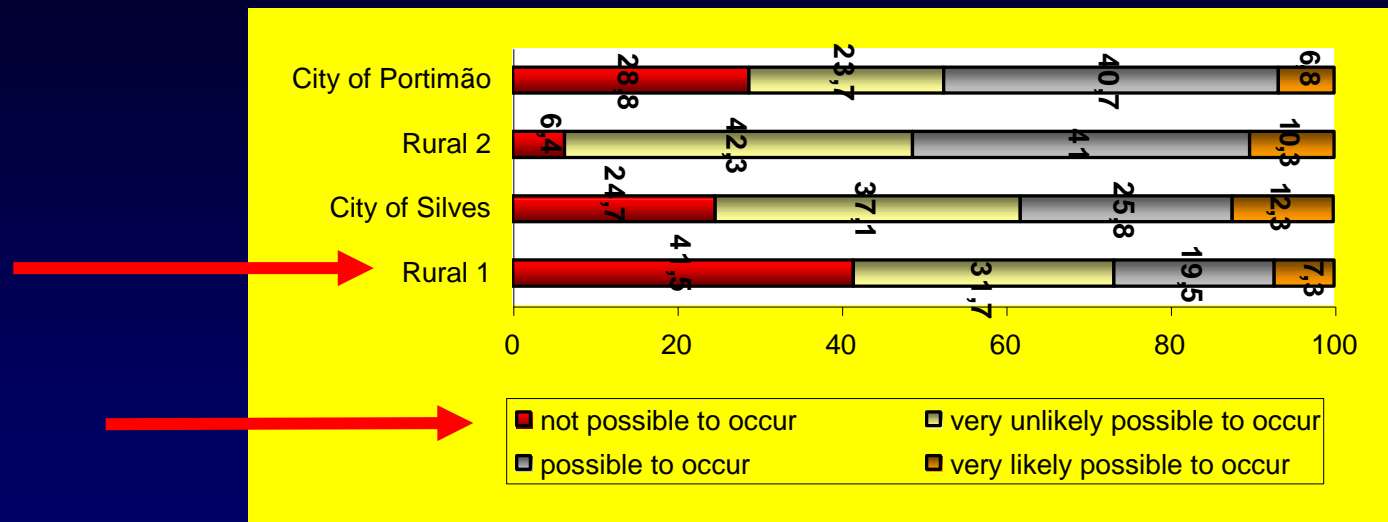


Primeiro trabalho de campo de percepção social do risco (barragens) realizado em Portugal (Luísa Lima e Delta Silva)  
- Rio Arade

## ILUSÕES POSITIVAS -

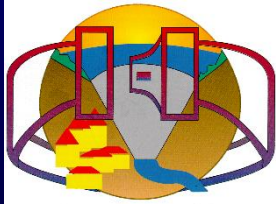
PRESENÇA DE ATITUDES DE NEGAÇÃO DE RISCO (ou de perigo)

41,5% dos habitantes na zona mais próxima das barragens (Rural 1) consideraram que uma rotura das barragens seria **impossível de ocorrer!**



# PROJECTO NATO PO-FLOODRISK (1994-2002)

(IST, LNEC, EDP, INAG, SNBPC)

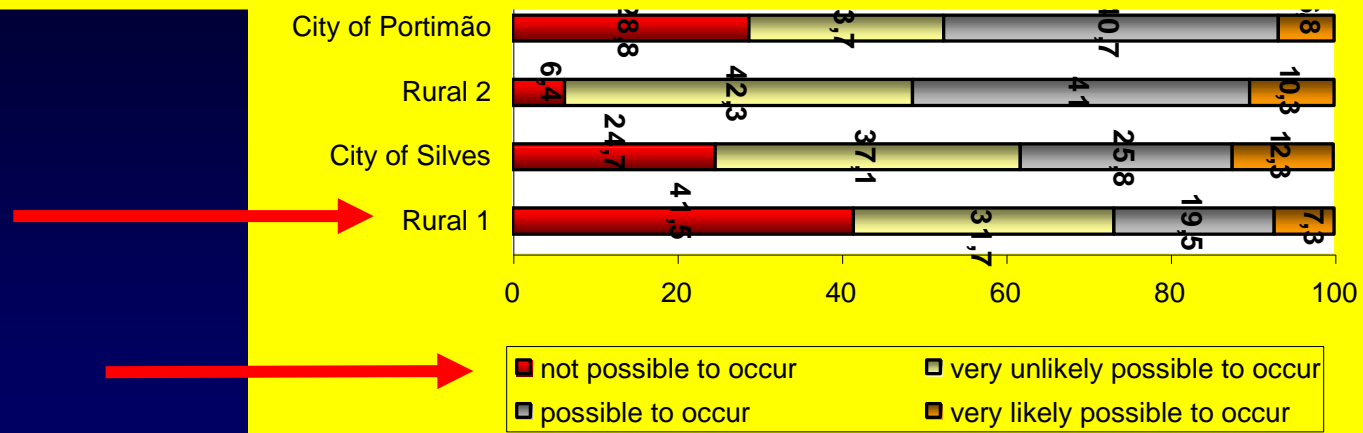


Primeiro trabalho de campo de percepção social do risco (barragens) realizado em Portugal (Luísa Lima e Delta Silva)  
- Rio Arade

## ILUSÕES POSITIVAS

### EFEITO NA COMUNICAÇÃO SOCIAL

As notícias sobre o RISCO das barragens no rio Arade. Se estão a estudar é porque... Especialistas escreveram sobre indícios de rotura...



Algumas consequências do projecto

I- Na legislação de Segurança de Barragens – Decreto-Lei nº 344/2007 e Decreto-Lei nº 21/2018



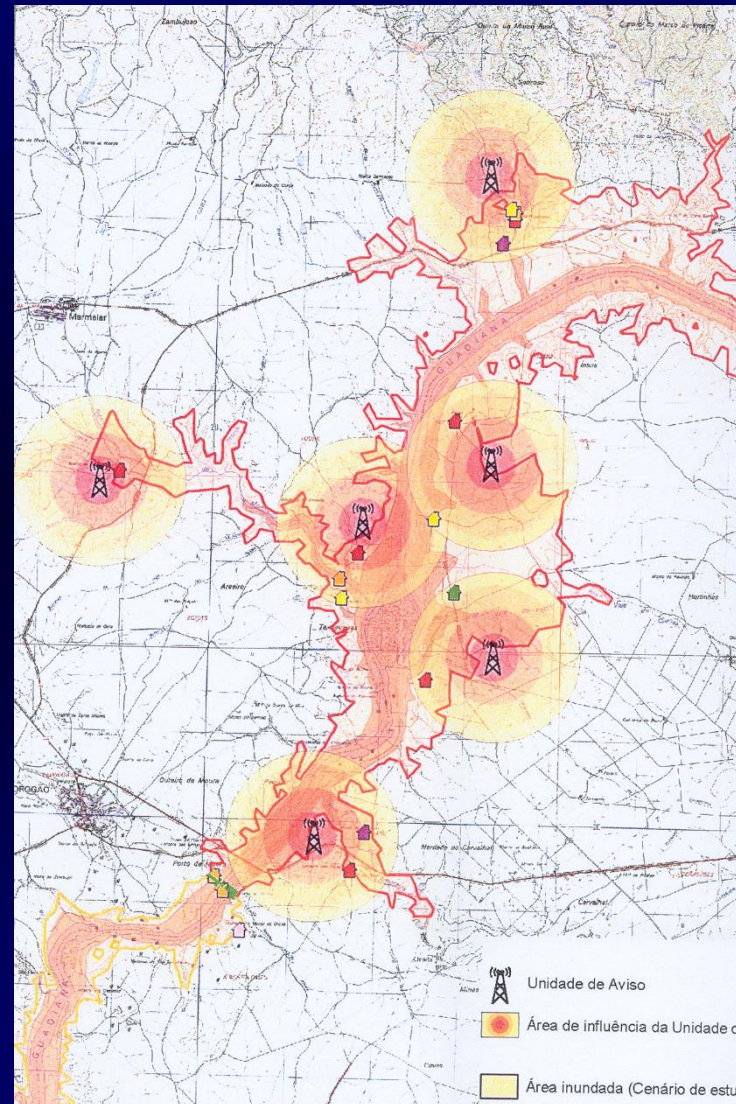
Inclui aspectos novos: cenário de acidente e onda de inundação, **mapa de inundação**, planos de emergência interno e externo, sistema de aviso e alerta zona de auto-salvamento

Capítulo III – Medidas de protecção civil – **planeamento de emergência**

ANEXO- Classificação das barragens em função da ocupação humana e dos **danos potenciais** associados à onda de inundação para o **cenário de acidente mais desfavorável**.

## II- Elaboração de estudos nos vales a jusante de barragens

Barragem de Alqueva  
(2002/2003)  
Sistema de aviso  
Plano de emergência  
(EDIA – LNEC)



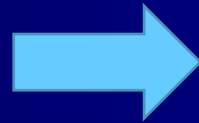
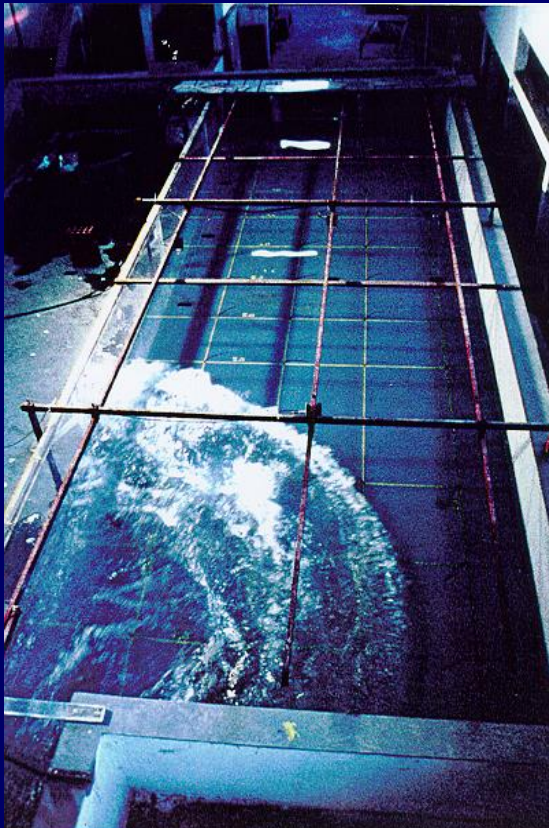
Uma medida  
não-estrutural  
de protecção

### III- PARTICIPAÇÃO EM ESTUDOS - AVANÇOS COMPUTACIONAIS

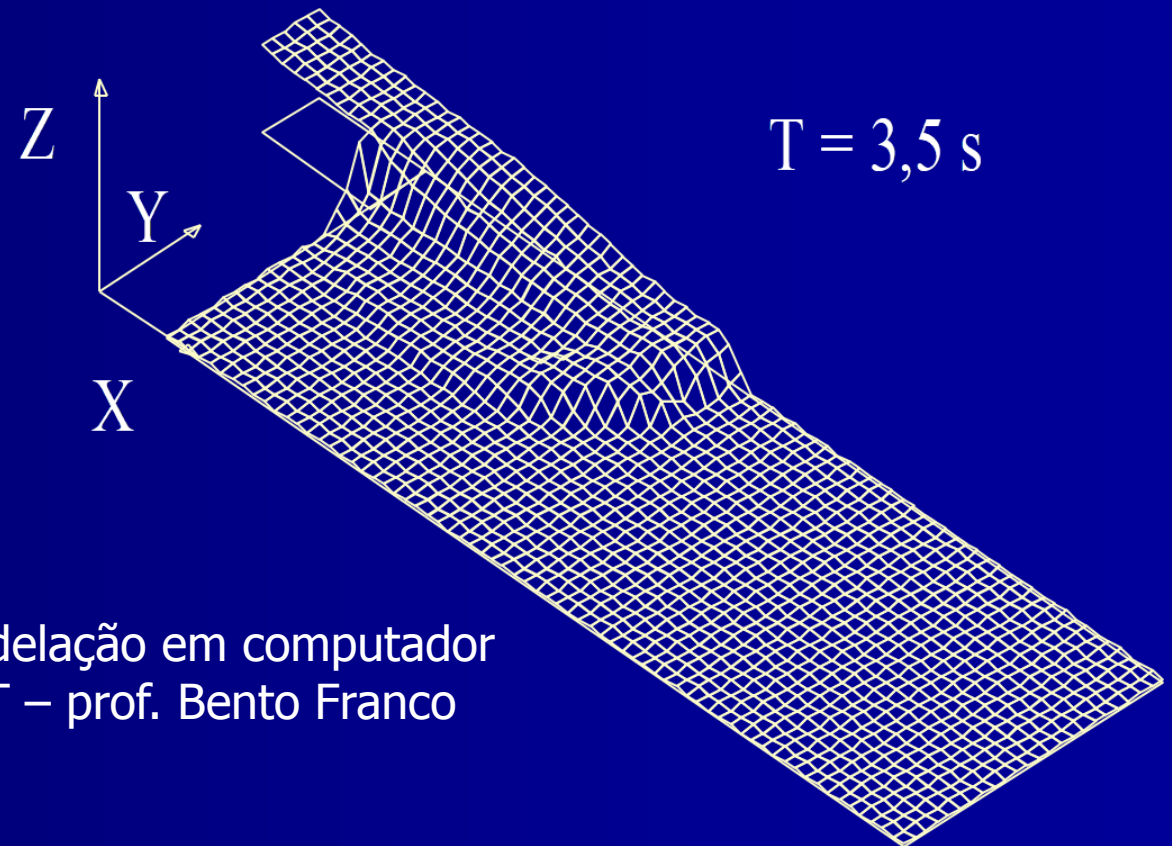
Nos anos de 90 e seguintes

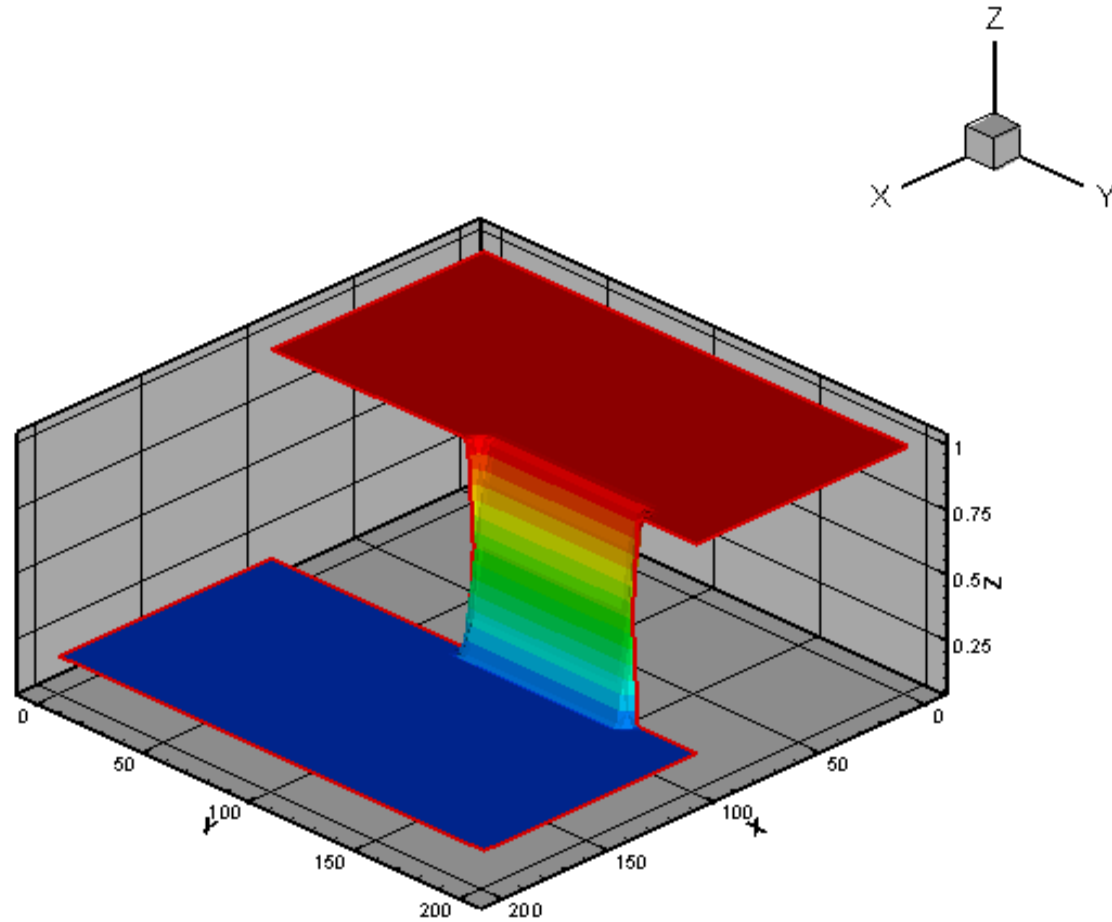
Uma preocupação: validar os modelos computacionais para garantir uma simulação fiável de cenários

Instalação experimental - LNEC



Modelação em computador  
IST – prof. Bento Franco

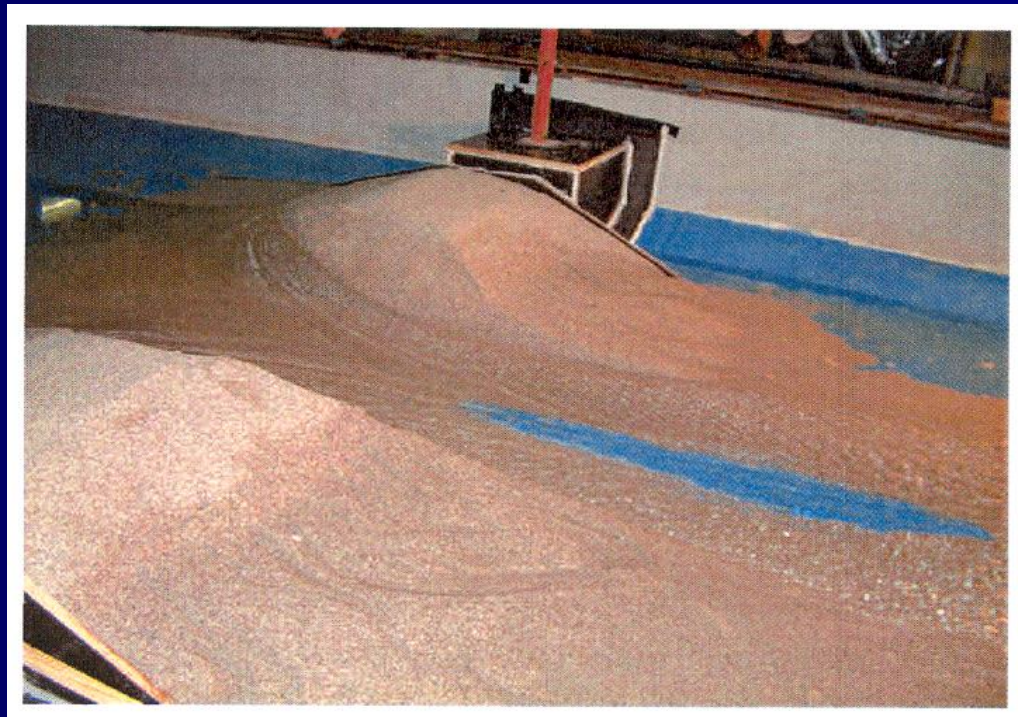




Uma rotura  
em 3D

Ensaio laboratorial de rotura de barragens – critérios, hidrogramas efluentes...

MODELOS COMPUTACIONAIS OPERACIONAIS MAIS FIÁVEIS



**Univ. Louvain, Bélgica**



**CEHIDRO-IST, Lisboa**



# Estudo das características de rotura de uma barragem de enrocamento

Realização de ensaios em escala real na Noruega (2001) – Projecto IMPACT



# Estudo das características de rotura de uma barragem de enrocamento

Realização de ensaios em escala real na Noruega (2001) – Projecto IMPACT





- Ilha da Madeira no dia 20 de Fevereiro de 2010

# EARAM

Estudo de Avaliação do Risco  
de Aluviões na Ilha da Madeira  
- Fases 1e 2 (2010-2016)

Coord. Betâmio de Almeida  
e Rodrigo de Oliveira



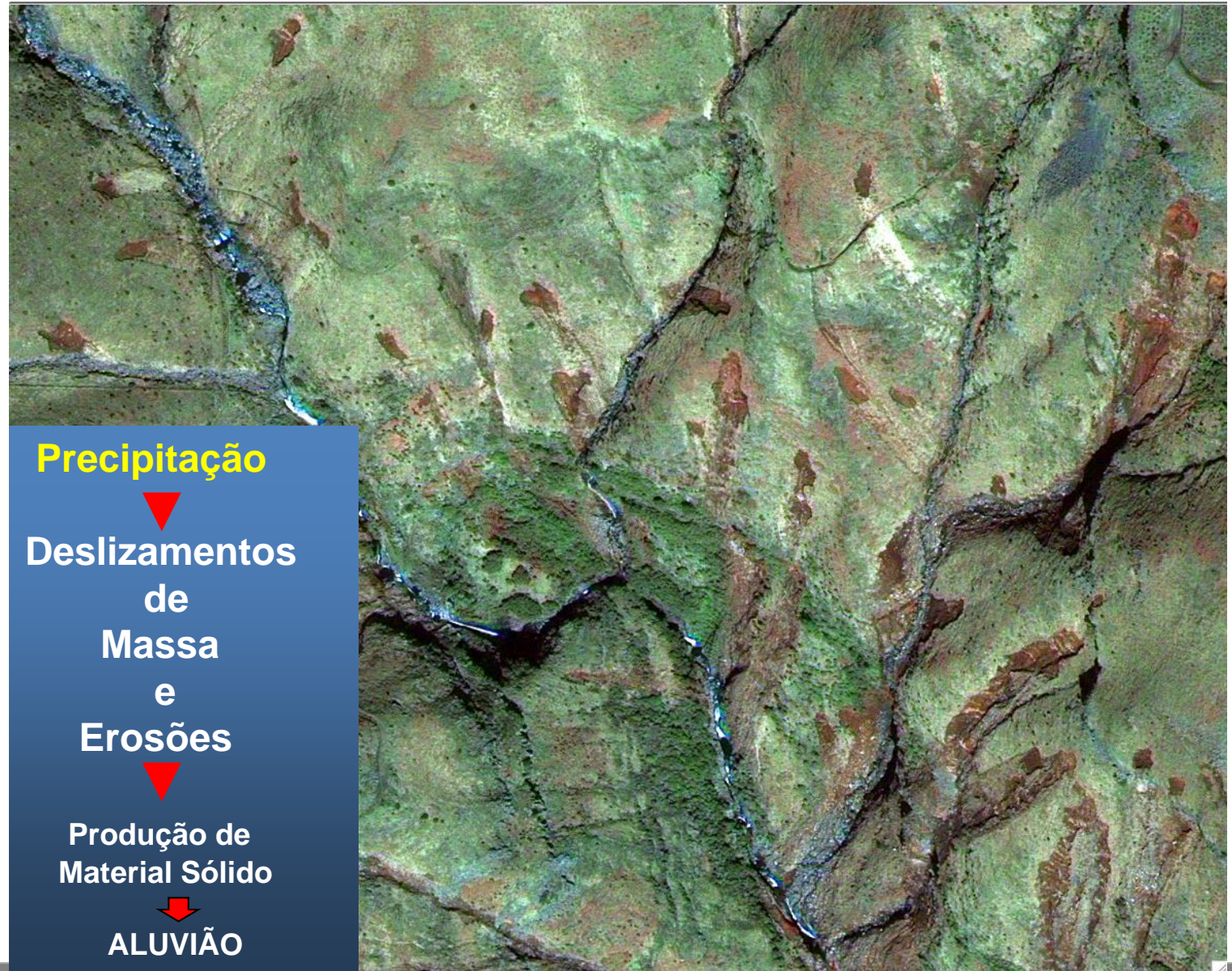
INTERVENÇÃO PÓS EVENTO

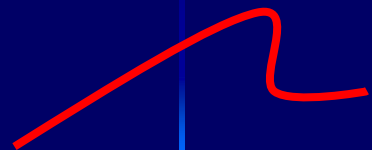
## EARAM

Hidrologia  
Hidráulica  
Geologia  
Geografia  
Engenharia ambiental  
Engenharia florestal e civil  
Engenharia informática  
e  
**Geomática**  
**Sociologia**



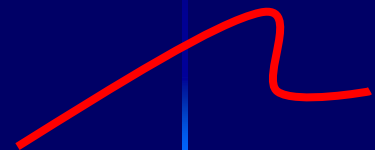
Proposta de gestão do  
risco/vulnerabilidades.



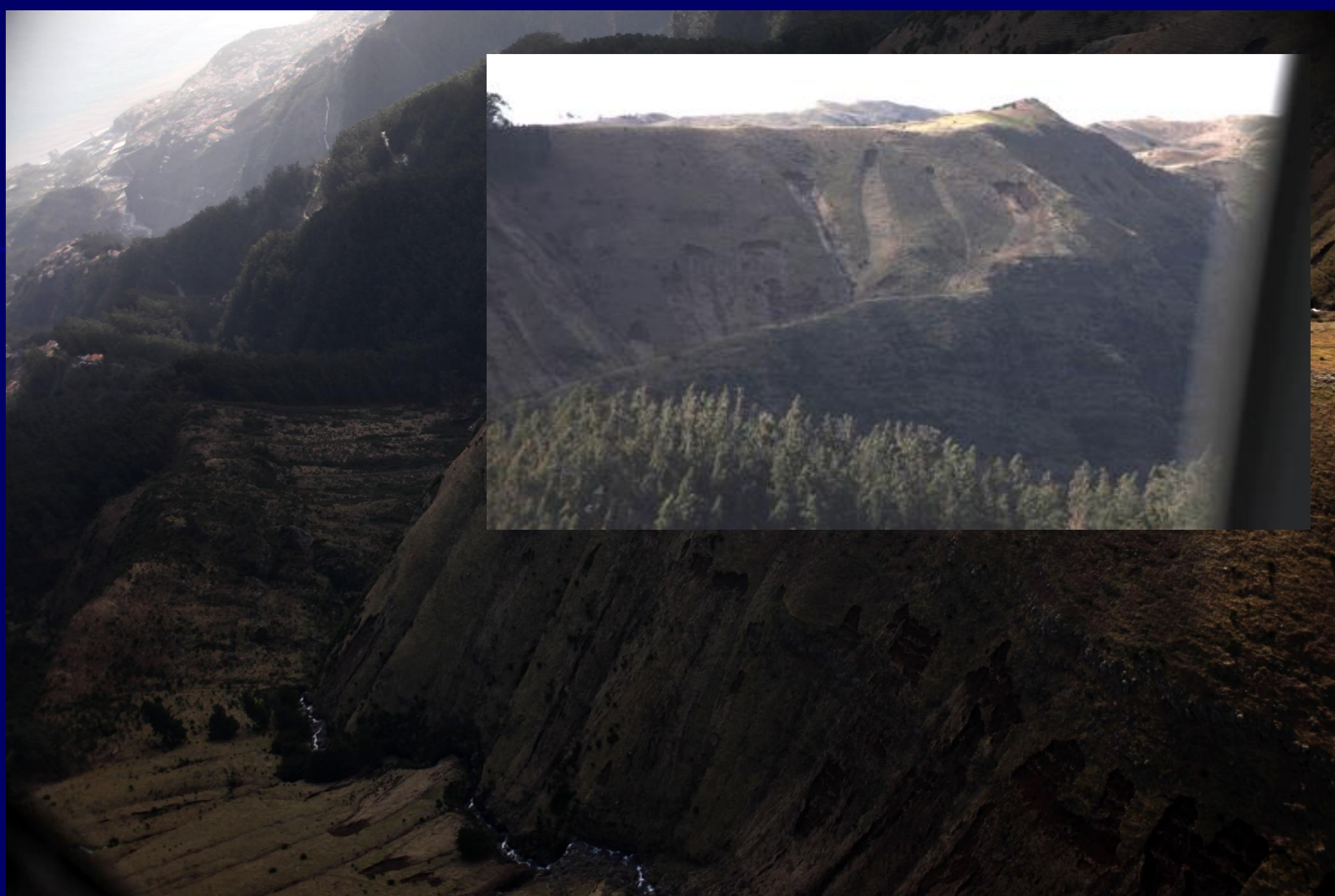


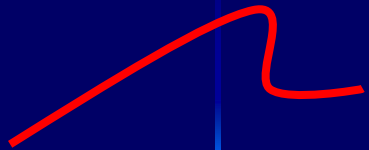
**Os deslizamentos.  
Como controlar?  
Como prevenir?**





**Os deslizamentos.  
Como controlar?  
Como prevenir?**





Os Desafios

Múltiplas  
dificuldades

Ir ao  
encontro  
da REALIDADE

O IMPACTO  
DO MATERIAL  
SÓLIDO



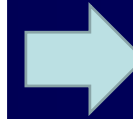




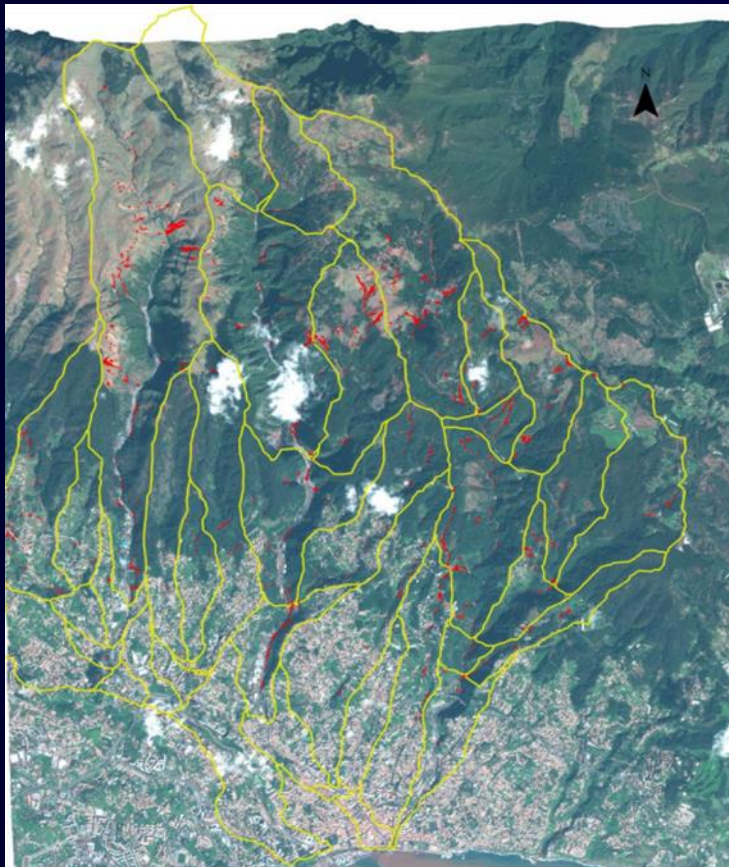
# GEOMÁTICA

Prof.<sup>a</sup> M. João Pereira e equipa

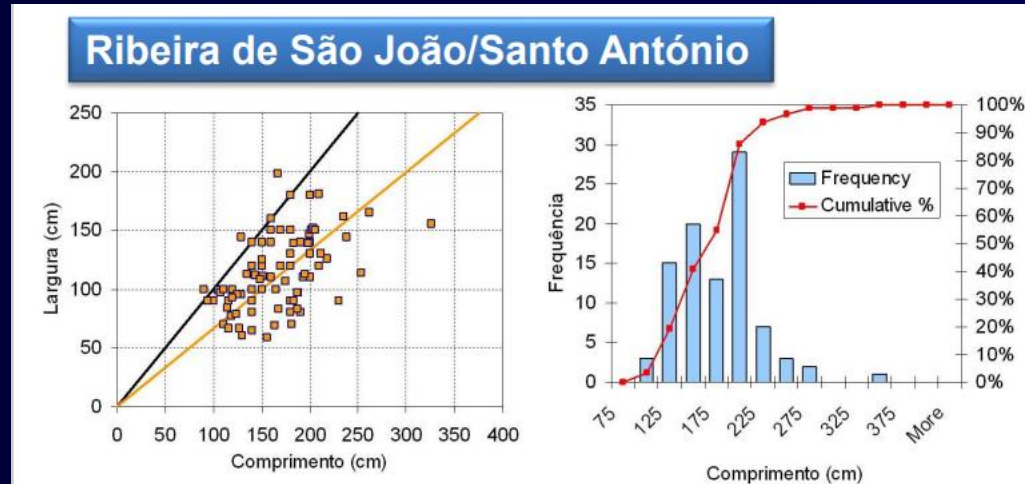
Imagens de satélite  
Ortofotos  
Modelo digital do terreno  
Dados de campo



Classificação  
Algoritmo de Max.  
Verossimilhança  
Validação

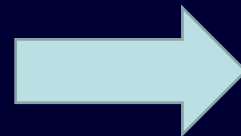


## Cartografia das cicatrizes



A modelação numérica permitiu prever as condições de instabilidade dos taludes com diferentes características.

Avaliação de volumes de sólidos



C/L médio  $\approx 1.5$

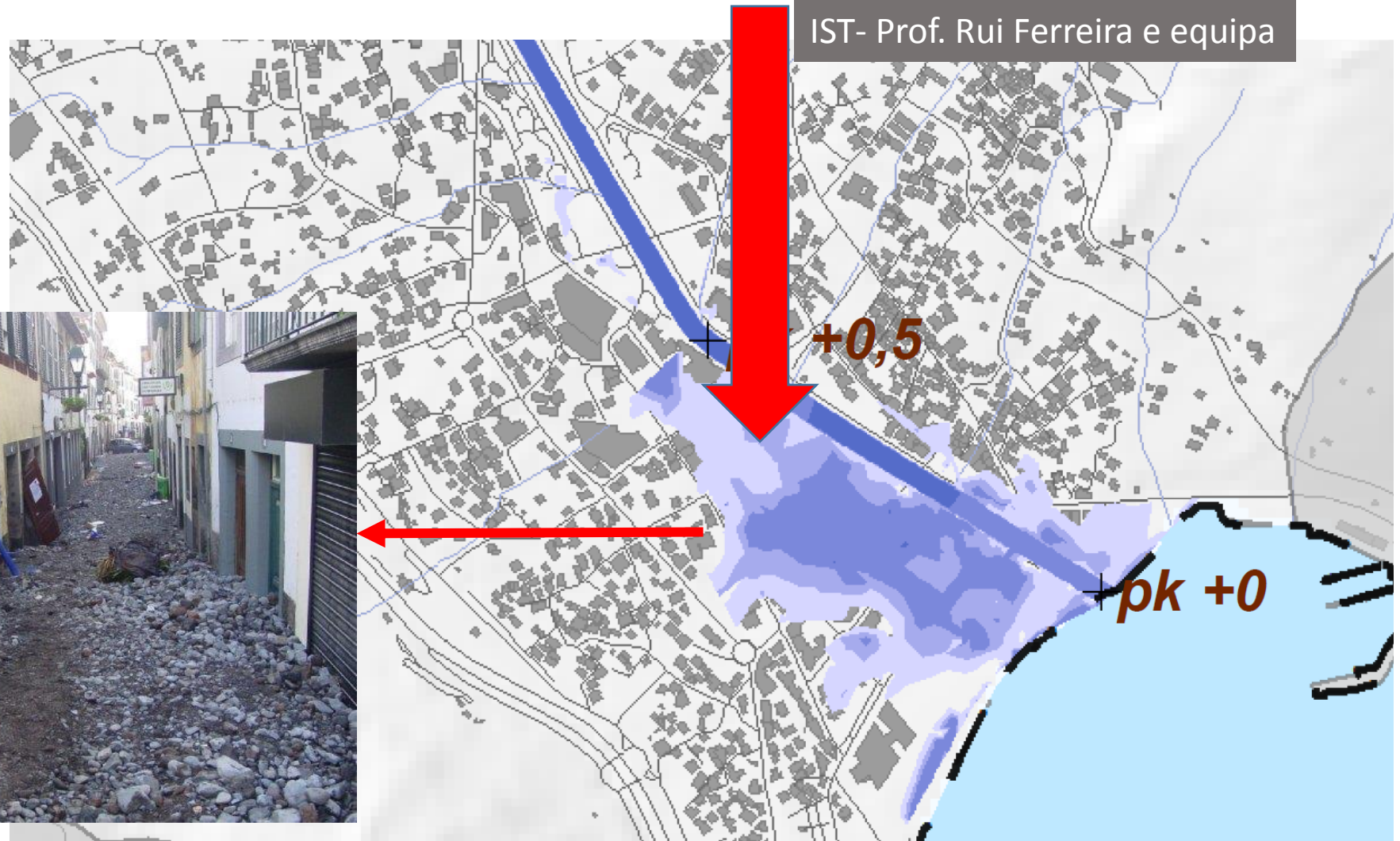


## FUNCHAL

Tipo de cicatriz	Área (m <sup>2</sup> )	Vol. Min. (m <sup>3</sup> ) (h=0.6 m)	Vol. Max. (m <sup>3</sup> ) (h=1.5m)
Novas	151661	90997	227492
Reactivadas	108300	64980	162450
Superficiais	100946	60568	151419
<b>Total</b>	<b>360907</b>	<b>216544</b>	<b>541361</b>

# Simulação computacional - escoamento com detritos

Depósito de material sólido na cidade Funchal

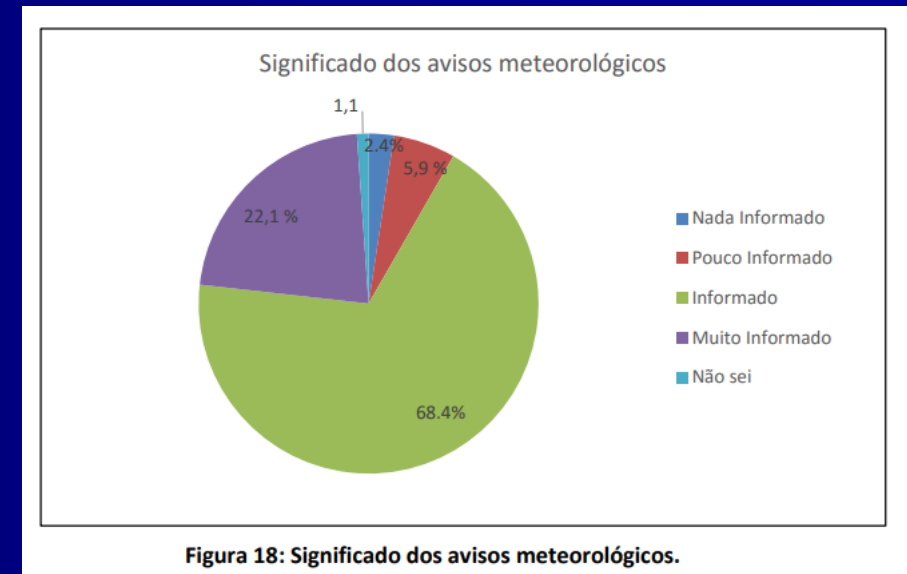


## Avaliação dos condicionalismos sociais

### **SOCIOLOGIA**

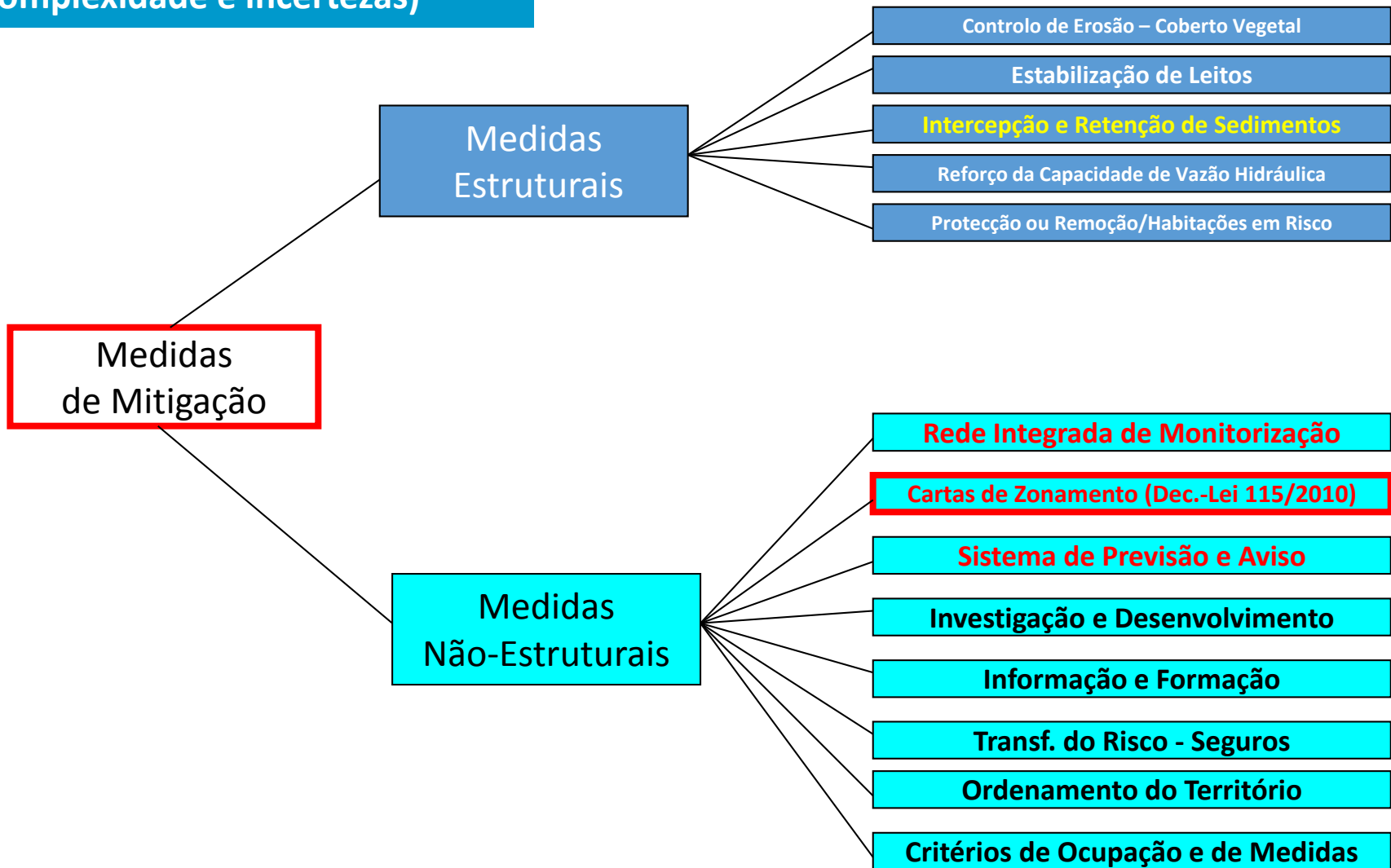
(prof<sup>a</sup>. M. Glória Franco e equipa)

Estudo da  
Percepção social do risco  
Vulnerabilidade social e resiliência  
Participação do público



Constatou-se uma relação entre a percepção de risco de perigos naturais e a rede de suporte social do indivíduo.

## Planeamento de medidas (complexidade e incertezas)

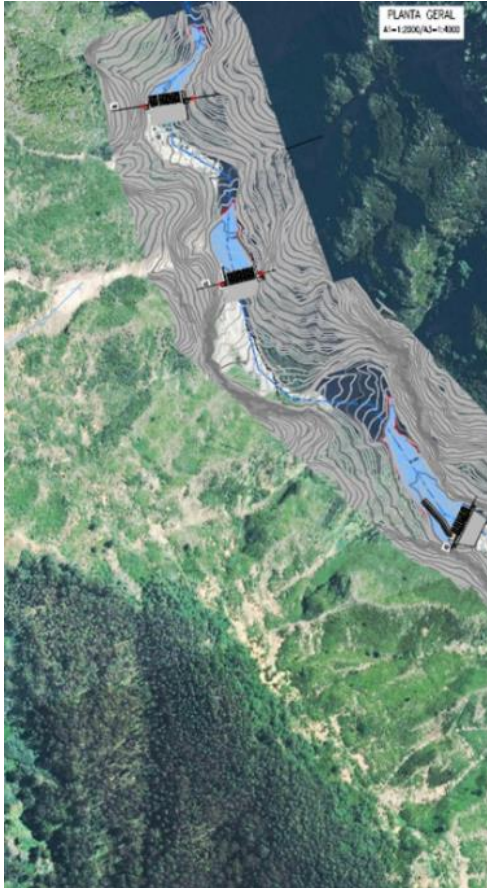


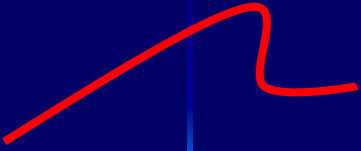


Medidas estruturais de protecção nas ribeiras  
– retenção de material sólido  
- barragens “abertas”



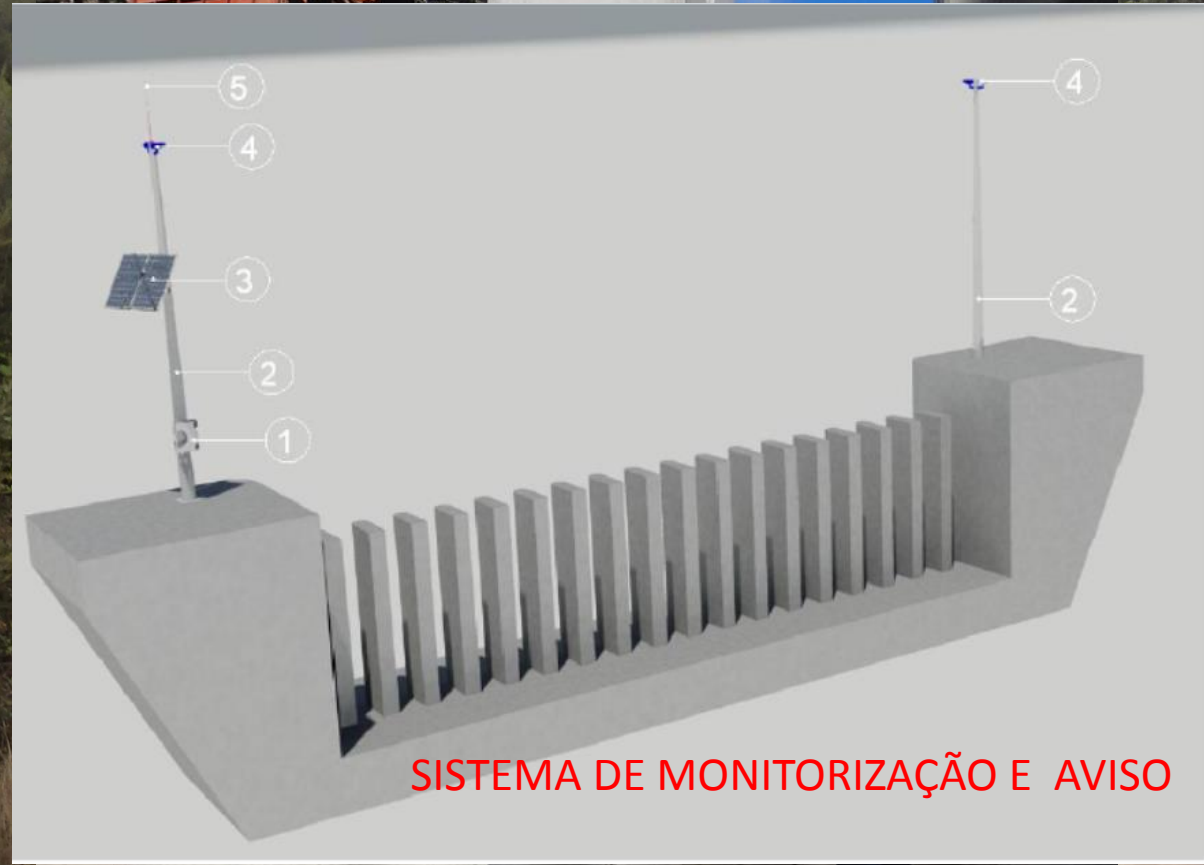
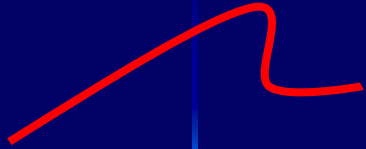
Medidas estruturais de protecção nas ribeiras  
– retenção de material sólido  
- barragens “abertas”





SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO E AVISO







## Estudo em laboratório – IST (apoio ao dimensionamento)



IST- Prof. Rui Ferreira e equipa

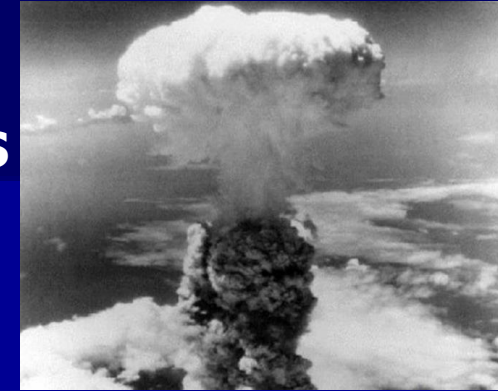
Time: 0.000



# RISCO MULTIDIMENSIONAL



## ALGUNS DESAFIOS ACTUAIS

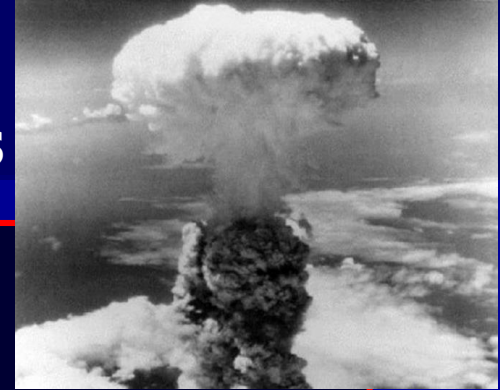


# RISCO MULTIDIMENSIONAL

CONFIANÇA

SORTE OU ACASO ?

## ALGUNS DESAFIOS ACTUAIS



Resiliência

Gestão

Prevenção

Probabilidade

Acidentes

Possibilidade

Sociologia

Responsabilidade

Intencionalidade

- A **dissuasão** como prevenção : ameaça de guerra **nuclear**.
- A Aplicação da **Inteligência Artificial** na análise e gestão do risco.
- Os **riscos mal definidos**:  
Probabilidades reduzidas e consequências elevadas;  
Consequências difusas, mas cumulativas;  
Probabilidades mal definidas, imprecisas, substituídas por percepções.
- Intervenção da **Ética**.
- **Comunicação** do Risco.

**ÉTICA, REGULAÇÃO**

Défice de prevenção

## RISCOS MAL DEFINIDOS - (“Low Probability and High Consequence Risks”)

Risco de catástrofe sísmica numa grande cidade - Lisboa

500 000 edifícios

Avaliação económica  
custo-benefício imprecisa:  
valor expectável dos benefícios  
reduzido face aos custos certos  
de implementação de medidas.

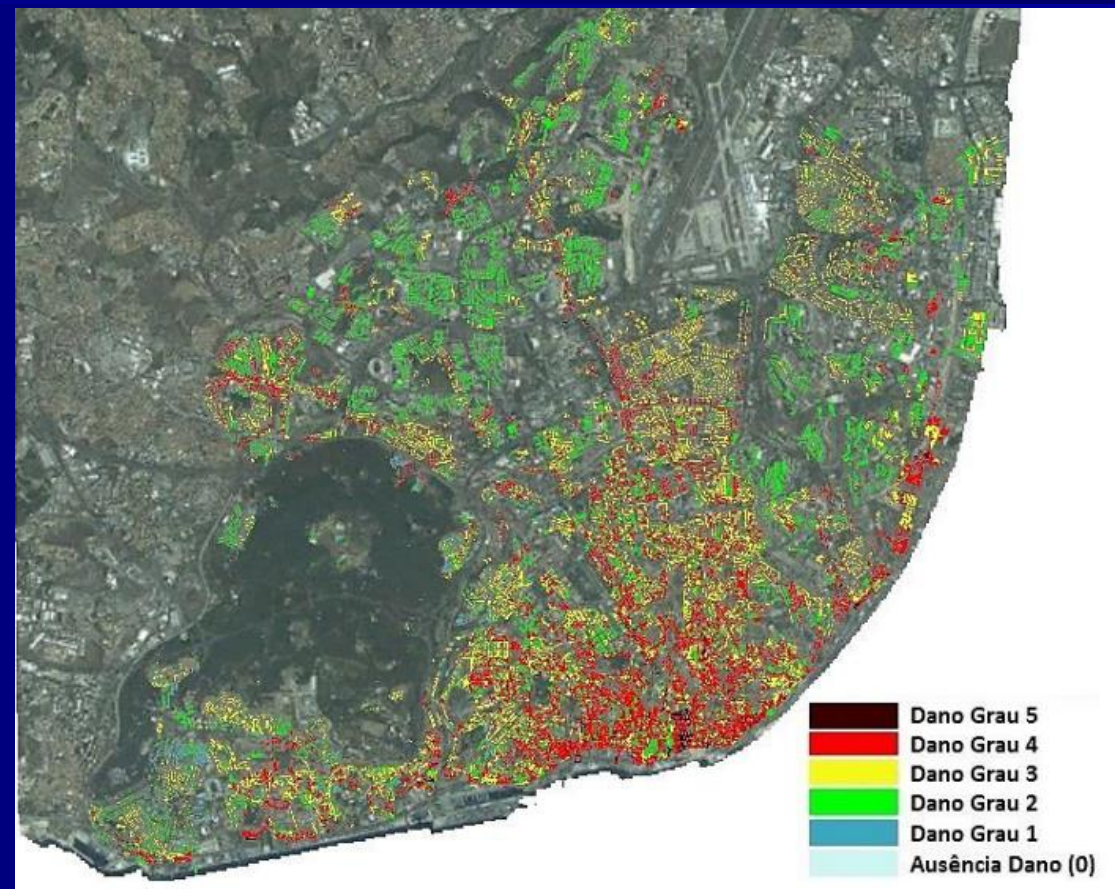
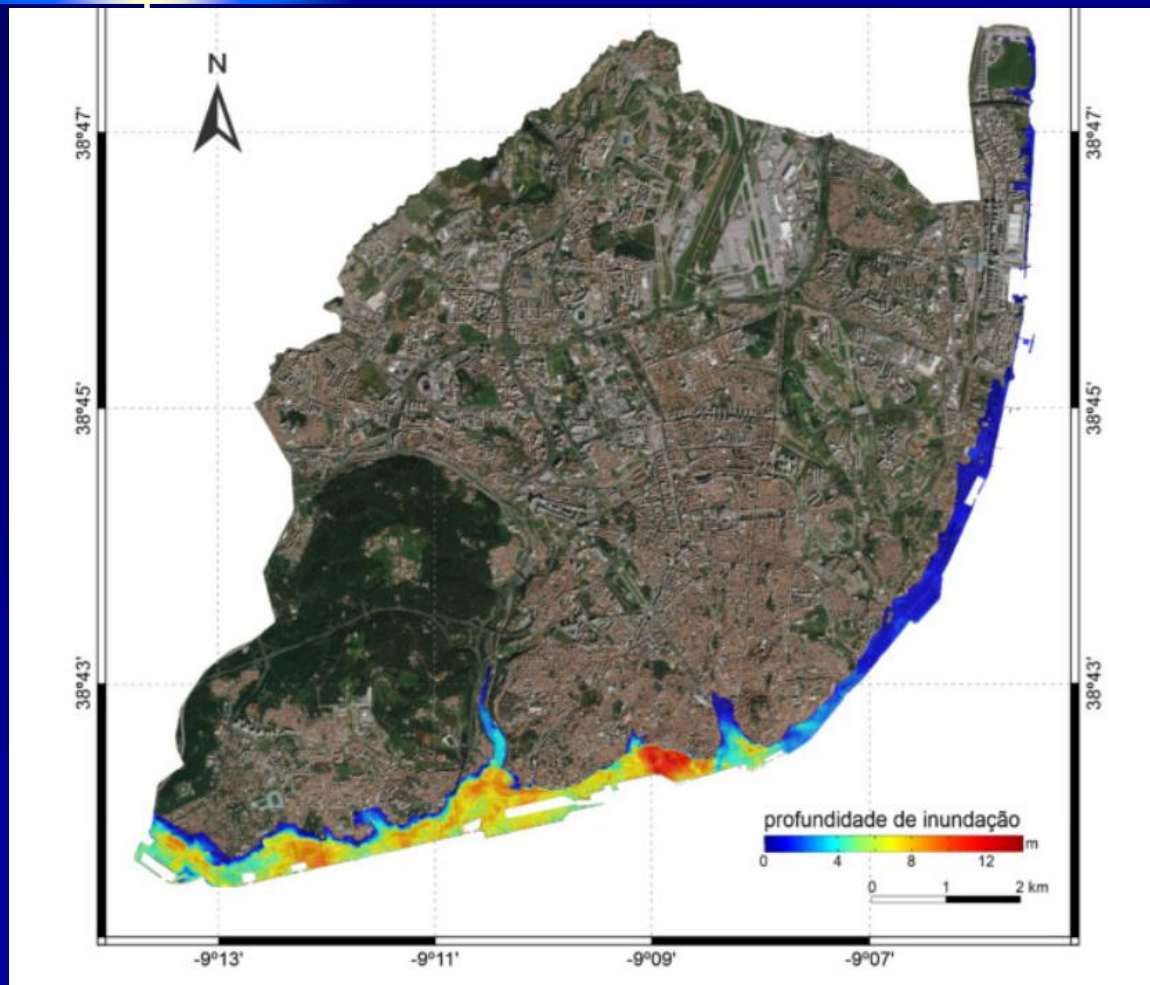
- Seguir o valor da probabilidade reduzida, ou
- Aceitar os custos da protecção.
- Importância da COMUNICAÇÃO (percepção-protecção).



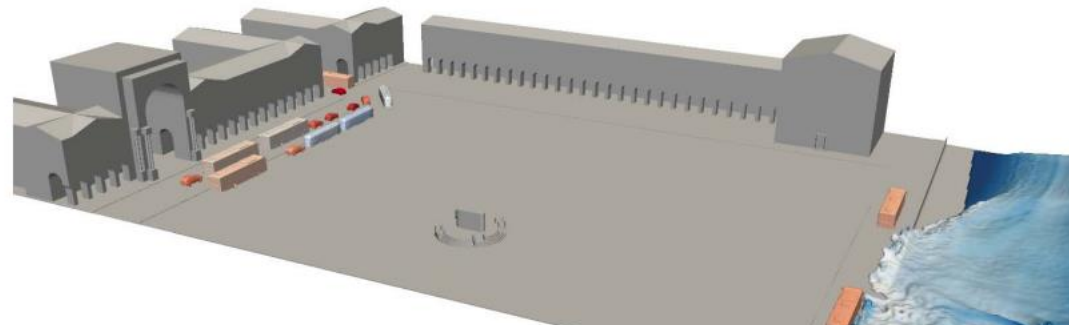
CARTAS DE RISCO DE  
INUNDÇÃO POR TSUNAMI  
PARA O MUNICIPIO DE  
LISBOA

Coordenação da Professora Maria Ana Baptista.  
A equipa envolveu três instituições:  
Instituto Português do Mar e da Atmosfera, Instituto Dom Luiz  
e Instituto Superior Técnico

(I. Vilas Boas, 2016)



*Simulação dos danos para um cenário de sismo do tipo afastado com intensidade IX (EMS98).*



Simulação de um  
TSUNAMI

Mitigação do risco atribuída  
ao poder público e aos privados.

A simulação poderá influenciar?  
Suscitar o medo pode ser justificado?

Figure 5. Results of the 3D

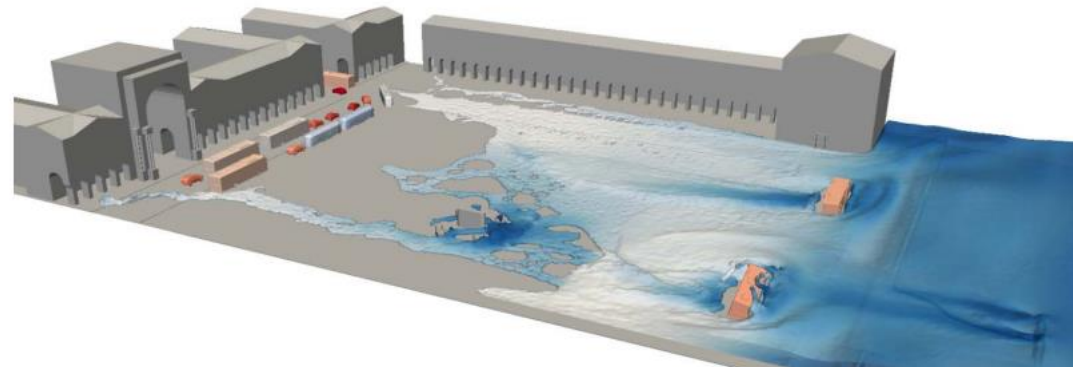



Figure 6. Results of the 3D simulation for  $t = 30$  s.

MODELLING TSUNAMI-GENERATED DEBRIS FLOW IN URBAN  
ENVIRONMENTS (2017)

RICARDO B. CANELAS, DANIEL CONDE, ORLANDO GARCIA FEAL &  
RUI M.L. FERREIRA





As ameaças difusas da tecnologia – o caso da inteligência artificial.

## *Lei de Roy Amara* (1925-2007)

- Tendência para sobrestimar as consequências positivas da tecnologia a curto prazo e a subestimar as negativas, de longo prazo (ou de 2ª ordem).

## *Dilema de Collingridge* (1980)

- Os efeitos sociais de uma tecnologia não podem ser previstos no início. Quando são identificados já fazem parte do sistema social e económico e o controlo torna-se difícil.

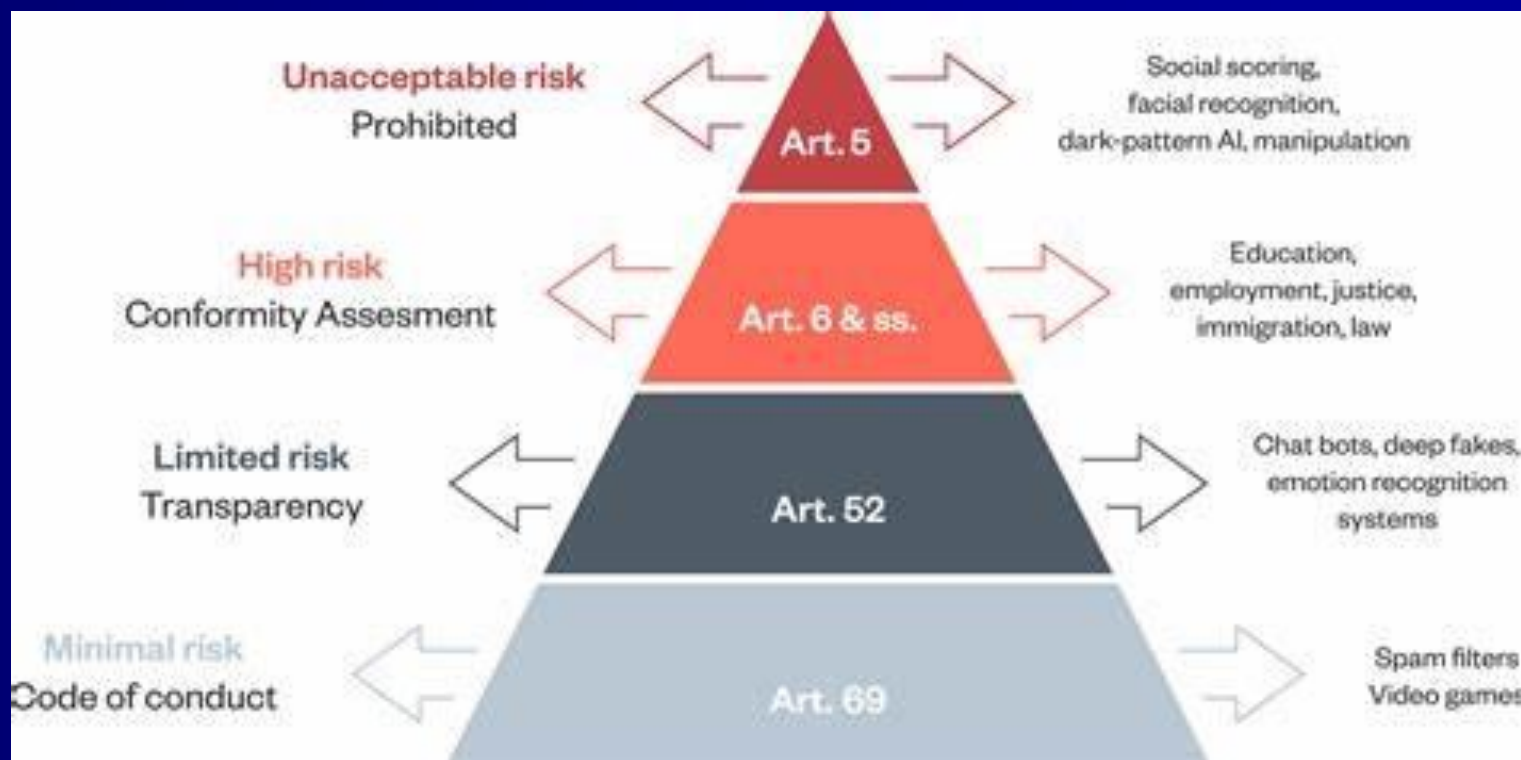


## A regulamentação da IA da União Europeia (AI ACT) – aprovada em 21 de Maio de 2024

### Efeitos cumulativos versus crenças

Potenciais valores afectados pela IA:

- **Éticos**  
(privacidade, verdade e autonomia)
- **Sociais**  
(imposição de sistemas não-humanos nas relações, desafio a empregos ou tarefas e às condições de igualdade)
- **Antropológicos**  
(eventual desqualificação intelectual dos Humanos)
- **Direito**  
(responsabilidade, explicabilidade)
- Alguns Direitos Fundamentais.



## O DESAFIO DA COMUNICAÇÃO DO RISCO

### RISCO DE PREVISÃO E OPINIÃO

Cientistas italianos respondem em tribunal por “fracasso” em prever terramoto de L’Aquila

(20/9/2011)

“Os sete cientistas, membros de um painel de riscos, deram informações imprecisas, incompletas e contraditórias sobre os perigos da atividade sísmica na cidade o que comprometeu o comportamento e a proteção da população.”

“Uma avaliação do RISCO genérica e ineficaz”.

O RISCO das conversas quase informais com jornalistas após uma reunião no local.



# Comunicação- a importância da percepção

Comunicação do risco – avaliação do risco + indignação

Resposta emocional

- As consequências dos riscos e dos perigos afectam os valores, os sentimentos das pessoas.

Em período de crise:

- Os media deveriam favorecer a **comunicação oficial** na transmissão de informação. Não é actualmente fácil: redes sociais, 24h de informação, “risco” de superficialidade, comentadores especialistas de tudo!
  - Capacidade de ter também em conta as **informações** do público que possam ser úteis.
- 
- Na preparação de medidas (sem crise - gestão): **comunicação + participação pública**

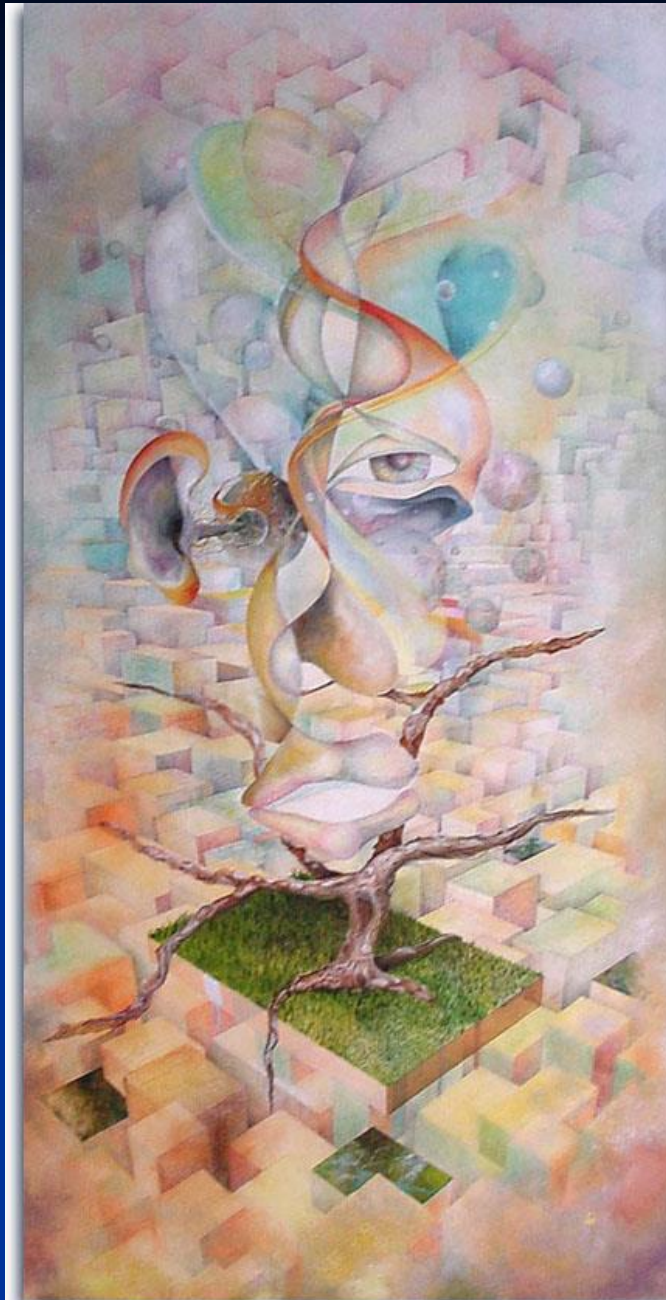


# Questões fundamentais

- Os desenvolvimentos tecnológicos e económicos potenciam o risco?
- O conhecimento científico e o desenvolvimento social reduzem o risco?

As Novas Tecnologias (IA) sustentadas por empresas poderosas constituem um risco ou uma ameaça para o Homem, para a democracia?

Os meios de comunicação social actuais são úteis no conhecimento dos novos riscos?



copyright 2004 David Ehlen

Absolute Uncertainty

Muito obrigado!

[betamio.almeida@civil.ist.utl.pt](mailto:betamio.almeida@civil.ist.utl.pt)

**Absolute Uncertainty**  
(David Ehlen, 2004)