



# Avaliação de Riscos, Segurança e Fiabilidade

Introdução à Gestão dos Riscos

A. Betâmio de Almeida  
Outubro de 2006



Aula 1

---

## Apresentação.

Conceitos básicos e definições do risco

Classificações dos riscos

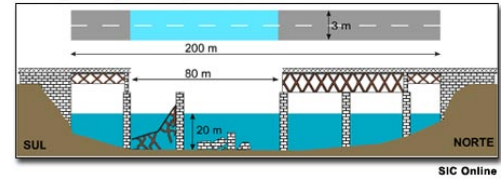
Definição técnica e outros conceitos do risco

Reflexão crítica





Situação da ponte depois do acidente



Acidente na barragem Zeyzoun, Síria, Maio 2002



A. Betâmio de Almeida



DN – 26 Maio de 2005



PERIGO. Em 2003 o vírus da gripe das aves matou 53 pessoas na Ásia

## Conceitos de base

**Sistema** – conjunto de elementos

- Naturais
- Humanos, sociais, culturais
- Técnicos, materiais
- Financeiros, comerciais

em **interacção**.

➤ Os elementos organizam-se para cumprir uma actividade com condições definidas: temporais, financeiras, ambientais, sanitárias, jurídicas, legais, morais...

Aba, 2005

FIGURE T.2 DISASTERS RECORDED BY EM-DAT



Source: EM-DAT: The OFDA/CRED International Disaster Database

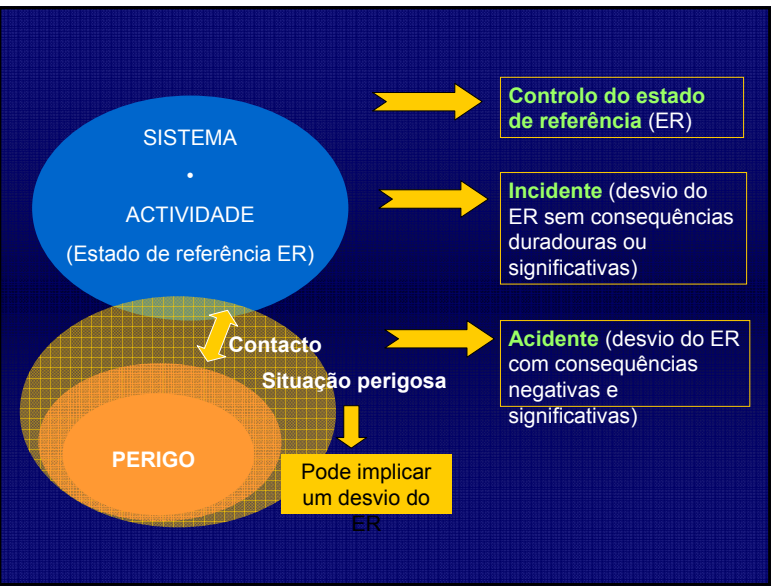
UNDP, 2004

## Perigo ou Ameaça

**Causa eficiente** de um prejuízo potencial que pode atingir as pessoas, as empresas, a sociedade, a natureza... os bens, o ambiente...

**Resultando numa Situação de Perigo, de Ameaça, de Risco**

Estatuto de um sistema ou de uma actividade em presença de um perigo ou de uma ameaça



## RISCO – definição comum

*Possibilidade de algo correr mal ou de ocorrerem prejuízos, perdas...*

Associa, simultaneamente, os seguintes conceitos específicos

- Incerteza
- Futuro contingente e virtual
- Consequências (positivas ou negativas)

e convoca para a **acção** mediante

- **Decisão e responsabilização**

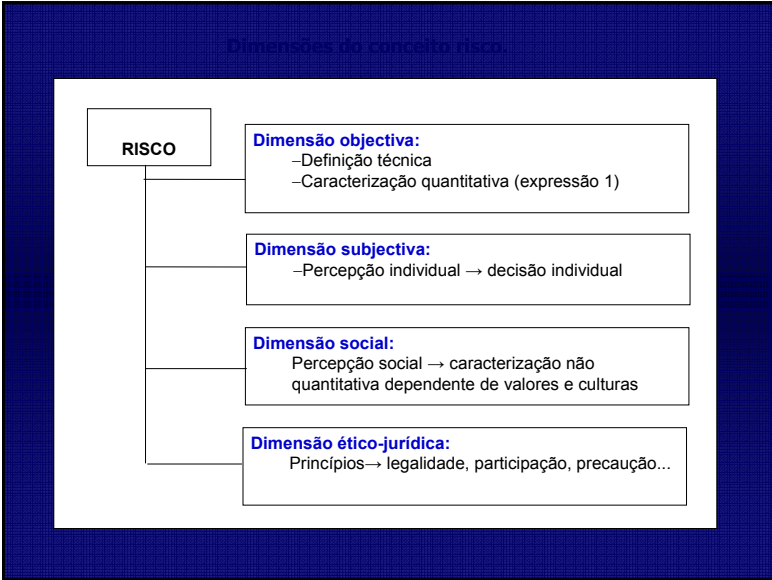
A. Betâmio de Almeida

# Risco

(Dicionário internacional de Webmaster - 1986)

- Possibilidade de perda, dano, desvantagem; ou destruição: contingência, perigo, ameaça.
- Ameaça de perda ou perigo para objecto seguro por um contrato, grau de probabilidade de tal perda.
- Produto de quantidade que pode ser perdida pela probabilidade de a perder.

A Sociedade do Conhecimento e da Informação está associada à Sociedade do Risco.



There can be no safety without risk (Wildarsky, 1988)

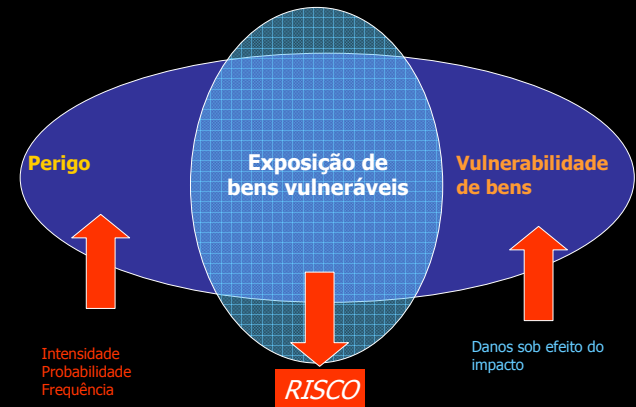
Risco – conceito ambivalente

- Algo mau, a evitar, corresponde a perdas
- Oportunidade que atrai, corresponde a mais vantagem potencial que o muito seguro (domínio da psicologia)
- INTER-RELAÇÃO (técnico-social) - Sociedade do risco (domínio da sociologia)

Aversão ao conceito do risco (Engenharia)

- Medo, superstição
- Receio de banalização da aceitação de situações perigosas
- Dúvida sobre o fundamento científico – probabilidades
- Mito de responsabilidade antecipada - cenários –
  - » se ocorre é mau
  - » se ocorre outro é mau
  - » se não acontece nada - incerteza não resolvida (angústia)

## Génese do Risco associado



## Face a uma situação perigosa

O **RISCO** é uma medida composta da

- **Probabilidade** de um acontecimento perigoso, e receado, com uma determinada **magnitude** de impacto
- **Intensidade** das consequências do evento (efeitos, danos, prejuízos...)

Definição convencionada (“objectiva” ou técnico-científica)

$$R = \text{Probabilidade}^* \cdot \text{Consequências}^*$$

(nº de vítimas/ano, valor em euros/ano,...)

## Definição no domínio técnico (Ciência, Tecnologia, Engenharia)

$$\begin{aligned} \text{RISCO} &= \text{Probabilidade} \times \text{Perdas} \\ &= \text{Valor Expectável das Perdas} \end{aligned}$$

(n.º de vítimas/ano; valor em euros, etc..)

$$\begin{aligned} \text{RISCO} &= \text{Probabilidade} \times \text{Efeitos} \\ &= \text{Valor Expectável das Perdas} \\ &\quad (\text{Não Ganhos}) \text{ ou de Ganhos} \end{aligned}$$

Atenção: esta definição não abrange outras dimensões do risco

# Risco

Probabilidade de ocorrência

• Probabilidade de consequências

Frequência Probabilidades

Exposição

x Vulnerabilidade

Agressão ("Hazard")

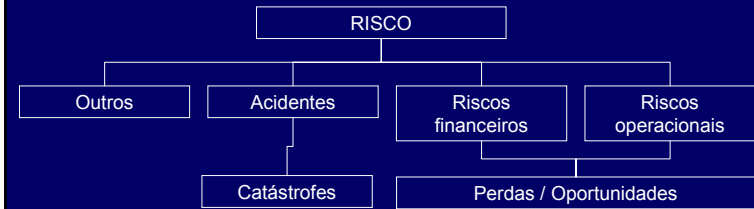
Valores em "risco"

Operador de perdas

Cenário

Probabilidade condicionada

RISCO → CONSEQUÊNCIA EXPECTÁVEL



- Risco** com incerteza caracterizada (cenários – probabilidades)
- Incerteza total** eventos possíveis não caracterizáveis
- Ignorância** eventos não suspeitados

## O RISCO COMPORTA...

- Eventos futuros “caracterizados” no presente (“futuros presentes”) – o risco termina quando se realiza
- **Incerteza irreduzível**
  - Quando vai acontecer – início dos eventos
  - Como vai acontecer
    - A detonação da realização das situações de risco
    - O comportamento e resposta do sistema
  - O que vai resultar – efeitos, consequências resultantes
- A proximidade temporal de um acontecimento não é imposta pela probabilidade da ocorrência

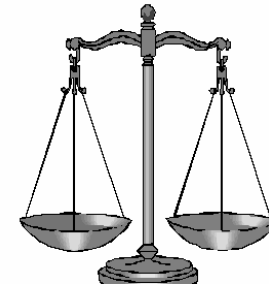
## TIPOS GERAIS DE INCERTEZA

- Impossibilidade do conhecimento ou do conhecimento certo – **INCERTEZA EPISTÊMICA**
  - Previsão de cenários – **eventos únicos/raros**
  - modelos de simulação de comportamento, método de cálculo, decisões humanas
- Comportamento aleatório – **INCERTEZA ALEATÓRIA**
  - Caracterização estatística - probabilidades

# INCERTEZA

Conhecimento incompleto motivado por deficiências inerentes ao conhecimento adquirido ou possível

## Gestão das incertezas



Riscos – acidentes (perdas)

Riscos – oportunidades (ganhos)

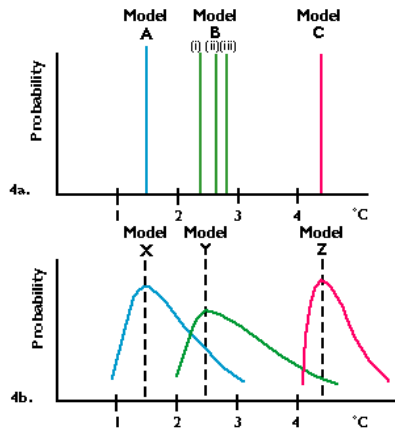
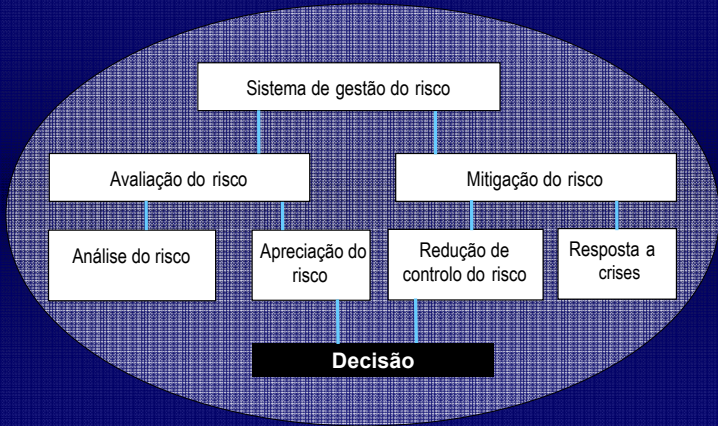


Figure 4. The Nature of GCM Results for 2 x CO<sub>2</sub> Climate Sensitivity

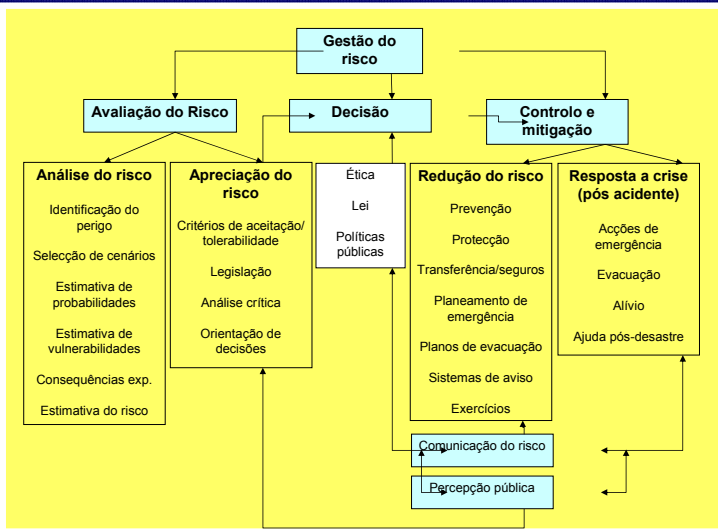
***O risco não pode ser eliminado totalmente, logo tem de ser gerido.***

I. of Civil Engineers, 1996



## Avaliação do Risco

- O que é que pode acontecer? ..... **CENÁRIO**
- Qual é a frequência de acontecer?..... **PROBABILIDADE**
- Quais são as consequências?..... **PERDAS**
- É aceitável o risco obtido?



26 | dn | SEGUNDA-FEIRA  
6 JANEIRO 2003

Temporais

# Lapão não resistiu

• O mau tempo que se tem verificado nos últimos dias na região Centro e Norte de Portugal teve ontem o ponto alto no que respeita ao perigo para as populações • Houve pânico devido à represa que não suportou forças das águas

## ***Risco e participação pública***

Um risco pode ser considerado como inaceitável pela população pelo facto da decisão ter sido tomada sem uma consulta adequada às autoridades locais ao público ou pela não aceitação do risco futuro ou pela rejeição da proposta tenha como origem a ideia que as propostas do público tenham sido ignoradas durante o processo de decisão.

Uma outra razão pode ser a sensação de o processo de decisão não ter sido claro, justo ou transparente.

## **Percepção do risco**

A **Percepção do Risco** ou sensação psicológica de um perigo, é o resultado de características específicas individuais e do contexto histórico, cultural ou social, podendo expressar-se - riscos públicos - como um comportamento colectivo fortemente influenciado pela designada **percepção social do risco**.