

**CPRM**

**Serviço Geológico do Brasil**

**SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL – CPRM**

**Curso Básico de Percepção e Mapeamento do  
Risco Geológico**

**Vitória - ES**

João Luiz Matta de Souza  
Geólogo – Pesquisador em Geociências  
Setembro/2018

# Conceitos Fundamentais de Risco e de Áreas de Risco

# CONTEÚDO

## Conceitos Fundamentais

- Riscos Ambientais
- Acidente x Evento
- Vulnerabilidade
- Perigo x Risco x Suscetibilidade
- Áreas de Risco

# Conceitos Fundamentais

- **Riscos Ambientais**
- Acidente x Evento
- Vulnerabilidade
- Perigo x Risco x Suscetibilidade
- Áreas de Risco

**RISCOS  
AMBIENTAIS**

**RISCOS TECNOLÓGICOS**

**RISCOS NATURAIS**

**RISCOS SOCIAIS**

## RISCOS AMBIENTAIS

### RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

### RISCOS NATURAIS

### RISCOS SOCIAIS

## RISCOS AMBIENTAIS

### RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

### RISCOS NATURAIS

### RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC



# RISCOS AMBIENTAIS

## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

### RISCOS FÍSICOS

### RISCOS BIOLÓGICOS

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

# RISCOS AMBIENTAIS

## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

### RISCOS FÍSICOS

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

### RISCOS BIOLÓGICOS

#### RISCOS ASSOCIADOS À FAUNA

#### RISCOS ASSOCIADOS À FLORA

# RISCOS AMBIENTAIS

## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

### RISCOS FÍSICOS

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

### RISCOS BIOLÓGICOS

#### RISCOS ASSOCIADOS À FAUNA

DOENÇAS, PRAGAS,  
PICADAS, ETC

#### RISCOS ASSOCIADOS À FLORA

# RISCOS AMBIENTAIS

## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

### RISCOS FÍSICOS

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

### RISCOS BIOLÓGICOS

#### RISCOS ASSOCIADOS À FAUNA

DOENÇAS, PRAGAS,  
PICADAS, ETC

#### RISCOS ASSOCIADOS À FLORA

DOENÇAS, PRAGAS,  
ERVAS TÓXICAS, ETC

# RISCOS AMBIENTAIS

## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

### RISCOS FÍSICOS

#### RISCOS ATMOSFÉRICOS

#### RISCOS GEOLÓGICOS

#### RISCOS HIDROLÓGICOS

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

### RISCOS BIOLÓGICOS

#### RISCOS ASSOCIADOS À FAUNA

DOENÇAS, PRAGAS,  
PICADAS, ETC

#### RISCOS ASSOCIADOS À FLORA

DOENÇAS, PRAGAS,  
ERVAS TÓXICAS, ETC

# RISCOS AMBIENTAIS

## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

### RISCOS FÍSICOS

#### RISCOS ATMOSFÉRICOS

FURACÃO, SECA, RAIOS,  
TEMPESTADE, ETC

#### RISCOS GEOLÓGICOS

#### RISCOS HIDROLÓGICOS

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

### RISCOS BIOLÓGICOS

#### RISCOS ASSOCIADOS À FAUNA

DOENÇAS, PRAGAS,  
PICADAS, ETC

#### RISCOS ASSOCIADOS À FLORA

DOENÇAS, PRAGAS,  
ERVAS TÓXICAS, ETC

# RISCOS AMBIENTAIS

## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

### RISCOS FÍSICOS

#### RISCOS ATMOSFÉRICOS

FURACÃO, SECA, RAIOS,  
TEMPESTADE, ETC

#### RISCOS GEOLÓGICOS

#### RISCOS HIDROLÓGICOS

ENCHENTES E  
INUNDAÇÕES

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

### RISCOS BIOLÓGICOS

#### RISCOS ASSOCIADOS À FAUNA

DOENÇAS, PRAGAS,  
PICADAS, ETC

#### RISCOS ASSOCIADOS À FLORA

DOENÇAS, PRAGAS,  
ERVAS TÓXICAS, ETC

# RISCOS AMBIENTAIS

## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

### RISCOS FÍSICOS

#### RISCOS ATMOSFÉRICOS

FURACÃO, SECA, RAIOS,  
TEMPESTADE, ETC

#### RISCOS GEOLÓGICOS

ENDÓGENOS

EXÓGENOS

#### RISCOS HIDROLÓGICOS

ENCHENTES E  
INUNDAÇÕES

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

### RISCOS BIOLÓGICOS

#### RISCOS ASSOCIADOS À FAUNA

DOENÇAS, PRAGAS,  
PICADAS, ETC

#### RISCOS ASSOCIADOS À FLORA

DOENÇAS, PRAGAS,  
ERVAS TÓXICAS, ETC



# RISCOS AMBIENTAIS

## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

### RISCOS FÍSICOS

#### RISCOS ATMOSFÉRICOS

FURACÃO, SECA, RAIOS,  
TEMPESTADE, ETC

#### RISCOS GEOLÓGICOS

ENDÓGENOS

EXÓGENOS

#### RISCOS HIDROLÓGICOS

ENCHENTES E  
INUNDAÇÕES

### RISCOS BIOLÓGICOS

#### RISCOS ASSOCIADOS À FAUNA

DOENÇAS, PRAGAS,  
PICADAS, ETC

#### RISCOS ASSOCIADOS À FLORA

DOENÇAS, PRAGAS,  
ERVAS TÓXICAS, ETC

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

# RISCOS AMBIENTAIS

## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

### RISCOS FÍSICOS

#### RISCOS ATMOSFÉRICOS

FURACÃO, SECA, RAIOS,  
TEMPESTADE, ETC

#### RISCOS GEOLÓGICOS

ENDÓGENOS

50 ANOS  
CPRM  
SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL  
TERREMOTOS, VULCÕES, TSUNAMIS

#### RISCOS HIDROLÓGICOS

ENCHENTES E  
INUNDAÇÕES

EXÓGENOS

DESLIZAMENTOS, SOLAPAMENTOS,  
EROSÃO, ASSOREAMENTO, SUBSIDÊNCIA, ETC

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

### RISCOS BIOLÓGICOS

#### RISCOS ASSOCIADOS À FAUNA

DOENÇAS, PRAGAS,  
PICADAS, ETC

#### RISCOS ASSOCIADOS À FLORA

DOENÇAS, PRAGAS,  
ERVAS TÓXICAS, ETC

SECRETARIA DE  
GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

GOVERNO  
FEDERAL

# RISCOS AMBIENTAIS

## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS,  
RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

### RISCOS FÍSICOS

#### RISCOS ATMOSFÉRICOS

FURACÃO, SECA, RAIOS,  
TEMPESTADE, ETC

#### RISCOS GEOLÓGICOS

ENDÓGENOS

50 ANOS  
CPRM  
SERVIÇO GEOLOGICO DO BRASIL  
TERREMOTOS, VULCÕES, TSUNAMIS

#### RISCOS HIDROLÓGICOS

ENCHENTES E  
INUNDAÇÕES

EXÓGENOS

DESLIZAMENTOS, SOLAPAMENTOS,  
EROSÃO, ASSOREAMENTO, SUBSIDÊNCIA, ETC

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS,  
SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

### RISCOS BIOLÓGICOS

#### RISCOS ASSOCIADOS À FAUNA

DOENÇAS, PRAGAS,  
PICADAS, ETC

#### RISCOS ASSOCIADOS À FLORA

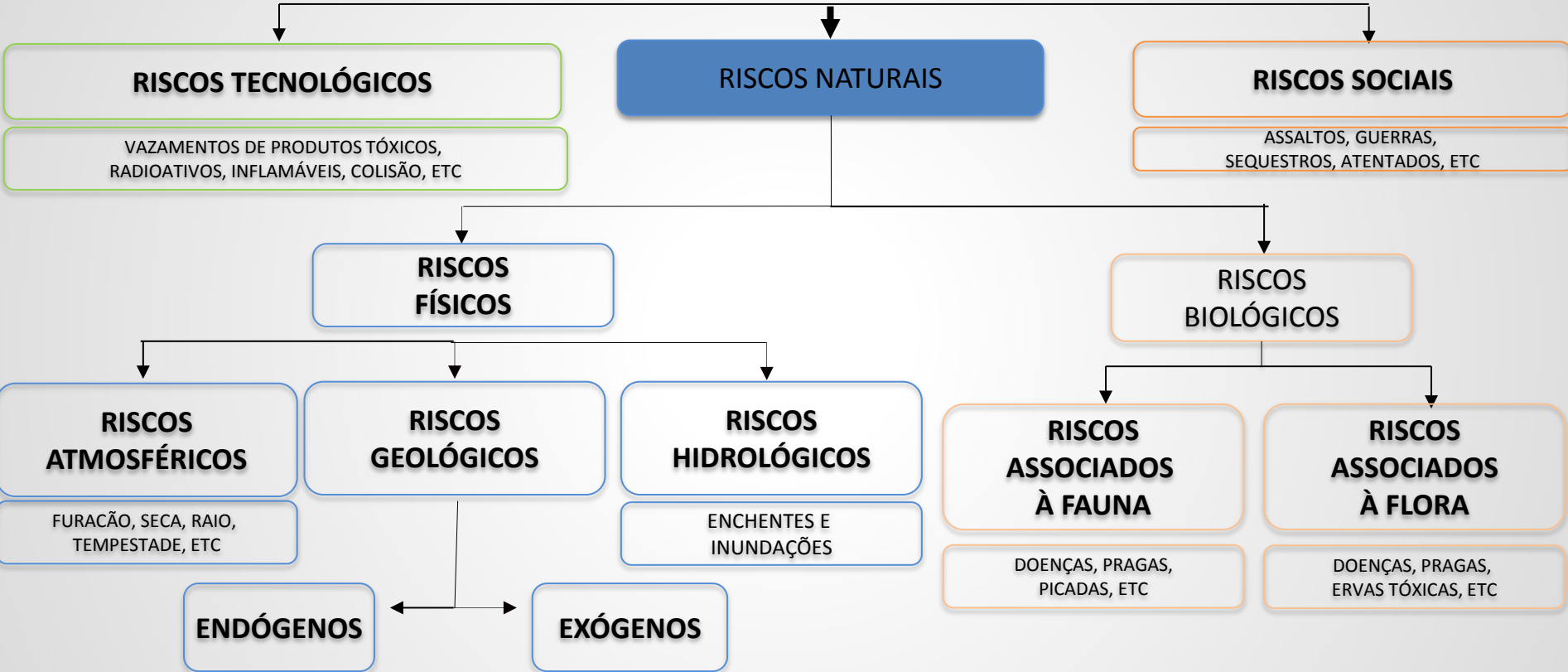
DOENÇAS, PRAGAS,  
ERVAS TÓXICAS, ETC

SECRETARIA DE  
GEOLOGIA, MINERAÇÃO  
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

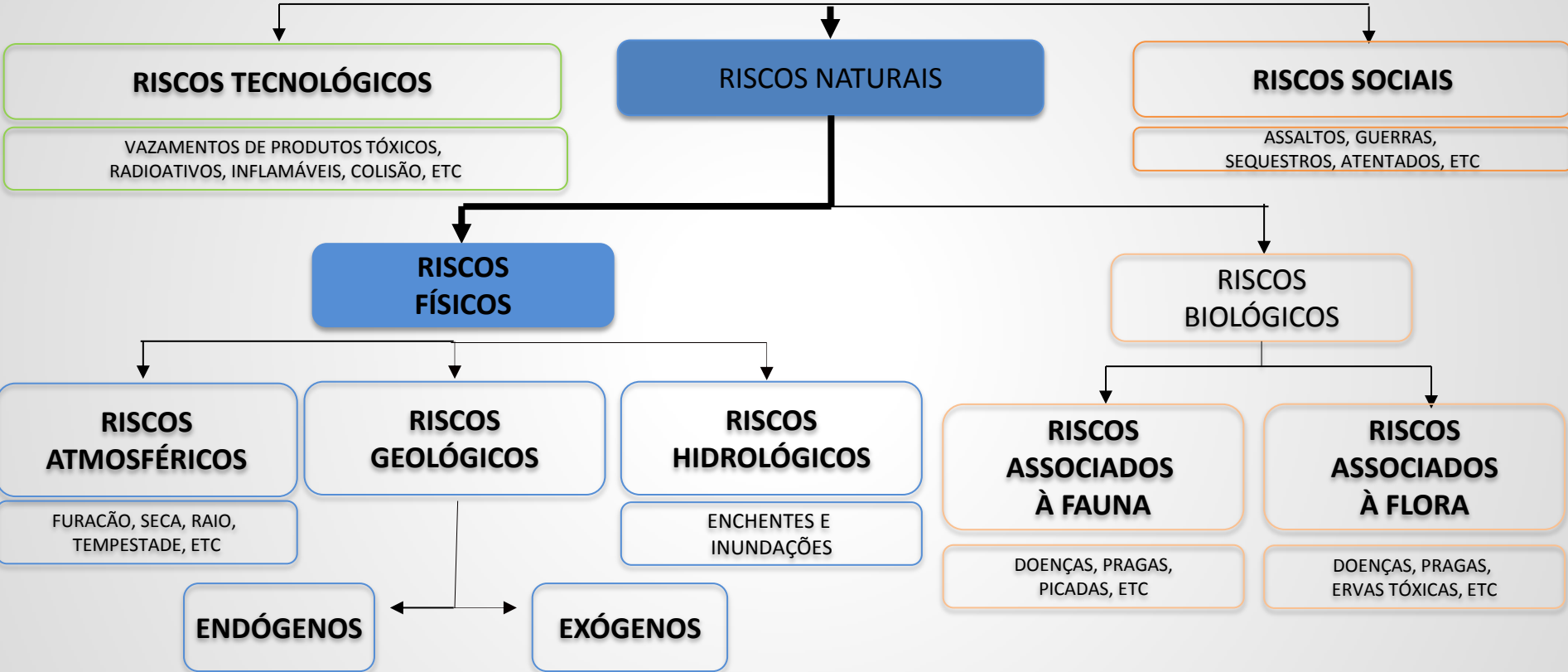
MINISTÉRIO DE  
MINAS E ENERGIA

GOVERNO  
FEDERAL

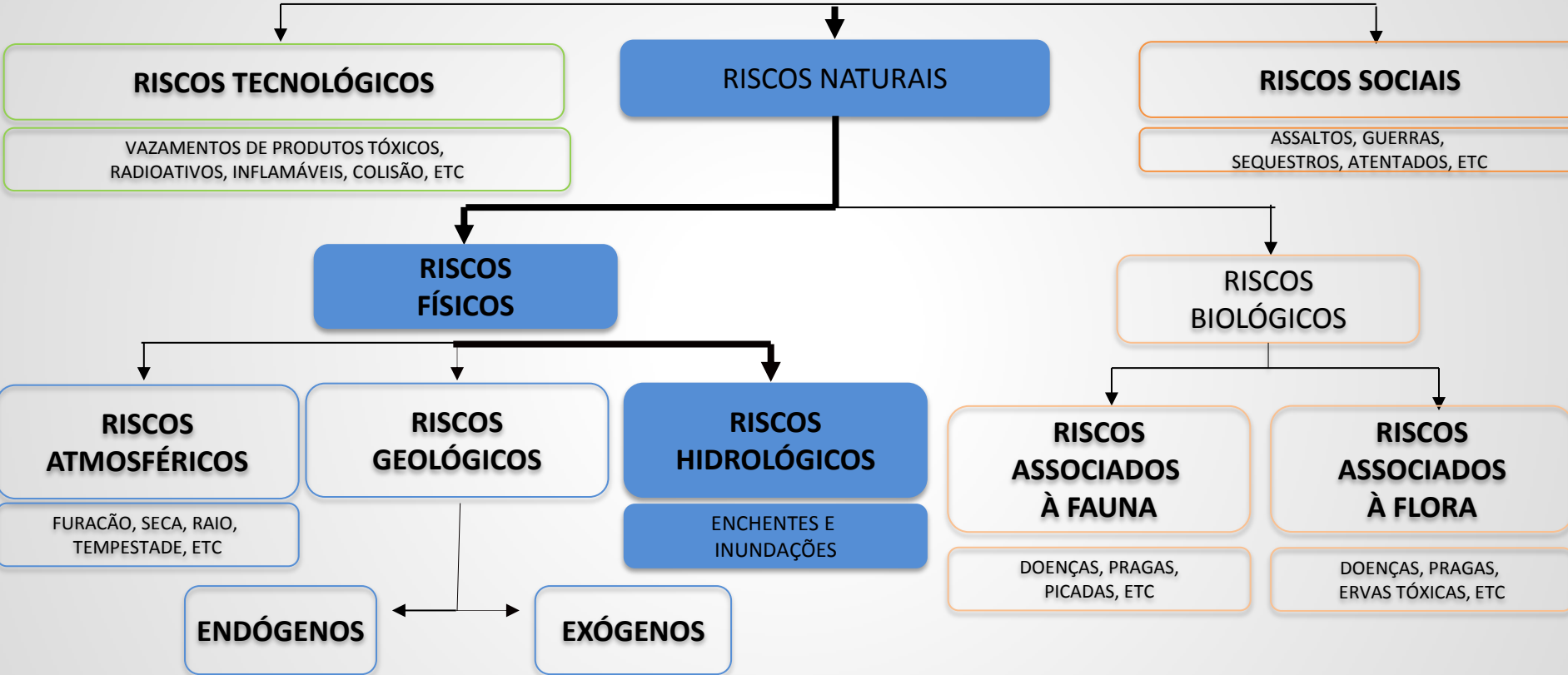
# RISCOS AMBIENTAIS



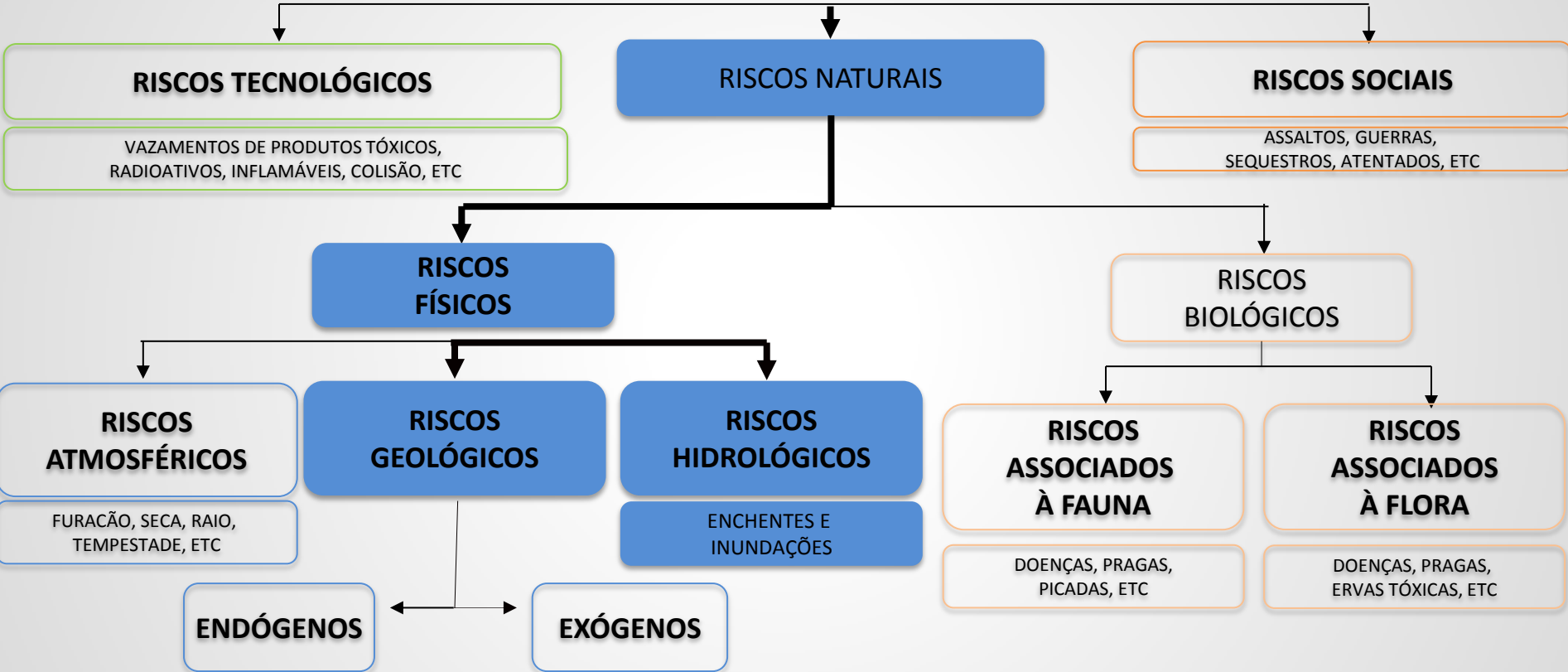
# RISCOS AMBIENTAIS



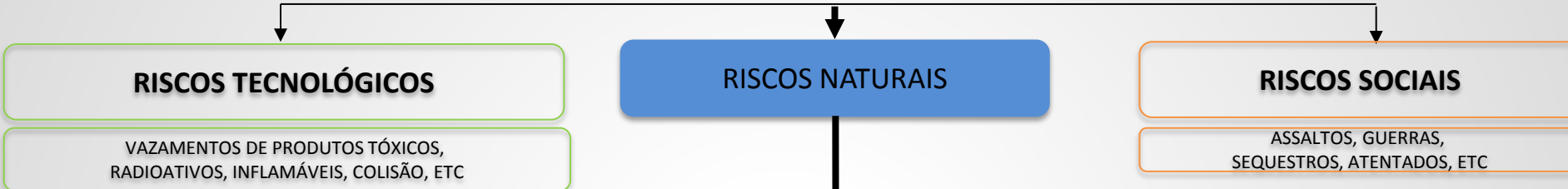
# RISCOS AMBIENTAIS



# RISCOS AMBIENTAIS



# RISCOS AMBIENTAIS



## RISCOS TECNOLÓGICOS

VAZAMENTOS DE PRODUTOS TÓXICOS, RADIOATIVOS, INFLAMÁVEIS, COLISÃO, ETC

## RISCOS NATURAIS

## RISCOS SOCIAIS

ASSALTOS, GUERRAS, SEQUESTROS, ATENTADOS, ETC

## RISCOS FÍSICOS

## RISCOS BIOLÓGICOS

### RISCOS ATMOSFÉRICOS

FURACÃO, SECA, RAIOS, TEMPESTADE, ETC

### RISCOS GEOLÓGICOS

### RISCOS HIDROLÓGICOS

ENCHENTES E INUNDAÇÕES

### RISCOS ASSOCIADOS À FAUNA

DOENÇAS, PRAGAS, PICADAS, ETC

### RISCOS ASSOCIADOS À FLORA

DOENÇAS, PRAGAS, ERVAS TÓXICAS, ETC

### ENDÓGENOS

### EXÓGENOS



DESLIZAMENTOS, SOLAPAMENTOS, EROSÃO, ASSOREAMENTO, SUBSIDÊNCIA, ETC



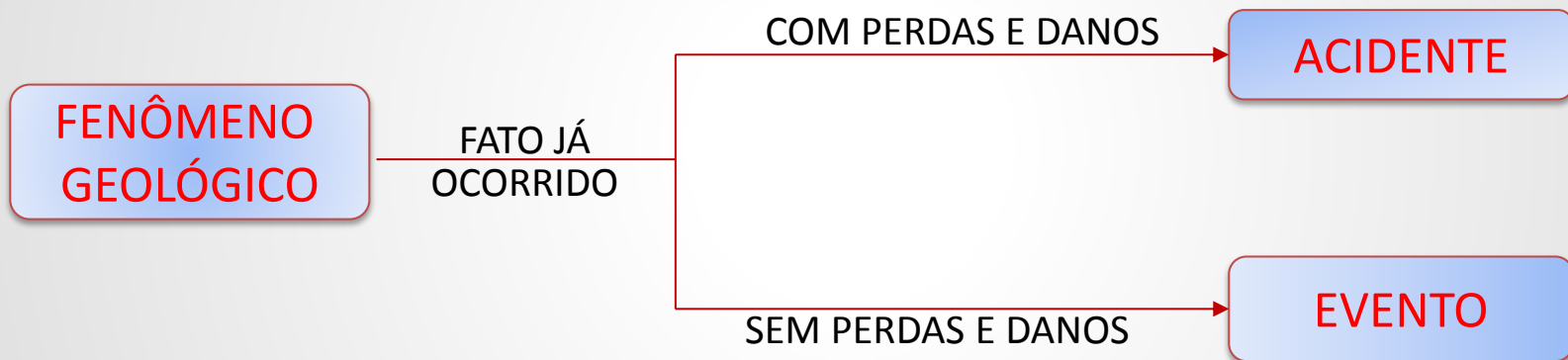
# Conceitos Fundamentais

- Riscos Ambientais
- **Acidente x Evento**
- Vulnerabilidade
- Perigo x Risco x Suscetibilidade
- Áreas de Risco

# Conceitos Fundamentais

- Acidente x Evento

Conceitos Fundamentais (Cerri & Amaral, 1998)



A ocorrência de um fenômeno geológico pode ou não gerar perdas e danos. No primeiro caso ele é chamado de acidente e no segundo caso de evento.

# Conceitos Fundamentais

## Fenómeno

.....De uma forma geral, *fenómeno* é a  
definição de qualquer evento  
observável.....

# Conceitos Fundamentais

## Fenómeno Geológico.

..... é um conjunto de ocorrências a nível da estrutura geológica do planeta Terra. ...

# Conceitos Fundamentais

## Evento



# Conceitos Fundamentais

## Evento

Fenômeno com características,  
dimensões e localização geográfica  
registrada no tempo

# Conceitos Fundamentais

## Evento



Deslizamentos planares em Itaguaçu/ES

# Conceitos Fundamentais

## Evento



Escorregamentos e Deslocamento (RJ) Foto: Paulo Hebmüller/Jornal da USP (imagens.usp.br)



# Conceitos Fundamentais

Evento



Inundação em Iconha/ES

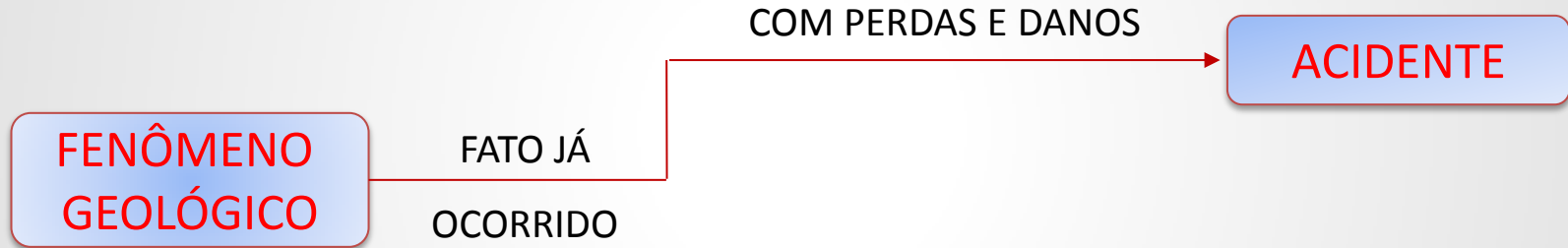
# Conceitos Fundamentais

Evento



# Conceitos Fundamentais

## Acidente



# Conceitos Fundamentais

## Acidente

.....Fenômeno geológico já  
ocorrido com perdas e danos às  
pessoas envolvidas.....

# Conceitos Fundamentais

## Acidente



# Conceitos Fundamentais

## Acidente



# Conceitos Fundamentais

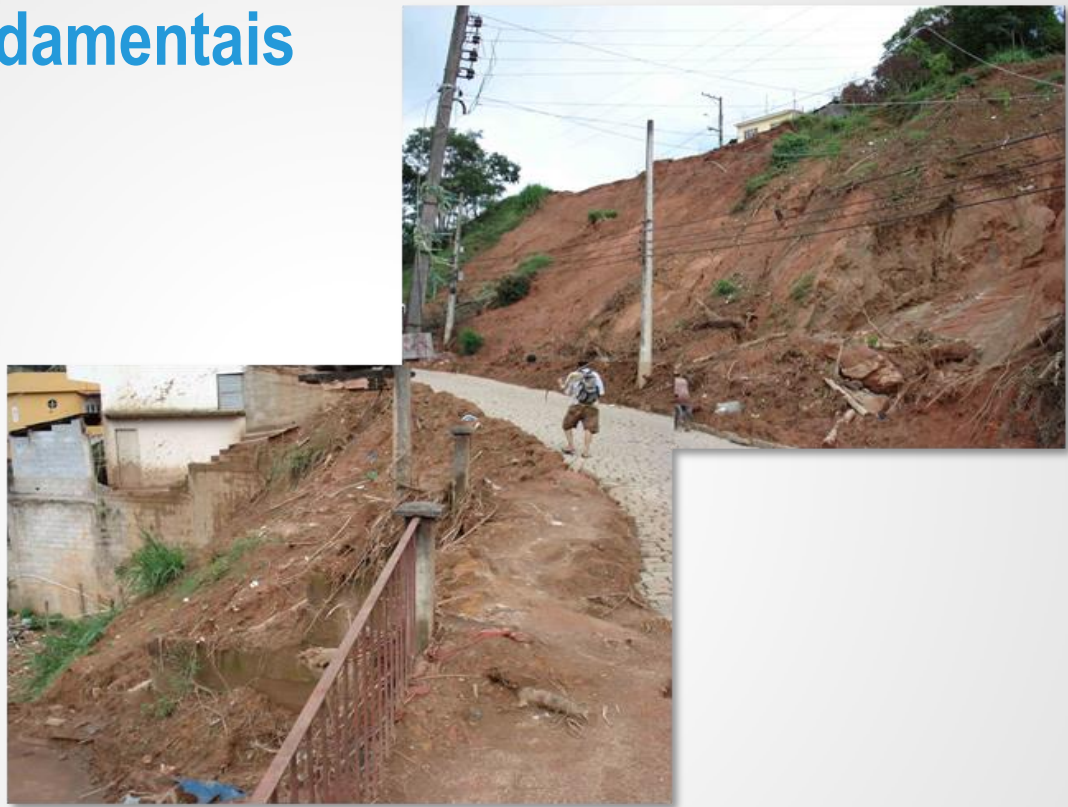
## Acidente



# Conceitos Fundamentais

## Acidente

Deslizamento ocorrido no Bairro Floresta, em Nova Friburgo, que atingiu moradias ocasionando vítimas fatais ( Jan/2007 )





# Conceitos Fundamentais

## Acidente



Deslizamento ocorrido no Bairro Floresta, em Nova Friburgo, que atingiu moradias ocasionando vítimas fatais ( Jan/2007 )

# Conceitos Fundamentais

## Acidente



Fonte: <http://ultimosegundo.ig.com.br/brasil/rs/chuva+alaga+cidade+e+causa+oito+mortes+no+rio+grande+do+sul/n1238147271752.html>

# Conceitos Fundamentais

## Acidente



Corrida de detritos em Teresópolis/RJ, 2011.



Foto (a) é o registro de uma corrida de detritos ocorrida em 1967 no Rio Guaxintuba em Caraguatatuba/SP, foram transportados blocos de 3m de diâmetro.

A Foto (b) mostra o mesmo trecho do rio em 2011.

**Onde estão as evidências do evento?**

Fonte: FERREIRA, Fabiana, 2013

# Desastres Naturais



Palmares, Pernambuco - 2010

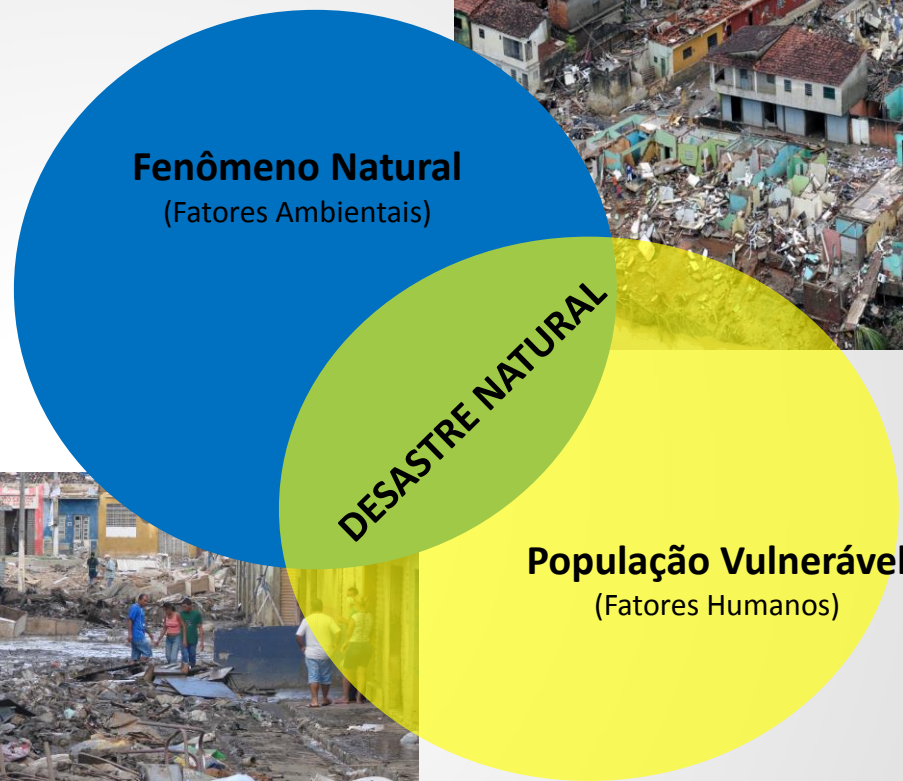
Terremotos, inundações, escorregamentos, furacões, vendavais, dentre outros, são fenômenos naturais. Configuram-se como desastres naturais quando:

“(...) podem ser definidos como o resultado do impacto de fenômenos naturais extremos ou intensos sobre um sistema social, causando sérios danos e prejuízos que excedem a capacidade da comunidade ou da sociedade atingida em conviver com o impacto”

(Tobin e Montz, 1997; Marcelino, 2008)

# Desastres Naturais

**Desastre natural** é o RESULTADO do impacto de um **fenômeno natural** extremo ou intenso sobre um **sistema social**, que causa sérios danos e prejuízos que EXCEDAM a capacidade dos afetados em conviver com o impacto.



# Conceitos Fundamentais

- Riscos Ambientais
- Acidente x Evento
- **Vulnerabilidade**
- Perigo x Risco x Suscetibilidade
- Áreas de Risco

# Conceitos Fundamentais

## Vulnerabilidade

Grau de perda para um dado elemento ou grupo dentro de uma área passível de ser afetada por um determinado processo



# Conceitos Fundamentais

## Vulnerabilidade



# Conceitos Fundamentais

## Vulnerabilidade



Pelotas/RS Foto: Diogo Rodrigues/CPRM



Pelotas/RS Foto: Diogo Rodrigues/CPRM

# Conceitos Fundamentais

## Vulnerabilidade

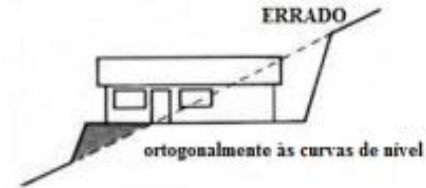


# Conceitos Fundamentais

## Vulnerabilidade

### DISPOSIÇÃO DO LOTE E DA EDIFICAÇÃO NO TERRENO

Geól. Álvaro R Santos



Exemplos de intervenções em terrenos inclinados (Santos, 2012).

Vulnerável a que?



Fonte: [http://noticias.uol.com.br/album/110310rs\\_album.jhtm](http://noticias.uol.com.br/album/110310rs_album.jhtm)

São Lourenço do Sul, 2011

# Conceitos Fundamentais

- Riscos Ambientais
- Acidente x Evento
- Vulnerabilidade
- **Perigo x Suscetibilidade x Risco**
- Áreas de Risco

# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco

O perigo se refere a **qualquer situação**, que tanto pode ser uma **ação** como uma **condição**, **que apresenta o potencial de produzir um dano** sobre uma determinada pessoa ou coisa.

*(Hazard)*

# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco





# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco

Alto da Encosta = queda

Base da Encosta = atingimento



# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco

No âmbito das geociências, pode ser sintetizado como a **predisposição** ou **propensão** dos terrenos ao desenvolvimento de um fenômeno ou processo do meio físico (IPT; CPRM, 2014), podendo ser expressa segundo classes de probabilidade de ocorrência.

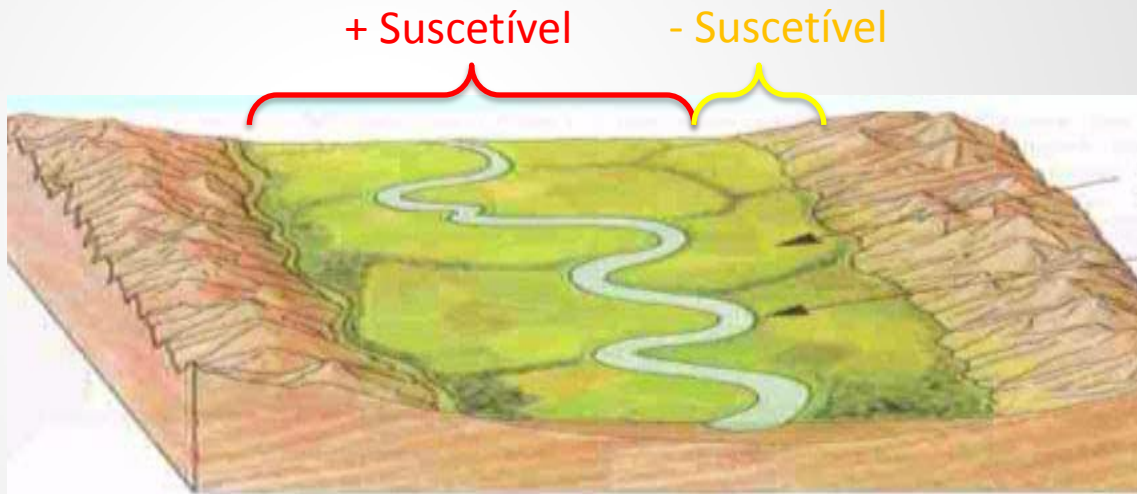
# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco

**Indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e/ou induzidos em áreas de interesse ao uso do solo, expressando a suscetibilidade segundo classes de probabilidade de ocorrência**

# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco



# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco

Não indica frequência  
de ocorrência!

Parâmetros são analisados em  
conjunto para determinar a  
suscetibilidade



Itaguaçu/ES

# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco

(Cerri e Amaral, 1998)

$$R = P * C$$

$$S = P$$

- R = Risco
- P = Possibilidade de ocorrência de um evento
- C = Consequências sociais e/ou econômicas potenciais
- S = Suscetibilidade

# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco

(Varnes, 1985)

$$R_t = E * H * V$$

- **R<sub>t</sub> = Risco total** = Expectativa de perda de vidas humanas, pessoas afetadas, danos a propriedades ou interrupção de atividades econômicas
- **E = Elementos de risco** = População, propriedades, interrupção de atividades econômicas sob determinada área
- **H = Risco natural** = Probabilidade de ocorrência de um fenômeno potencialmente danoso, em um período de tempo específico, em uma determinada área
- **V = Vulnerabilidade** = Grau de perda de um dado elemento de risco, ou um conjunto de elementos de risco, resultante da ocorrência de um fenômeno natural de uma determinada magnitude.

# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco

(Ministério das Cidades)

$$R = P(A) * C(V) * g^{-1}$$

R = Risco  
P = Probabilidade  
A = Ameaça ou perigo  
C = Consequências  
V = Vulnerabilidade  
g = Grau de gerenciamento

- Risco representa a **probabilidade (P)** de ocorrer um fenômeno físico ou **perigo (A)**, em local ou intervalo de tempo específicos e com características determinadas; causando **consequências (C)** às pessoas, bens ou meio ambiente, em função da **vulnerabilidade (V)** dos elementos expostos, podendo ser modificado **pele grau de gerenciamento (g)**.



# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco



### RISCO

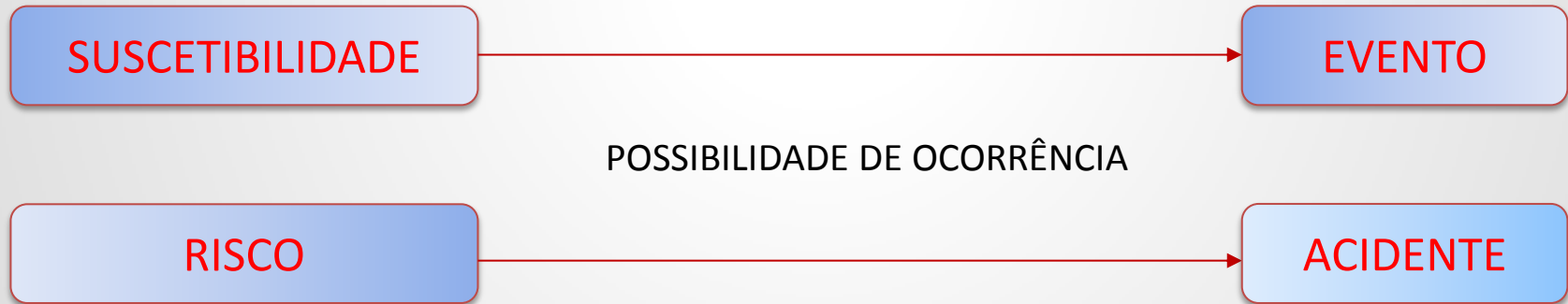
Relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou conseqüências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade. Quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco.



# Conceitos Fundamentais

## Perigo x Suscetibilidade x Risco

Suscetibilidade de uma área caracteriza a possibilidade de ocorrência de um evento, enquanto que risco envolve a possibilidade de ocorrência de um fenômeno acompanhado de danos e perdas (acidente)



# Área de Risco

Área passível de ser atingida por processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários).



# Área de Risco

Em termos conceituais, a condição de risco une dois elementos: a suscetibilidade e a vulnerabilidade, potencializados pela probabilidade dos eventos climáticos.

**Exemplo:** Determinada população está em condição de risco quando ocupa um terreno suscetível a desastres e de modo frágil, conforme o padrão construtivo das edificações, tornando-se, assim, vulnerável. (Bertone, P; Marinho, C, 2013)



Rio Mundaú, União dos Palmares/AL em junho de 2010

Graus de Risco	Descrição
<b>R1</b> <b>Baixo</b>	<p>Não há indícios de desenvolvimento de processos destrutivos em encostas e margens de drenagens.</p> <p>Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos.</p>
<b>R2</b> <b>Médio</b>	<p>Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s).</p> <p>Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.</p>
<b>R3</b> <b>Alto</b>	<p>Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes etc.)</p> <p>Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.</p>
<b>R4</b> <b>Muito Alto</b>	<p>As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação ao córrego etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude.</p> <p>Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.</p>

# Área de Risco

É a identificação e registro cartográfico dos locais em que há probabilidade significativa de ocorrência de desastres no município:

- .vulnerabilidade,
- .cenário e a evolução histórica da região.

# Área de Risco



# Mapeamento de Áreas e Risco

## □ Fundamentos

### PREVISÃO

- **definição espacial = ONDE**
- Identificar áreas de risco
- Indicar locais onde poderão ocorrer acidentes,
- **definição temporal = QUANDO**
- Estabelecer condições e circunstâncias para a ocorrência dos processos.

### PREVENÇÃO

- Inibir a ocorrência dos processos,
- Reduzir suas magnitudes,
- Minimizar seus impactos (agindo diretamente sobre edificações e/ou a própria população).





**João Luiz Matta de Souza**

Geólogo - Pesquisador em Geociências  
Gerência de Hidrologia e Gestão Territorial

Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais

Superintendência de Salvador  
Avenida Ulisses Guimarães, 2862 - CAB  
Salvador - BA - Cep: 41.213-000  
Tel.: 71 2101-7373

E-mail: [joao.souza@cprm.gov.br](mailto:joao.souza@cprm.gov.br)  
[www.cprm.gov.br](http://www.cprm.gov.br)