

INSTITUTO GEOLÓGICO

Série Desastres Naturais

- 1) Colapso e Subsidência
- 2) Erosão Continental
- 3) Erosão Costeira
- 4) Escorregamento
- 5) Inundação e Enchente
- 6) Temporal
- 7) Análise de Risco
- 8) Gerenciamento de Risco



“É triste pensar que a natureza fala e que o gênero humano não a ouve”

Victor Hugo

1) Colapso e Subsidência

Afundamento rápido ou gradual do terreno devido ao colapso de cavidades, redução da porosidade do solo ou deformação de material argiloso.

Principais causas

- # Retirada do suporte do solo (bombeamento de água, gás, extração mineral subterrânea)
- # Dissolução de rochas solúveis ou deformação de solos argilosos

Medidas de Prevenção

- # Planejar o uso do território considerando as fragilidades do meio físico
- # Aumentar a compactação dos solos arenosos ou adotar fundações profundas em solos argilosos
- # Aumentar a resistência do solo por meio de estruturas ou preenchementos



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



Instituto Geológico
Av. Miguel Stéfano, 3900
Água Funda - São Paulo - SP - CEP 04301-903
Site: <http://www.igeologico.sp.gov.br>
E-mail: igeologico@igeologico.sp.gov.br

INSTITUTO GEOLÓGICO

Série Desastres Naturais

- 1) Colapso e Subsidência
- 2) Erosão Continental**
- 3) Erosão Costeira
- 4) Escorregamento
- 5) Inundação e Enchente
- 6) Temporal
- 7) Análise de Risco
- 8) Gerenciamento de Risco



“Eu penso sobre a exaustão de nossos recursos naturais, em especial da erosão do solo; e essa, talvez seja a mais perigosa delas, porque quando nós começarmos a sentir suas consequências, terá sido muito tarde”

Dalai Lama

2) Erosão Continental

Desagregação, transporte e deposição de grãos de solo pela ação da água e do vento

Principais tipos

- # Erosão laminar: feições erosivas planares
- # Sulcos: feições erosivas em canais preferenciais de pequeno porte
- # Ravinas: feições erosivas em canais preferenciais de porte médio a grande
- # Boçorocas: feições erosivas de grandes dimensões e profundidade

Medidas de Prevenção

- # Implementar práticas conservativas do solo
- # Planejar o uso do território urbano considerando as fragilidades do meio físico
- # Ordenar o escoamento superficial das águas em taludes e obras civis urbanas



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



Instituto Geológico
Av. Miguel Stéfano, 3900
Água Funda - São Paulo - SP - CEP 04301-903
Site: <http://www.igeologico.sp.gov.br>
E-mail: igeologico@igeologico.sp.gov.br

INSTITUTO GEOLÓGICO

Série Desastres Naturais

- 1) Colapso e Subsidência
- 2) Erosão Continental
- 3) Erosão Costeira**
- 4) Escorregamento
- 5) Inundação e Enchente
- 6) Temporal
- 7) Análise de Risco
- 8) Gerenciamento de Risco



“As últimas notícias são ruins com tendência a piorar! O derretimento das camadas de gelo e geleiras em todo o mundo está contribuindo para a elevação do nível do mar a taxas e extensões que ultrapassam as mais pessimistas previsões das avaliações científicas recentes”

UNEP – Programa das Nações
Unidas para Meio Ambiente

3) Erosão Costeira

Recuo da linha da costa em direção ao continente devido ao balanço sedimentar negativo (ganhos e perdas de areia)

Principais causas

- # Elevação do nível relativo do mar
- # Urbanização inadequada da orla, aterro e ocupação de manguezais e planícies fluviais e de maré
- # Construção de estruturas rígidas na linha de costa
- # Retirada de areia das praias e dragagens dos rios

Medidas de Prevenção

- # Planejar o uso do território considerando as fragilidades do meio físico
- # Possível adoção de obras de engenharia
- # Conservar o ambiente praial
- # Evitar a retirada de areia das praias



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



Instituto Geológico

Av. Miguel Stéfano, 3900

Água Funda - São Paulo - SP - CEP 04301-903

Site: <http://www.igeologico.sp.gov.br>

E-mail: igeologico@igeologico.sp.gov.br

INSTITUTO GEOLÓGICO

Série Desastres Naturais

- 1) Colapso e Subsidência
- 2) Erosão Continental
- 3) Erosão Costeira
- 4) Escorregamento**
- 5) Inundação e Enchente
- 6) Temporal
- 7) Análise de Risco
- 8) Gerenciamento de Risco



“Um dia, possivelmente madrugada de trovões, virá tudo de roldão sobre nossa ultra, semi ou nada civilizadas cabeças espectadoras e as classes se unirão entre os escombros”

Carlos Drummond de Andrade

4) Escorregamento

Movimento de materiais presentes nas superfícies das encostas, sob a ação direta da gravidade.

Principais tipos

- # Corrida: movimento rápido
- # Rastejo: movimento lento
- # Rotacional: superfície de ruptura sem direção preferencial
- # Translacionais rasos ou profundos: superfície de ruptura condicionada por planos preferenciais
- # Queda e rolamento de blocos de rocha

Medidas de Prevenção

- # Estruturais: obras de engenharia (contenção de taludes, sistemas de drenagem, reurbanização)
- # Não estruturais: ações de planejamento territorial e gerenciamento de risco



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



Instituto Geológico
Av. Miguel Stéfano, 3900
Água Funda - São Paulo - SP - CEP 04301-903
Site: <http://www.igeologico.sp.gov.br>
E-mail: igeologico@igeologico.sp.gov.br

INSTITUTO GEOLÓGICO

Série Desastres Naturais

- 1) Colapso e Subsidência
- 2) Erosão Continental
- 3) Erosão Costeira
- 4) Escorregamento
- 5) Inundação e Enchente**
- 6) Temporal
- 7) Análise de Risco
- 8) Gerenciamento de Risco



“Nenhuma gota de chuva individualmente, pode ser considerada responsável pela inundação”

Anônimo

5) Inundação e Enchente

Transbordamento das águas de um curso d'água ou elevação do nível até a cota máxima do canal

Principais causas

- # Desmatamento
- # Ocupação das áreas próximas aos rios
- # Impermeabilização do solo
- # Obras estruturais em canais de drenagem
- # Disposição inadequada de lixo
- # Erosão e assoreamento de bacias de drenagem

Medidas de Prevenção

- # Planejar a ocupação territorial minimizando o uso das áreas próximas aos canais de drenagem
- # Aumentar a infiltração e retenção da água no solo
- # Controle dos processos erosivos



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



Instituto Geológico
Av. Miguel Stéfano, 3900
Água Funda - São Paulo - SP - CEP 04301-903
Site: <http://www.igeologico.sp.gov.br>
E-mail: igeologico@igeologico.sp.gov.br

INSTITUTO GEOLÓGICO

Série Desastres Naturais

- 1) Colapso e Subsidência
- 2) Erosão Continental
- 3) Erosão Costeira
- 4) Escorregamento
- 5) Inundação e Enchente
- 6) Temporal**
- 7) Análise de Risco
- 8) Gerenciamento de Risco



*“É madeira de vento, tombo da
ribanceira
É o mistério profundo, é o queira ou
não queira
É o vento ventando, é o fim da ladeira
É a viga, é o vão, festa da cumeeira
É a chuva chovendo, é conversa
ribeira
Das águas de março, é o fim da
canseira”*

Tom Jobim

6) Temporal

Distúrbio violento na atmosfera relacionado à grandes diferenças de pressão e temperatura

Principais Tipos

- # Chuvas torrenciais
- # Raios e trovoadas
- # Ventanias, ciclones
- # Nevascas
- # Granizo

Medidas de Prevenção

- # Desconectar os aparelhos elétricos das tomadas durante tempestades de raio
- # Realizar manutenção periódica nos para raios e telhados
- # Não soltar pipas
- # Abrigar-se em locais distantes de árvores e torres
- # Durante as trovoadas não utilizar o telefone



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE

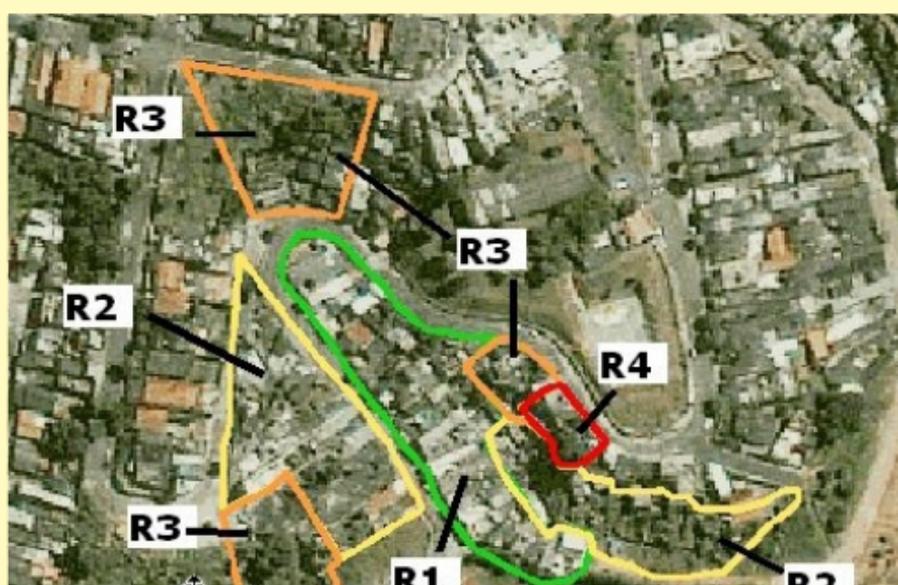


Instituto Geológico
Av. Miguel Stéfano, 3900
Água Funda - São Paulo - SP - CEP 04301-903
Site: <http://www.igeologico.sp.gov.br>
E-mail: igeologico@igeologico.sp.gov.br

INSTITUTO GEOLÓGICO

Série Desastres Naturais

- 1) Colapso e Subsidência
- 2) Erosão Continental
- 3) Erosão Costeira
- 4) Escorregamento
- 5) Inundação e Enchente
- 6) Temporal
- 7) **Análise de Risco**
- 8) Gerenciamento de Risco



“O ponto inicial para redução de desastres e promoção de uma cultura de resiliência, recai no conhecimento dos perigos e nas vulnerabilidades físicas, sociais, econômicas e ambientais que as sociedades mostram, e como se dá suas variações em curto e longo prazos”*

UN-ISDR - Estratégia Internacional
para Redução de Desastres

**: habilidade de uma comunidade, em resistir, absorver, acomodar e recuperar-se dos efeitos de um evento perigoso, incluindo a restauração de suas estruturas e funções básicas*

7) Análise de Risco

Método para determinar a natureza e extensão do risco

$$R = P \cdot V \cdot D$$

- # R - Risco: probabilidade da ocorrência de um evento e suas consequências
- # P - Perigo: fenômeno que pode causar perda de vidas, ferimentos, prejuízos e distúrbios sócio- econômicos ou danos ambientais
- # V - Vulnerabilidade: características e circunstâncias de uma comunidade, sistema ou bem que o tornam suscetível a um perigo
- # D - Dano: estimativa do número de pessoas mortas ou afetadas e dos prejuízos econômicos de um evento perigoso



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



Instituto Geológico

Av. Miguel Stéfano, 3900

Água Funda - São Paulo - SP - CEP 04301-903

Site: <http://www.igeologico.sp.gov.br>

E-mail: igeologico@igeologico.sp.gov.br

INSTITUTO GEOLÓGICO

Série Desastres Naturais

- 1) Colapso e Subsidência
- 2) Erosão Continental
- 3) Erosão Costeira
- 4) Escorregamento
- 5) Inundação e Enchente
- 6) Temporal
- 7) Análise de Risco
- 8) Gerenciamento de Risco



*“O mundo tornou-se perigoso,
porque os homens aprenderam a
dominar a natureza, antes de se
compreenderem”*

Albert Schweitzer

8) Gerenciamento de Risco

Abordagem sistemática e prática de gerenciamento dos riscos para minimizar perdas e danos potenciais

Principais etapas

- # Análise de risco
- # Implementação de estratégias e ações específicas para controlar, reduzir e transferir o risco

Exemplos de instrumentos

- # Promoção da Educação Ambiental
- # Planos preventivos ou de contingenciamento de Defesa Civil
- # Declaração de estado de emergência e calamidade pública
- # Convênios para obras
- # Fornecimento de materiais e apoio em emergências



SECRETARIA DO
MEIO AMBIENTE



Instituto Geológico
Av. Miguel Stéfano, 3900
Água Funda - São Paulo - SP - CEP 04301-903
Site: <http://www.igeologico.sp.gov.br>
E-mail: igeologico@igeologico.sp.gov.br