



ALERTA!
ESPÍRITO SANTO
PREVENÇÃO DE DESASTRES



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Segurança Pública
e Defesa Social



Início:

13h00

27 abril 2021

CURSO DE AVALIAÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS

Cristiane Tinoco
Geóloga



@CrisTinoco

Siga  defesacivil.ES Curta  defesacivilES

www.bombeiros.es.gov.br | www.defesacivil.es.gov.br | SOMOSTODOSNÓS



Alfredo Chaves, jan 2020



DESASTRE

Resultado de eventos adversos, naturais, tecnológicos ou de origem antrópica, sobre um cenário vulnerável exposto à ameaça, causando danos humanos, materiais ou ambientais e consequentes prejuízos econômicos.
(IN nº 36/2020)



“DESASTRE NATURAL”

EVENTO ↔ NATURAL

DESNATURALIZAÇÃO DO DESASTRE

COMUNIDADE HUMANA ↔ VULNERABILIDADE SOCIOAMBIENTAL

DESASTRE SOCIOAMBIENTAL

Crescimento urbano desordenado

+

Evolução natural das encostas
(geologia, clima, vegetação, etc.)

DESASTRE



SERVIÇOS OFERECIDOS PELA CEPDEC

Conheça agora os principais serviços disponíveis da **Defesa Civil** Estadual para os municípios

PREVENIR

MITIGAR

PREPARAR

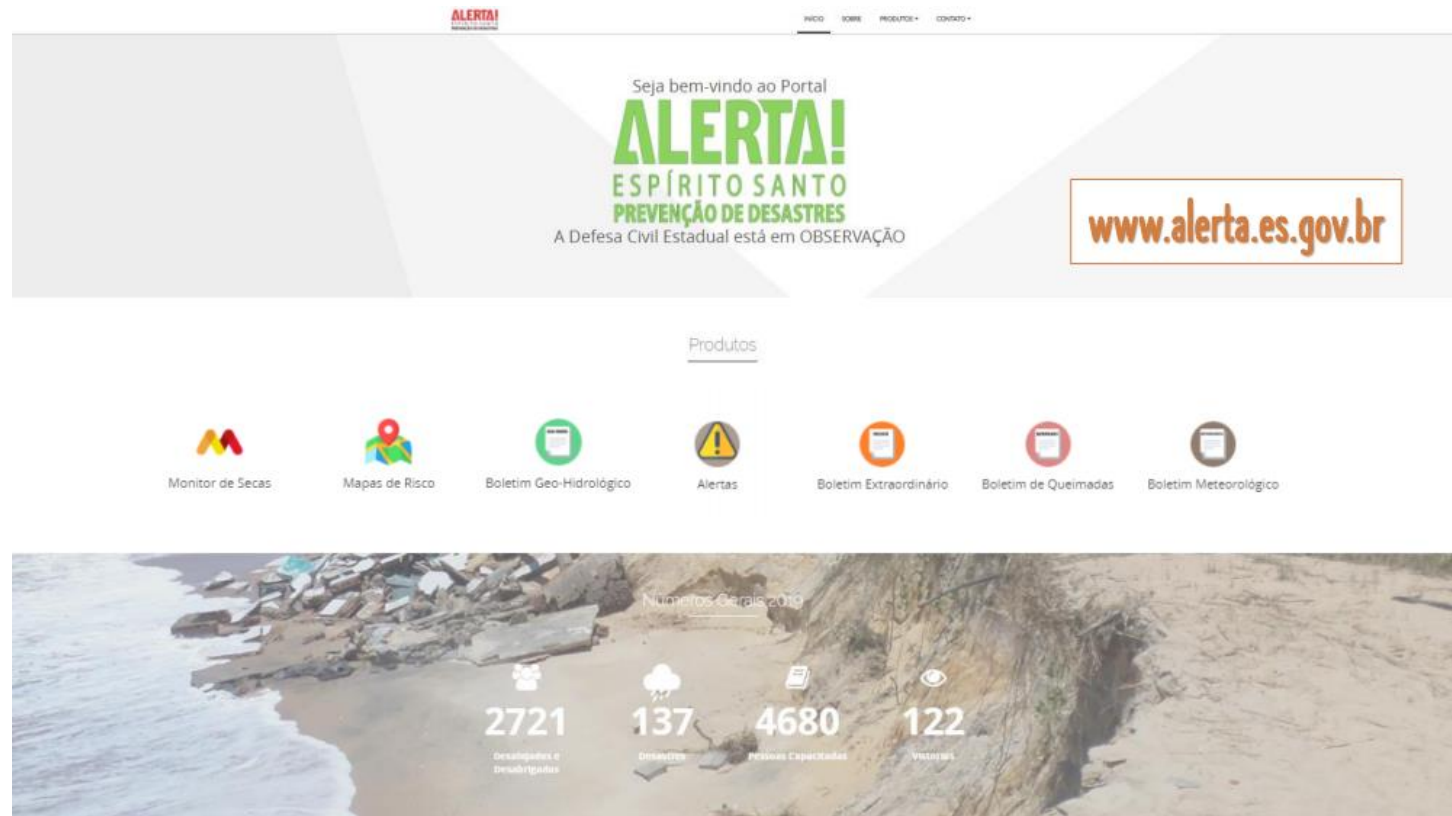
RESPONDER

RECUPERAR



EMISSION DE ALERTAS

- Alertas fidedignos são enviados diretamente para o celular das pessoas cadastradas no número 40199;
- Serviço gratuito e cadastro simples via SMS;
- Disponibilização de informações via o site Alerta!ES.



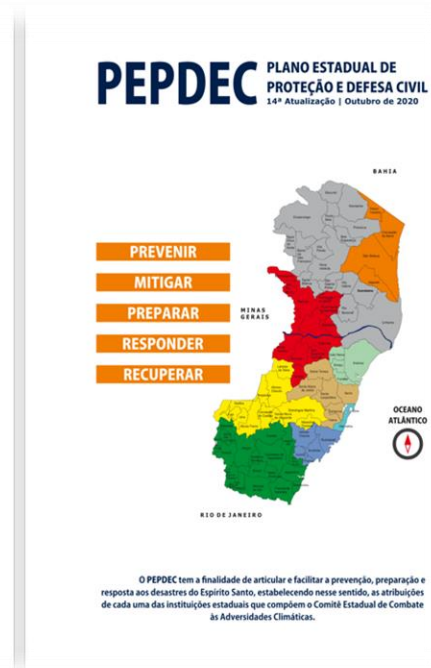
SUPORTE DOCUMENTAL

- **Orientação técnica** para a confecção dos principais documentos referentes aos desastres e inseridos no S2ID;
- Inclusive aqueles para **recebimento de recursos** por transferência pelo Governo Estadual e Federal.



DISPONIBILIZAÇÃO DE DADOS

- Disponibilização de toda a rede de **dados especializados disponíveis** para os gestores municipais de defesa civil;



- Ferramenta **essencial** para o planejamento das ações do município.

AJUDA HUMANITÁRIA

- Envio de **materiais de ajuda humanitária** nos casos de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública;
- **Auxílio rápido e eficaz** por meio de estruturas de auxílio regionalizadas (Metropolitana, Norte e Sul).



CURSOS DE PREPARAÇÃO EAD E PRESENCIAL

- Capacitações de membros da **Defesa Civil** e outros profissionais por meio do ensino à distância, presencial e simulados de ocorrência de desastres;
- Garantindo o acesso fácil e rápido à **informação e profissionalização.**





CAPACITAÇÕES TÉCNICAS E SEMANA ESTADUAL DE DEFESA CIVIL

- Capacitações técnicas com **repass** de **conhecimento essenciais** aos gestores municipais de **Defesa Civil**;
- Conhecimentos desde o **gerenciamento de ocorrência** à adoção de medidas preventivas.



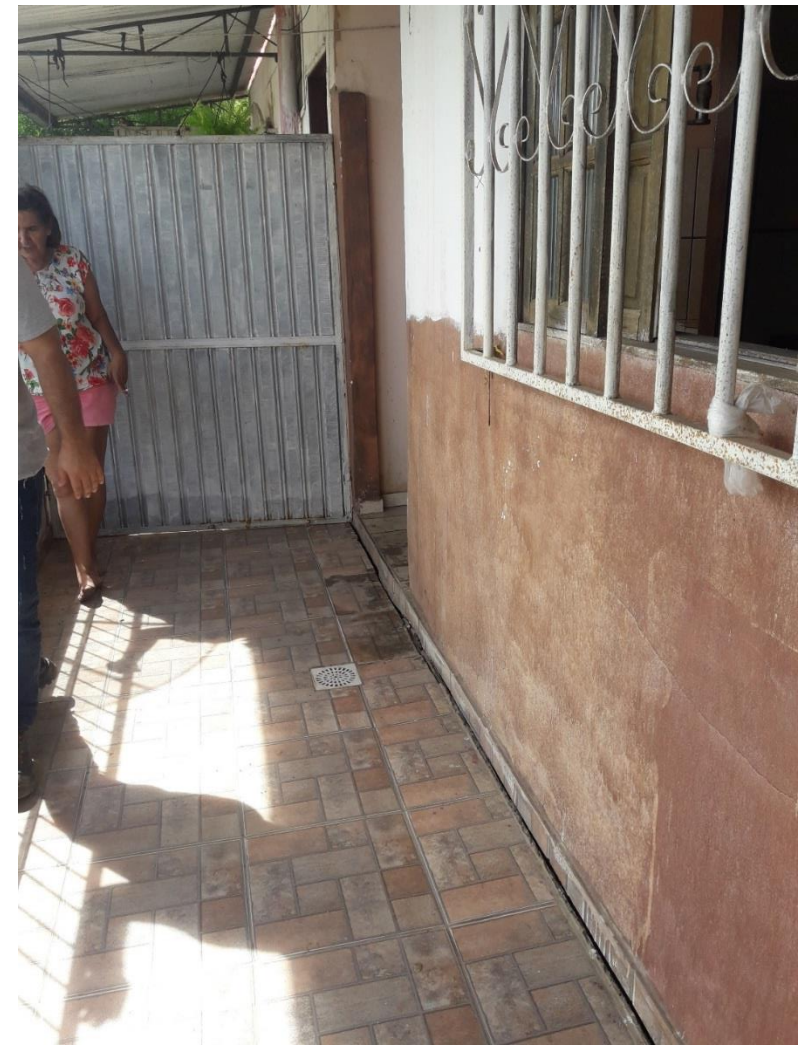
APOIO TÉCNICO NA VERIFICAÇÃO DE RISCO

- **Profissionais especializados** para auxiliar quando o município não possui a capacidade local;
- Orientar e auxiliar na identificação de situações que podem trazer prejuízos à população.



Castelo, mar 2020

RISCO GEOLÓGICO – probabilidade de perda ou dano ao homem, ao patrimônio e/ou ao meio ambiente em razão de processos geológicos induzidos ou não.



PROCESSOS GEODINÂMICOS (geodinâmica interna ou externa)

**MOVIMENTOS DE MASSA
GRAVITACIONAIS**

SEM AGENTE TRANSPORTANTE

**ESCORREGAMENTOS: FRENTES LIVRES DE
MOVIMENTAÇÃO (ENCOSTAS)**

**SUBSIDÊNCIAS, COLAPSOS:
MOVIMENTOS VERTICAIS SEM FRENTES
LIVRES DE MOVIMENTAÇÃO**

MOVIMENTOS DE TRANSPORTE DE MASSA

***AGENTE TRANSPORTANTE (ÁGUA, GELO E AR)**

**PROCESSOS EROSIVOS E DE
ASSOREAMENTO
(EROSÃO PLUVIAL, FLUVIAL,
EÓLICA, GLACIAL)**

MACIÇO ROCHOSO - são grandes massas de rocha situadas no local de origem, que podem estar sujeitas a processos de instabilidade de blocos rochosos;

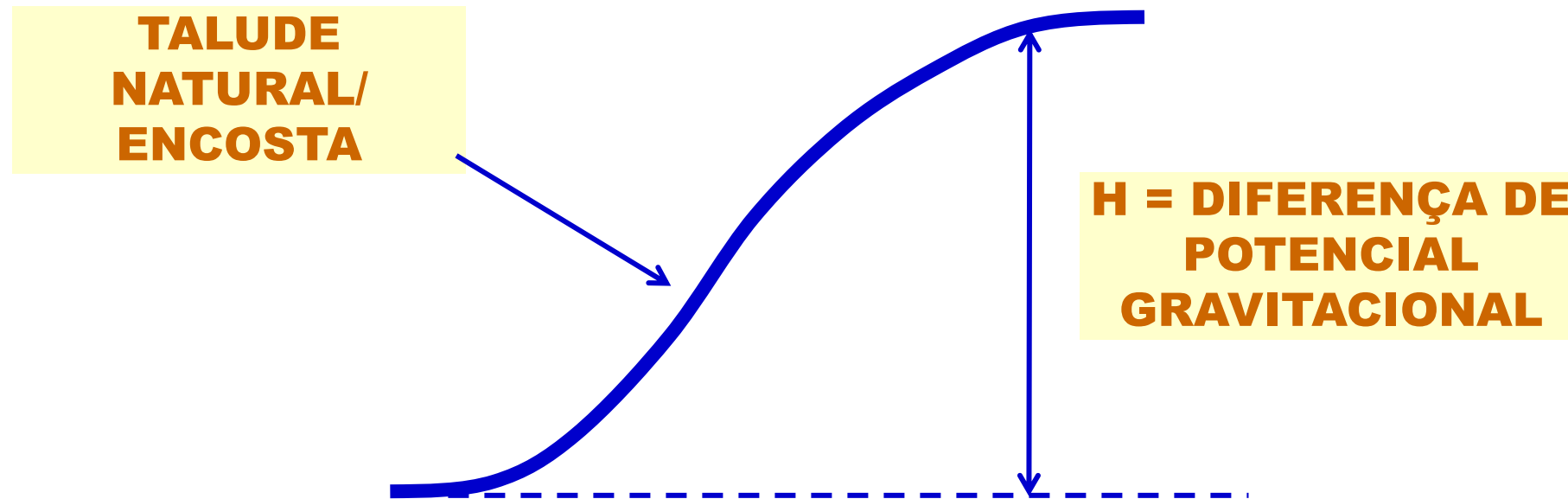
BLOCO ROCHOSO – o termo bloco rochoso é usado para qualquer fragmento métrico de rocha, independentemente de sua origem;

Os termos **LASCA** ou **LAJE** rochosa são utilizados para informar a sua forma geométrica;

O termo **MATACÃO** refere-se a blocos arredondados, aflorantes ou imersos no solo, cuja forma geométrica é elipsoidal a esférica (oval a arredondado), sendo originado pelo processo de alteração de rochas;

AFLORAMENTO ROCHOSO – é a exposição de parte do maciço rochoso, são ou alterado.

- O termo **ENCOSTA** pode ser entendido como toda superfície natural inclinada que une duas outras superfícies caracterizadas por diferentes energias potenciais gravitacionais



- O termo **encosta** é mais utilizado em caracterizações regionais; já o termo **talude** é mais empregado em descrições locais

ESCORREGAMENTOS EM ENCOSTAS

Características dos taludes:

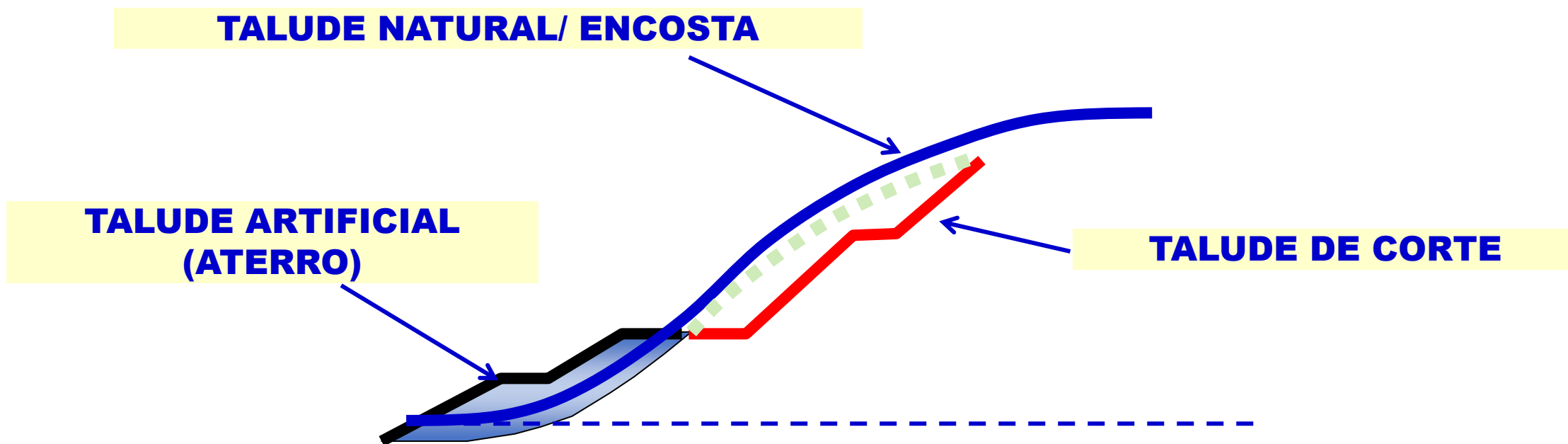
- O **talude natural** possui a mesma definição do termo **encosta** só que se restringe a uma escala de análise local da encosta;
- O **talude de corte** é definido como um talude resultante de algum processo promovido pelo homem;
- O **talude de aterro** é produzido mediante a compactação de uma massa de solo heterogênea (mistura de vários tipos de solos, resíduos sólidos e rochas), dificultando a infiltração e aumentando o escoamento superficial – condições ideais para ocorrência de um deslizamento.

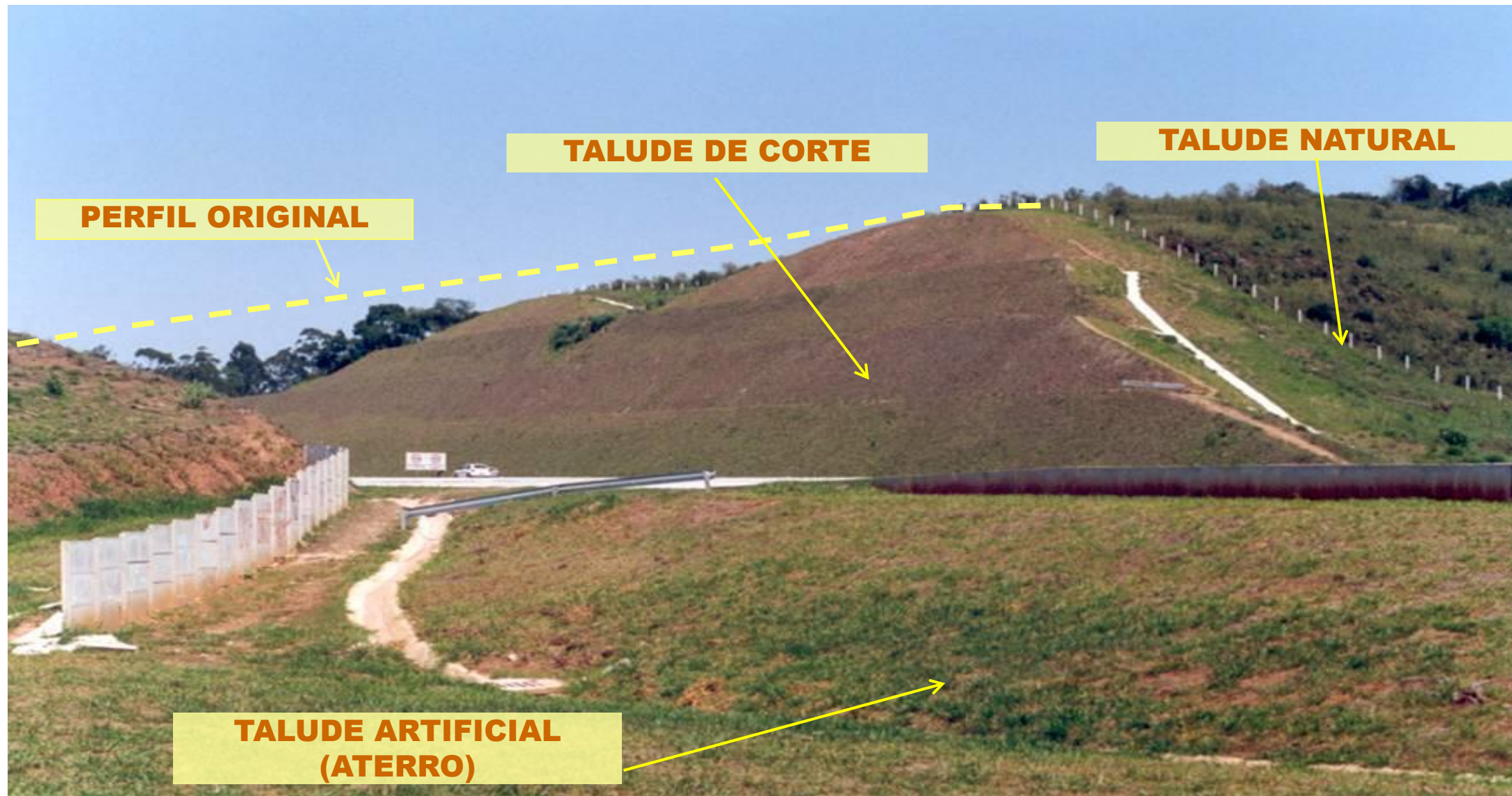
- **TALUDE DE CORTE**

talude natural com algum tipo de escavação

- **TALUDE ARTIFICIAL**

talude de aterros diversos (rejeitos, bota-foras, etc.)





GEOLÓGICO	MOVIMENTO DE MASSA	QUEDAS, TOMBAMENTOS E ROLAMENTOS	BLOCOS
			LASCAS
			MATAÇÕES
			LAGES
		DESLIZAMENTOS	DESLIZAMENTOS DE SOLO E/OU ROCHA
			SOLO/LAMA
	EROSÃO	CORRIDAS DE MASSA	ROCHA/DETRITO
			-
		SUBSIDÊNCIAS E COLAPSOS	-
			-
		EROSÃO COSTEIRA/MARINHA	-
			-
		EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL	-
			LAMINAR
			RAVINAS
		EROSÃO CONTINENTAL	BOÇOROCAS

*** HIDROLÓGICO – INUNDAÇÕES, ENXURRADAS E ALAGAMENTOS**

Tabela 2.1 - Tipos e características dos processos de escorregamentos (modificado de AUGUSTO FILHO, 1992).

TIPOS DE MOVIMENTOS DE MASSA GRAVITACIONAIS

- Escorregamentos de solo
- Escorregamentos de rocha

- Queda de blocos;
- Desplacamento rochoso;
- Rolamento de matacões;
- Tombamento.

- Corridas de terra;
- Corridas de lama;
- Corridas de blocos

PROCESSOS	DINÂMICA/GEOMETRIA/MATERIAL
Rastejos (<i>creep</i>)	• vários planos de deslocamento (internos) • velocidades muito baixas (cm/ano) a baixas e decrescentes com a profundidade • movimentos constantes, sazonais ou intermitentes • solo, depósitos, rocha alterada/fraturada • geometria indefinida
Escorregamentos (<i>slides</i>)	• poucos planos de deslocamento (externos) • velocidades médias (m/h) a altas (m/s) • pequenos a grandes volumes de material • geometria e materiais variáveis: PLANARES – solos pouco espessos, solos e rochas com 1 plano de fraqueza CIRCULARES – solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas EM CUNHA – solos e rochas com dois planos de fraqueza
Quedas (<i>falls</i>)	• sem planos de deslocamento • movimentos tipo queda livre ou em plano inclinado • velocidades muito altas (vários m/s) • material rochoso • pequenos a médios volumes • geometria variável: lascas, placas, blocos, etc. ROLAMENTO DE MATAÇÃO TOMBAMENTO
Corridas (<i>flows</i>)	• muitas superfícies de deslocamento • movimento semelhante ao de um líquido viscoso • desenvolvimento ao longo das drenagens • velocidades médias a altas • mobilização de solo, rocha, detritos e água • grandes volumes de material • extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas

GEOLÓGICO	MOVIMENTO DE MASSA	QUEDAS, TOMBAMENTOS E ROLAMENTOS	BLOCOS
			LASCAS
			MATAÇÕES
			LAGES
	EROSÃO	DESLIZAMENTOS	DESLIZAMENTOS DE SOLO E/OU ROCHA
		CORRIDAS DE MASSA	SOLO/LAMA
			ROCHA/DETRITO
		SUBSIDÊNCIAS E COLAPSOS	-
		EROSÃO COSTEIRA/MARINHA	-
		EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL	-
		EROSÃO CONTINENTAL	LAMINAR
			RAVINAS
			BOÇOROCAS

*** HIDROLÓGICO – INUNDAÇÕES, ENXURRADAS E ALAGAMENTOS**



QUEDA DE BLOCOS

- Movimento de uma massa de material de qualquer tamanho que se desprende, pela ação da gravidade, de um talude íngreme ou escarpa caindo em queda livre, saltos ou rolamentos.
- O movimento é muito a extremamente rápido; e pode ou não ser precedido de pequenos movimentos anteriores. Para ocorrer o movimento, é necessário a remoção da sustentação do bloco, seja por escavações, erosão, percolação de água, entre outros.

- Causas:

As descontinuidades do maciço rochoso que propiciam o isolamento de blocos unitários de rocha, a penetração e crescimento de raízes e subpressões através do acúmulo de água.

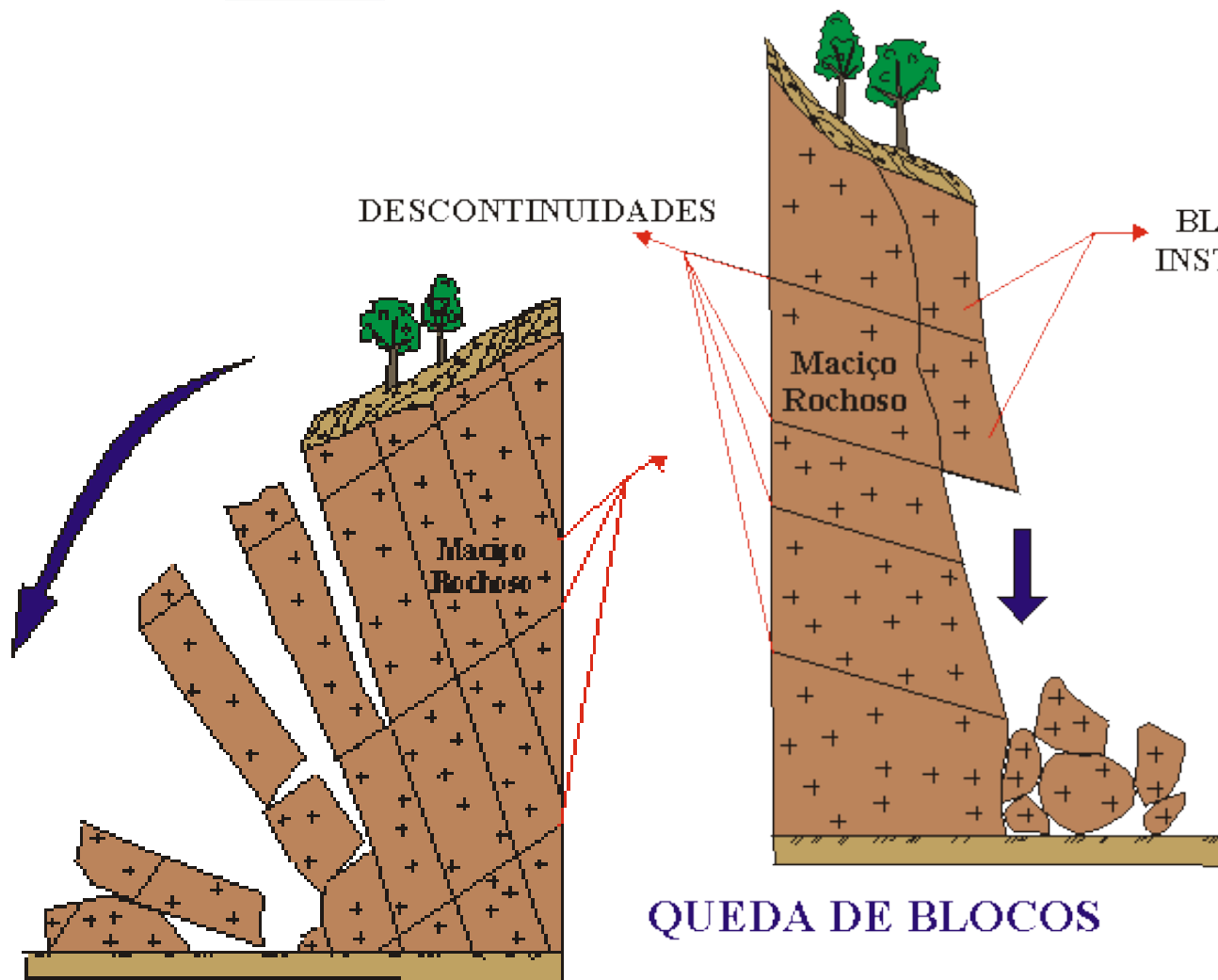
QUEDA DE BLOCOS - DINÂMICA/GEOMETRIA/MATERIAL

- SEM PLANOS DE DESLOCAMENTO
- MOVIMENTOS TIPO QUEDA LIVRE OU EM PLANO INCLINADO
- VELOCIDADES MUITO ALTAS (VÁRIOS M/S)
- MATERIAL ROCHOSO
- PEQUENOS A MÉDIOS VOLUMES
- GEOMETRIA VARIÁVEL: LASCAS, PLACAS, BLOCOS, ETC.

ROLAMENTO DE MATAÇÃO

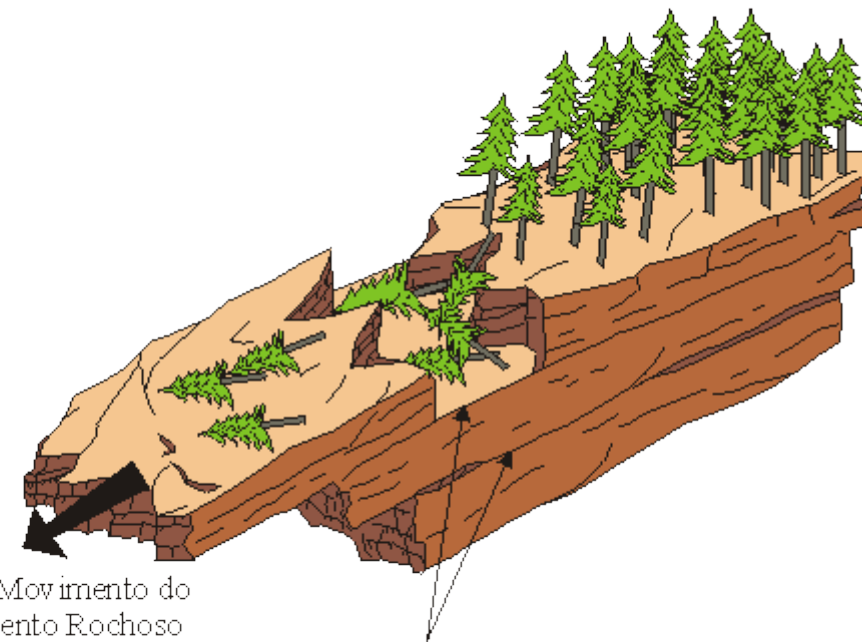
TOMBAMENTO





QUEDA DE BLOCOS

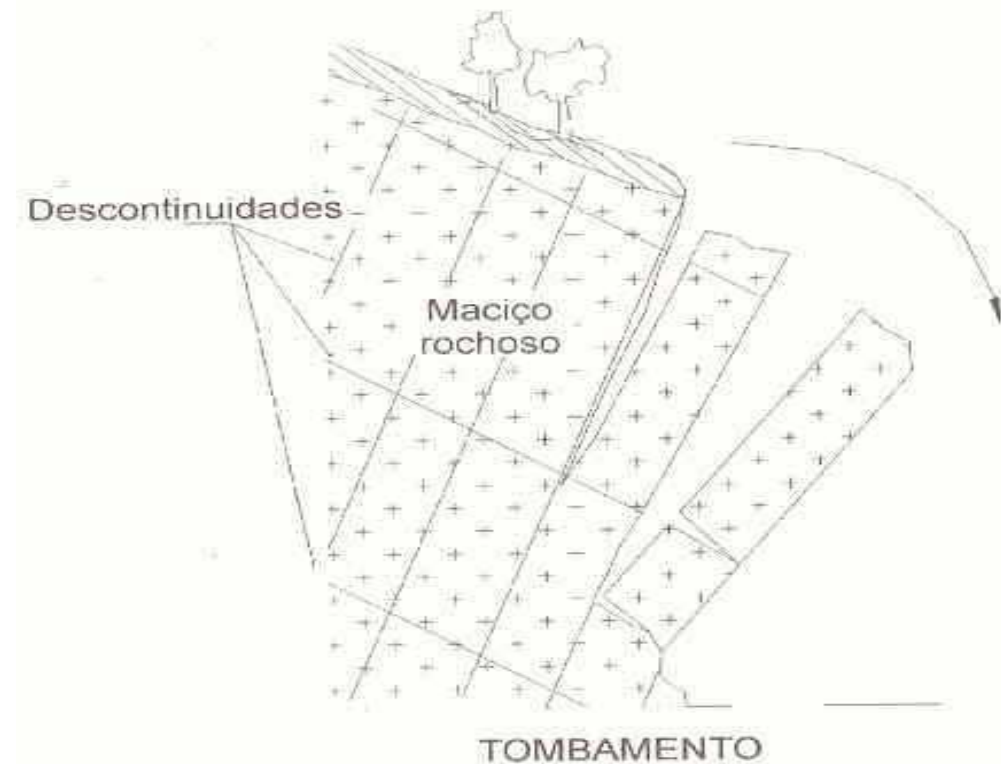
TOMBAMENTO



DESPLACAMENTO

TOMBAMENTO

Rotação para frente ou para fora da encosta de uma unidade ou várias unidades sobre um mesmo ponto. Ocorre sob ação da gravidade e/ou forças aplicadas por unidades adjacentes ou por fluidos em descontinuidades. Podem estar condicionados por descontinuidades já existentes ou devido a liberação de blocos fraturados por tensões de tração.

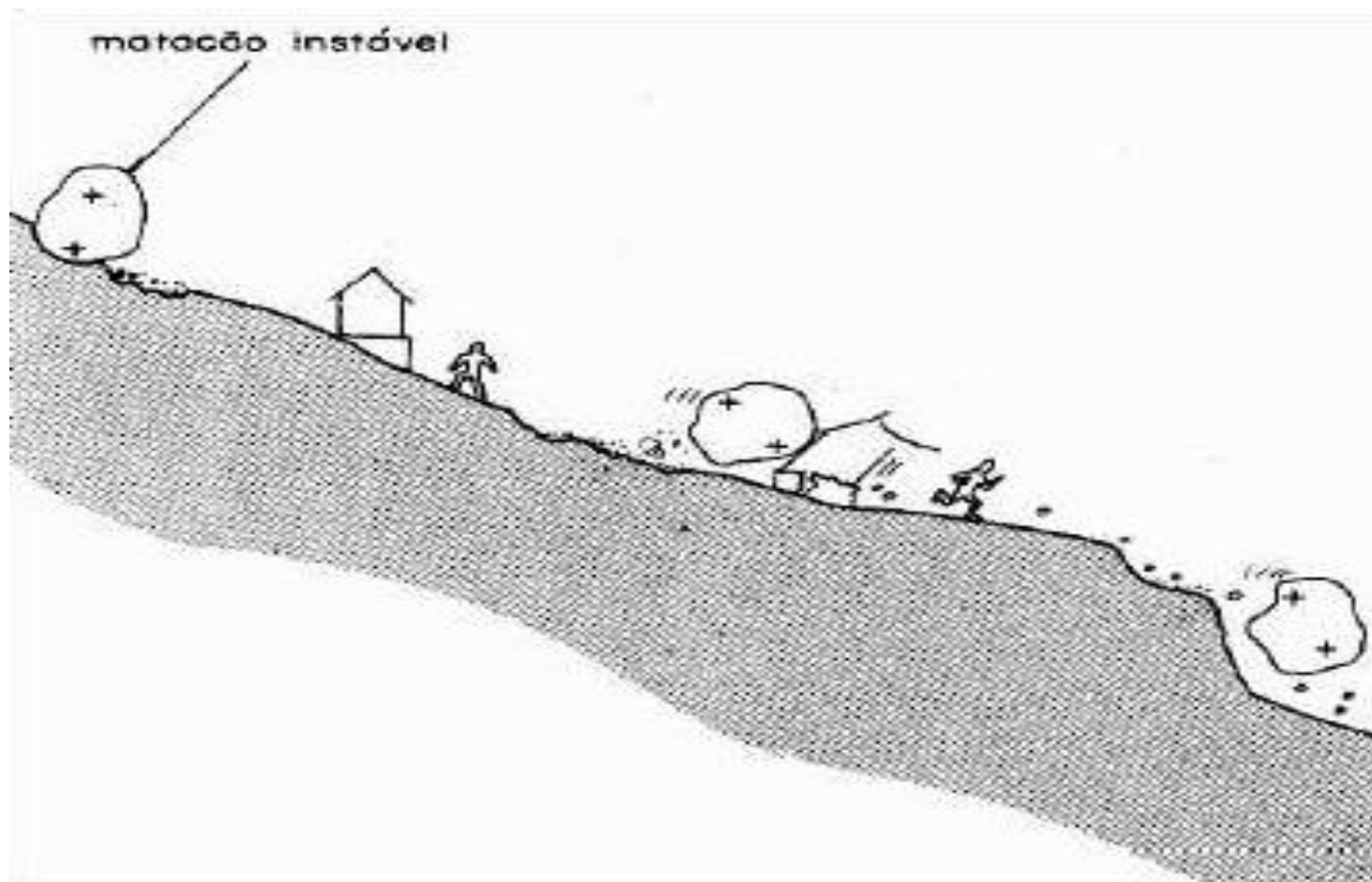




ROLAMENTO DE MATAÇÕES

Causas:

Ação antrópica que promove várias escavações ou erosões, retirando o apoio da base do matacão.

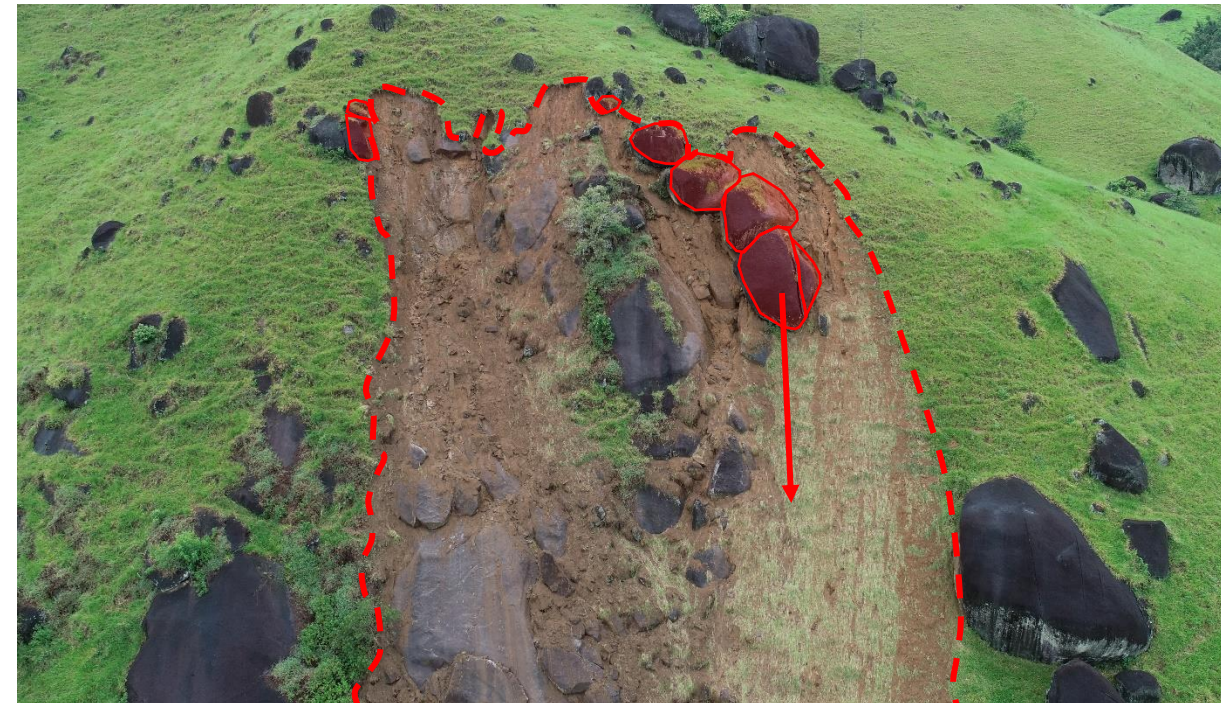
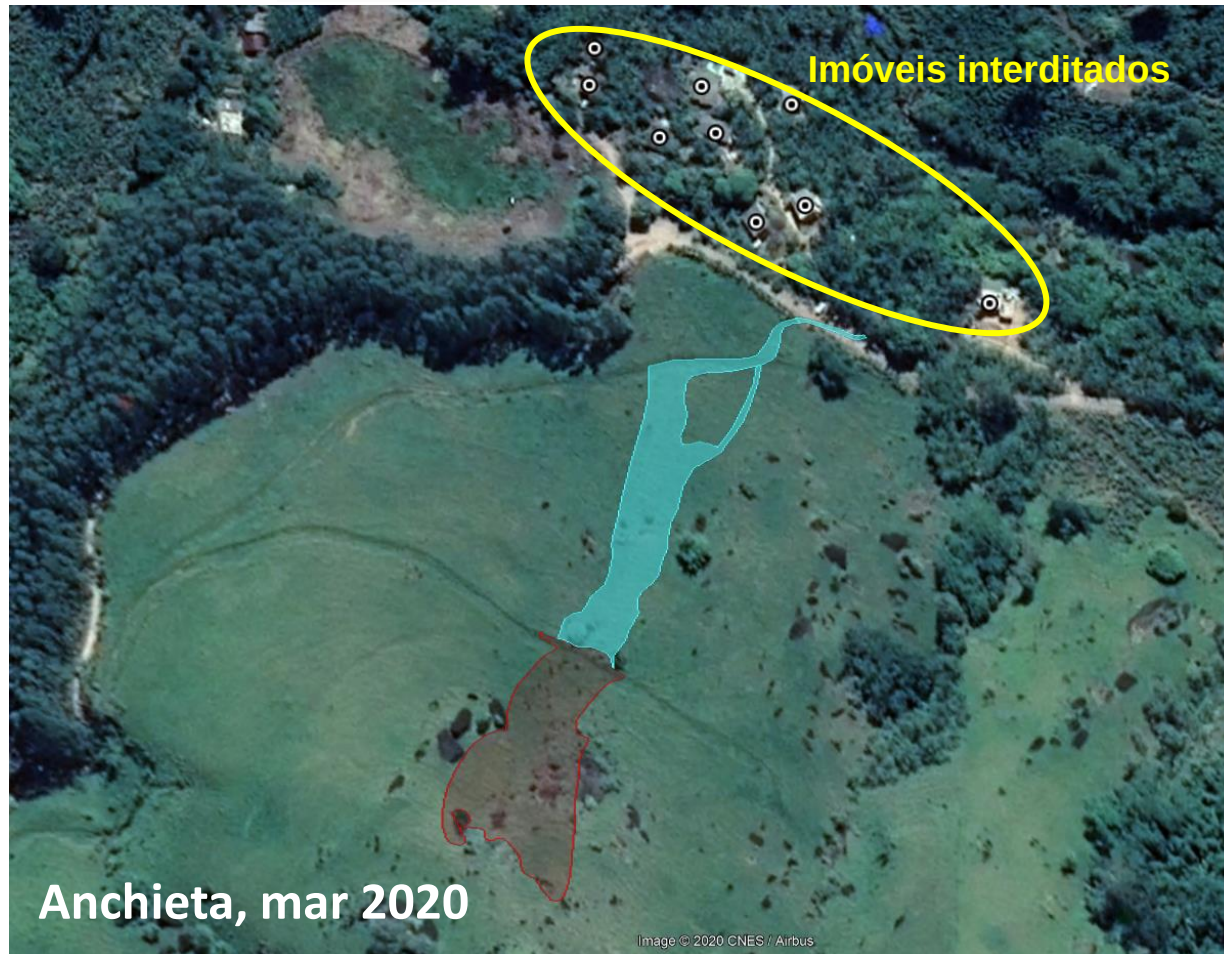




SENOR GIP.COM

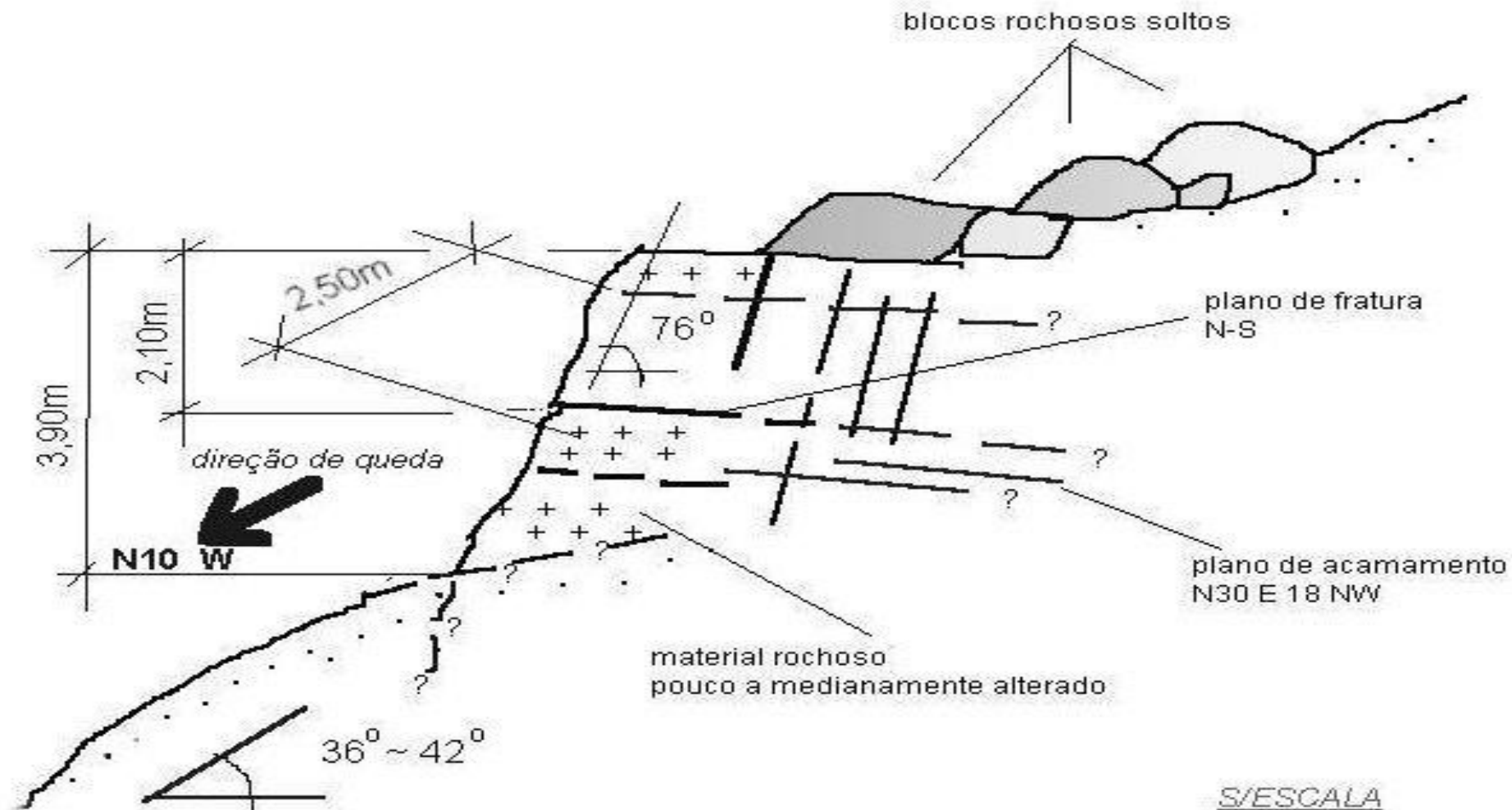


2013/08/31
16:19:58





DESPLACAMENTO / ROLAMENTO





GEOLÓGICO	MOVIMENTO DE MASSA	QUEDAS, TOMBAMENTOS E ROLAMENTOS	BLOCOS
			LASCAS
			MATAÇÕES
			LAGES
		DESLIZAMENTOS	DESLIZAMENTOS DE SOLO E/OU ROCHA
		CORRIDAS DE MASSA	SOLO/LAMA
	EROSÃO	SUBSIDÊNCIAS E COLAPSOS	ROCHA/DETRITO
			-
			-
		EROSÃO COSTEIRA/MARINHA	-
		EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL	-
		EROSÃO CONTINENTAL	LAMINAR
			RAVINAS
			BOÇOROCAS

*** HIDROLÓGICO – INUNDAÇÕES, ENXURRADAS E ALAGAMENTOS**



ESCORREGAMENTO

Movimentos rápidos, de curta duração, bem definido quanto ao volume, cujo deslocamento é feito através de um plano de ruptura bem definido, ao longo de uma ou muitas superfícies.

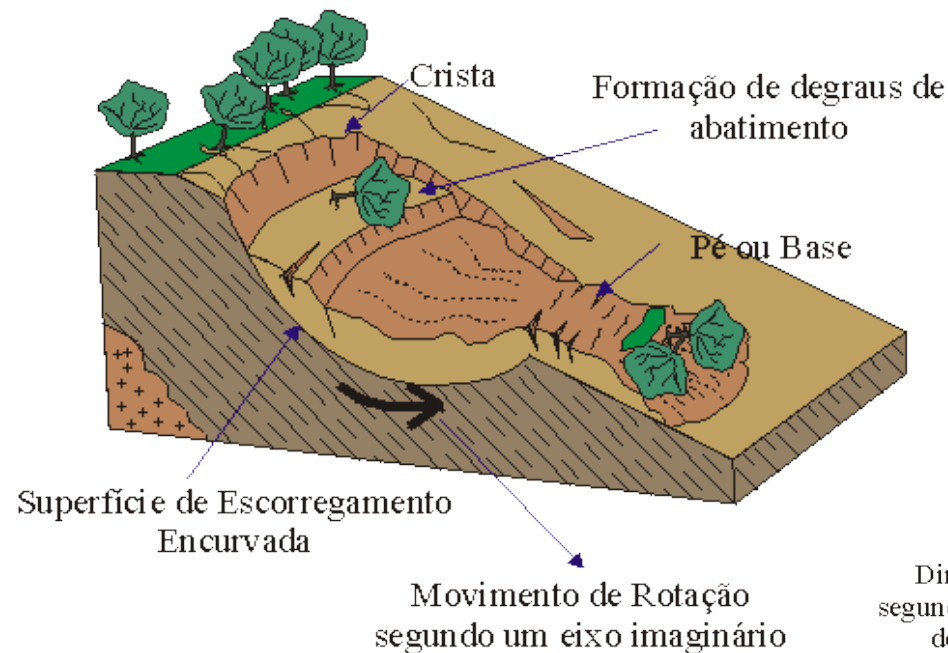
Os escorregamentos podem ser classificados de acordo com seu plano de ruptura em: rotacional (superfície circular, côncava para cima) e translacional (superfície de ruptura planar).

ESCORREGAMENTOS DINÂMICA/GEOMETRIA/MATERIAL

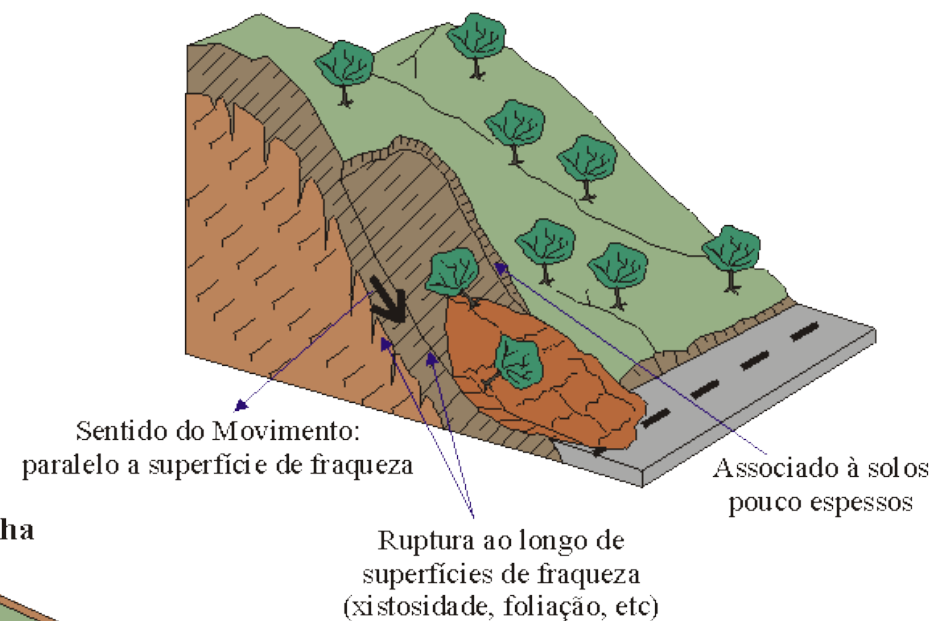
- POUCOS PLANOS DE DESLOCAMENTO (EXTERNOS)
- VELOCIDADES MÉDIAS (m/h) A ALTAS (m/s)
- PEQUENOS A GRANDES VOLUMES DE MATERIAL
- GEOMETRIA E MATERIAIS VARIÁVEIS



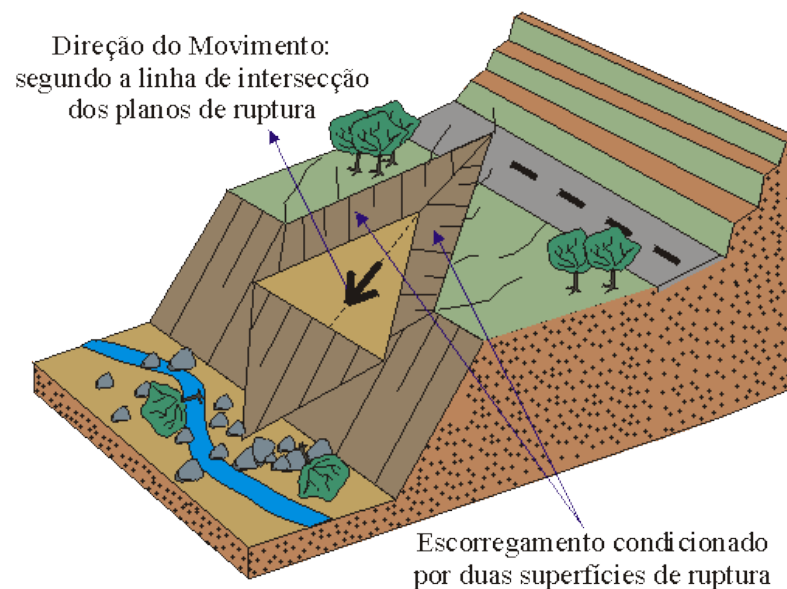
Escorregamentos Circulares (Rotacionais)



Escorregamento Planar (Translacionais)

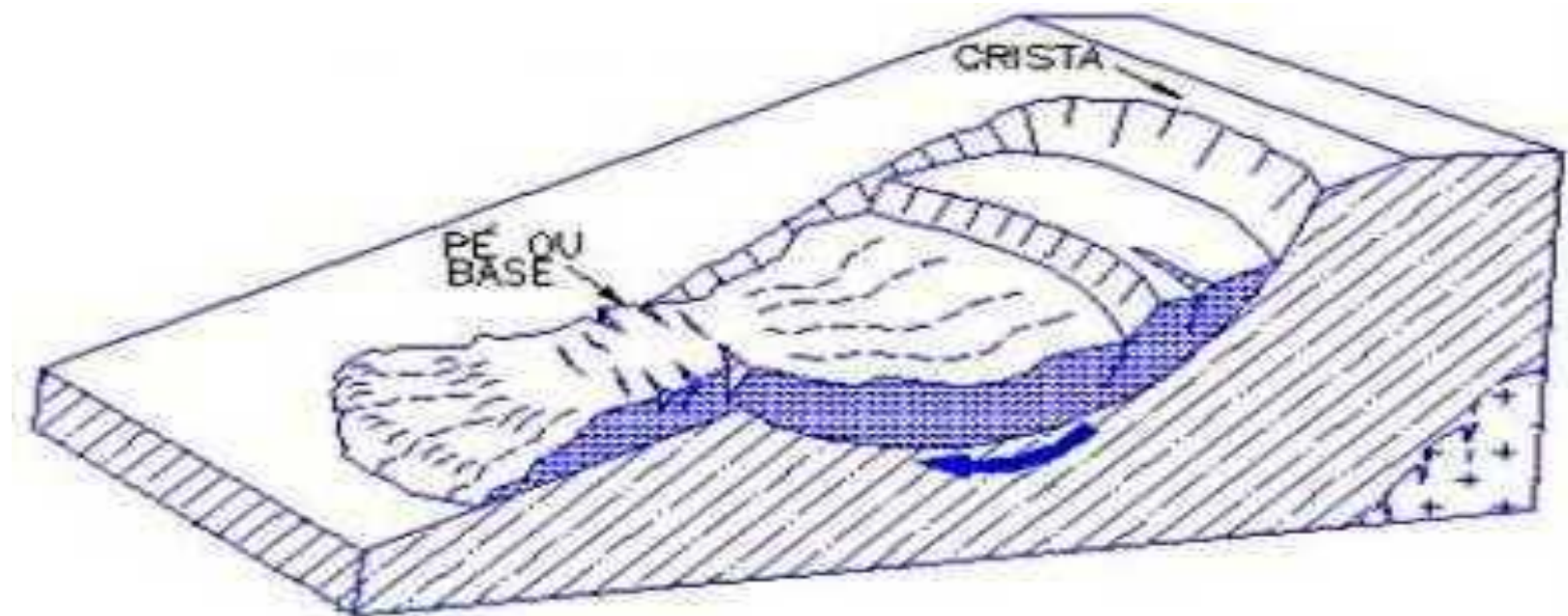


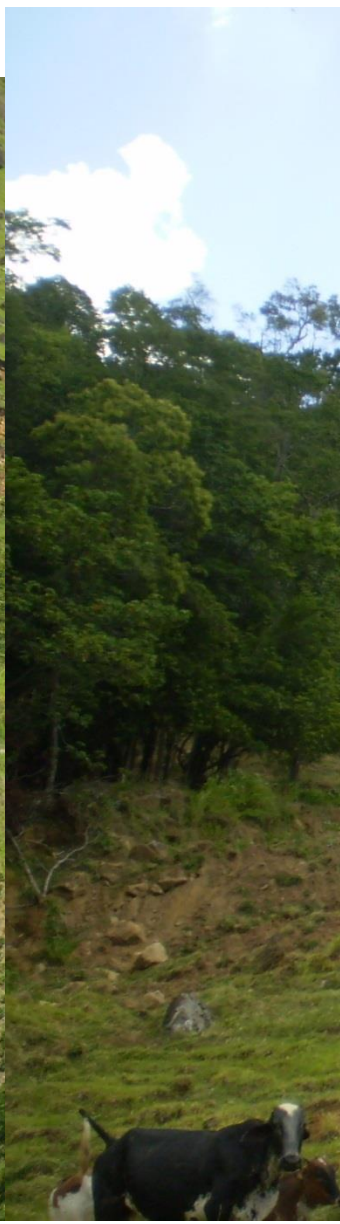
Escorregamento em Cunha



ESCORREGAMENTOS ROTACIONAL OU CIRCULAR

Possuem superfície de ruptura curva, sendo comum à ocorrência de uma série de rupturas combinadas e sucessivas. Pode ser ruptura de talude quando a superfície se desenvolve acima do sopé do talude ou de base quando a superfície passa abaixo do sopé do talude.



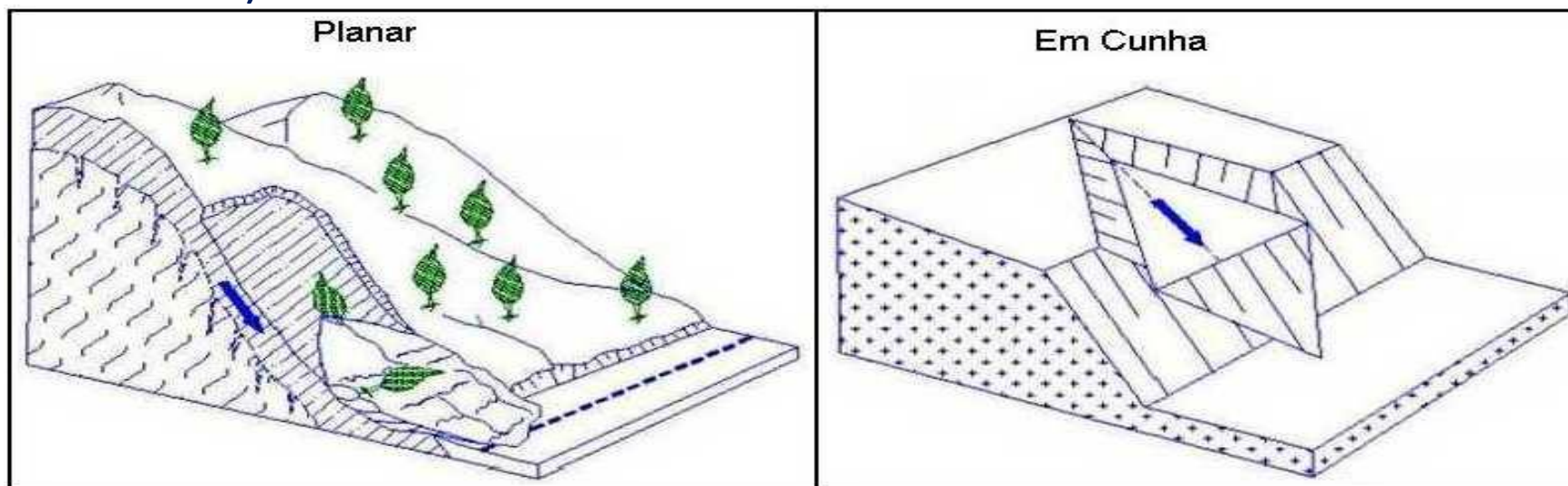




ESCORREGAMENTOS TRANSLACIONAL OU PLANAR

São aqueles cuja a superfície de ruptura é plana. São condicionadas por planos de fraqueza, desfavoráveis a estabilidade, tais como: fraturas, acamamentos, contato entre horizontes, falhas, foliações, xistosidades.

Podem ser divididos em escorregamentos planares (em forma de blocos, placas) e os escorregamentos em cunha (deslizamento ao longo da interseção de duas discontinuidades).



PROCESSOS DE MOVIMENTOS DE MASSA MAIS COMUNS E QUE CAUSAM MAIOR NÚMERO DE VÍTIMAS



ESCORREGAMENTOS PLANARES EM SOLO



ENVOLVENDO: CORTES E ATERROS



Irupi, jan 2020

ESCORREGAMENTOS TRANSLACIONAIS

Irupi, jan 2020



ESCORREGAMENTOS TRANSLACIONAIS



Santa Leopoldina, nov 2019

ESCORREGAMENTOS TRANSLACIONAIS



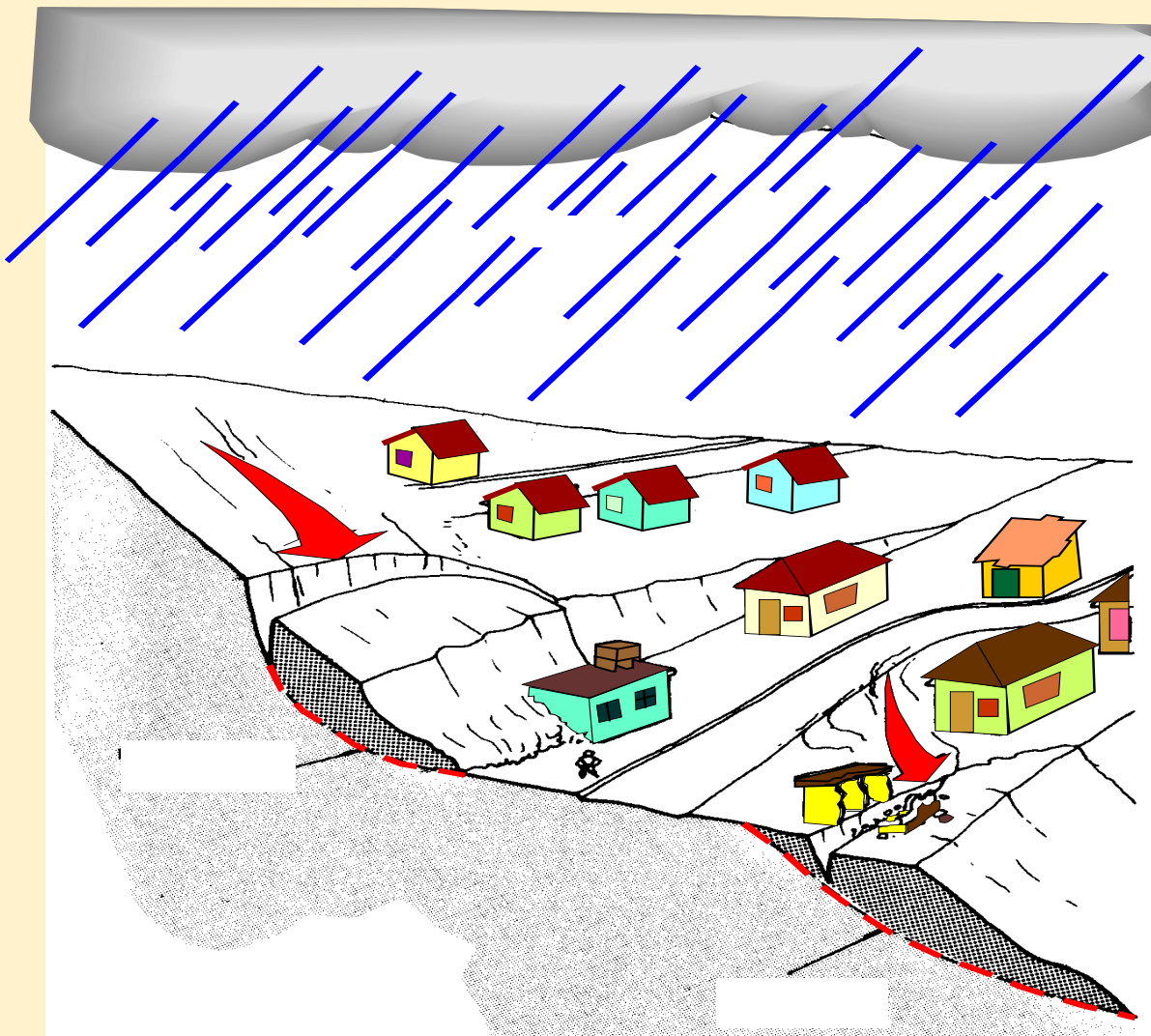
CAUSAS DOS ESCORREGAMENTOS

- Lançamento e concentração de águas pluviais;
- Lançamento de águas servidas;
- Vazamentos na rede de abastecimento de água;
- Fossa sanitária;
- Declividade e altura excessivas de cortes
- Execução inadequada de aterros;
- Deposição de lixo;
- Remoção indiscriminada da cobertura vegetal



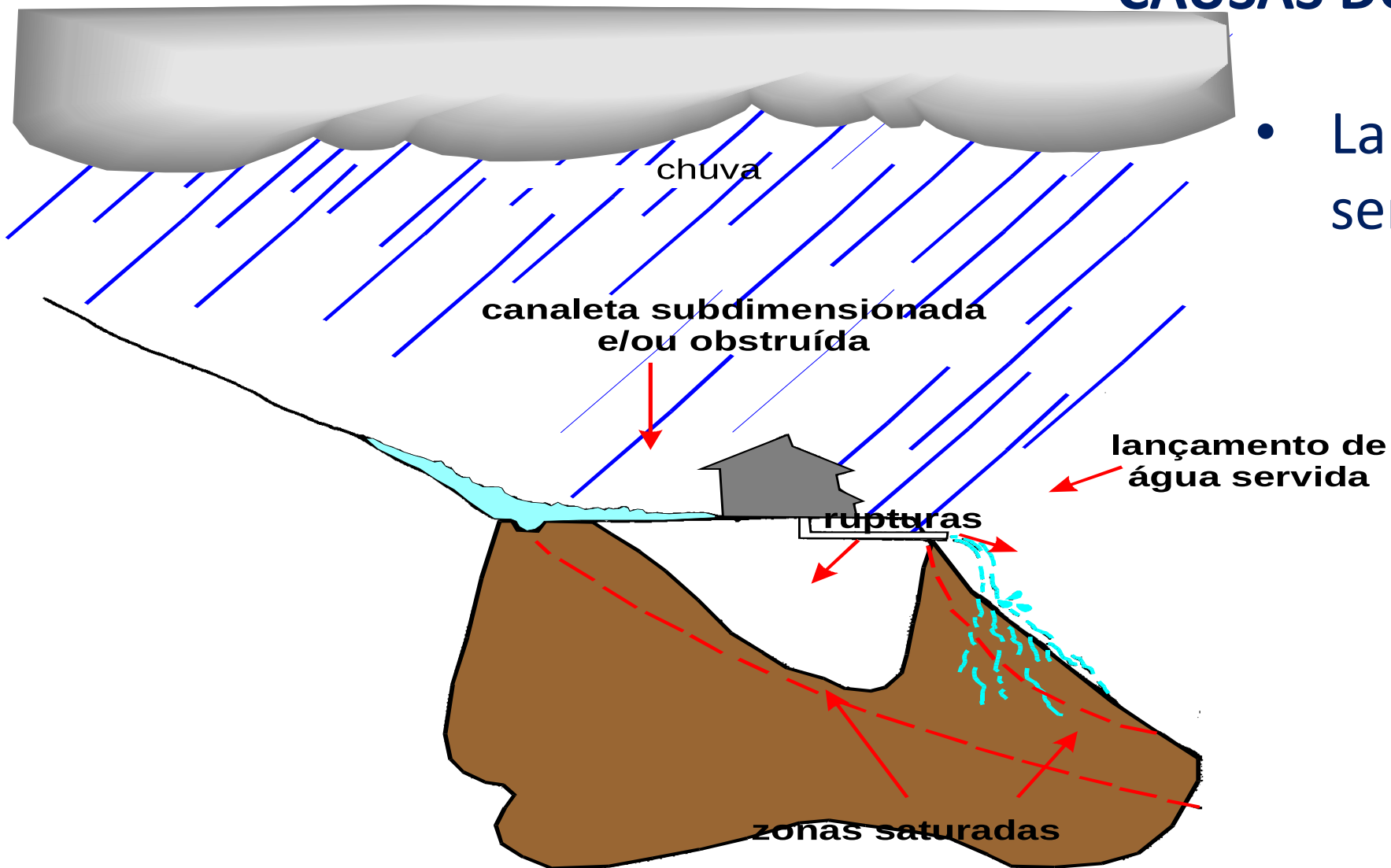
CAUSAS DOS ESCORREGAMENTOS

- Lançamento e concentração de águas pluviais;

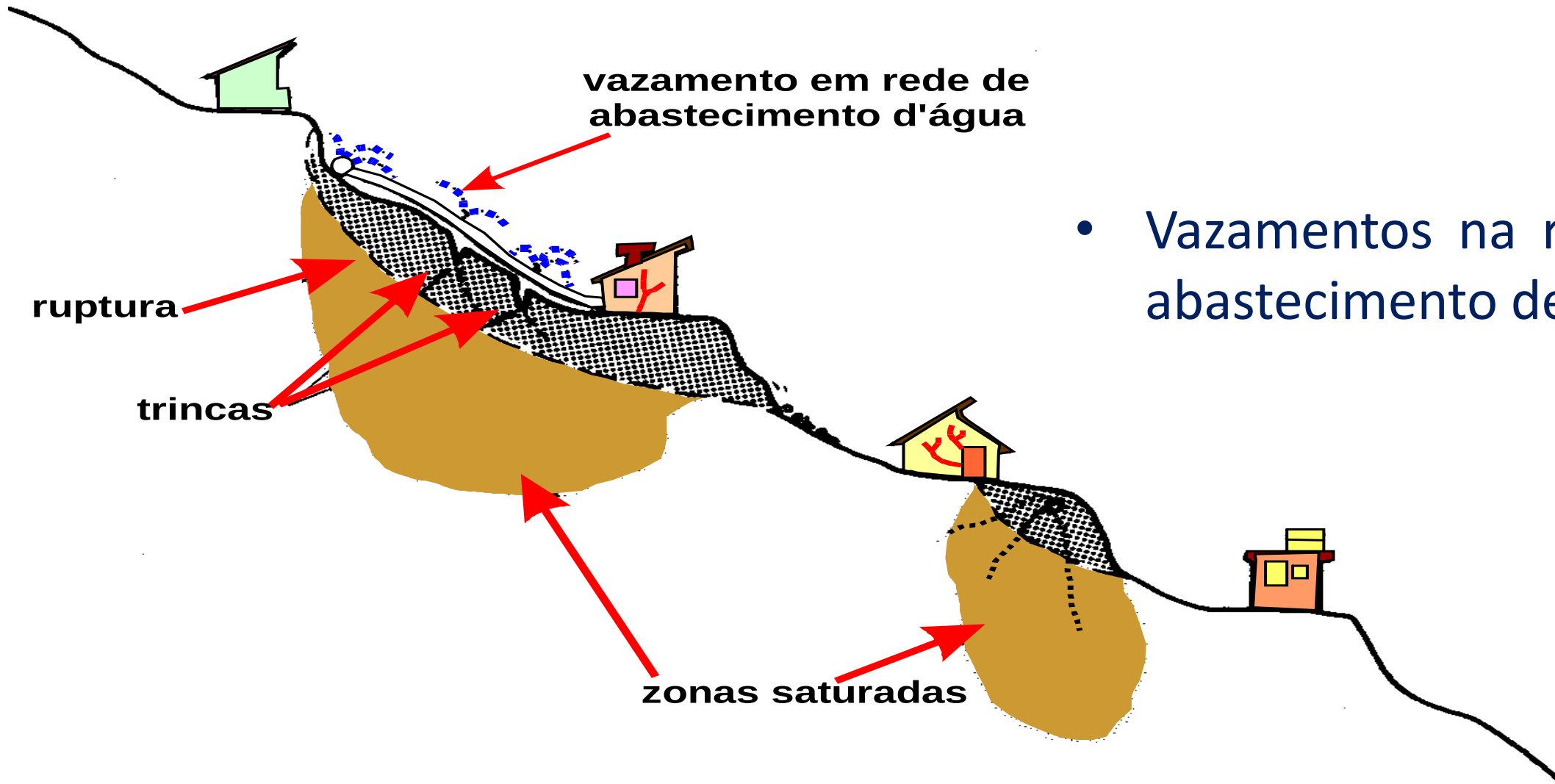


CAUSAS DOS ESCORREGAMENTOS

- Lançamento de águas servidas;

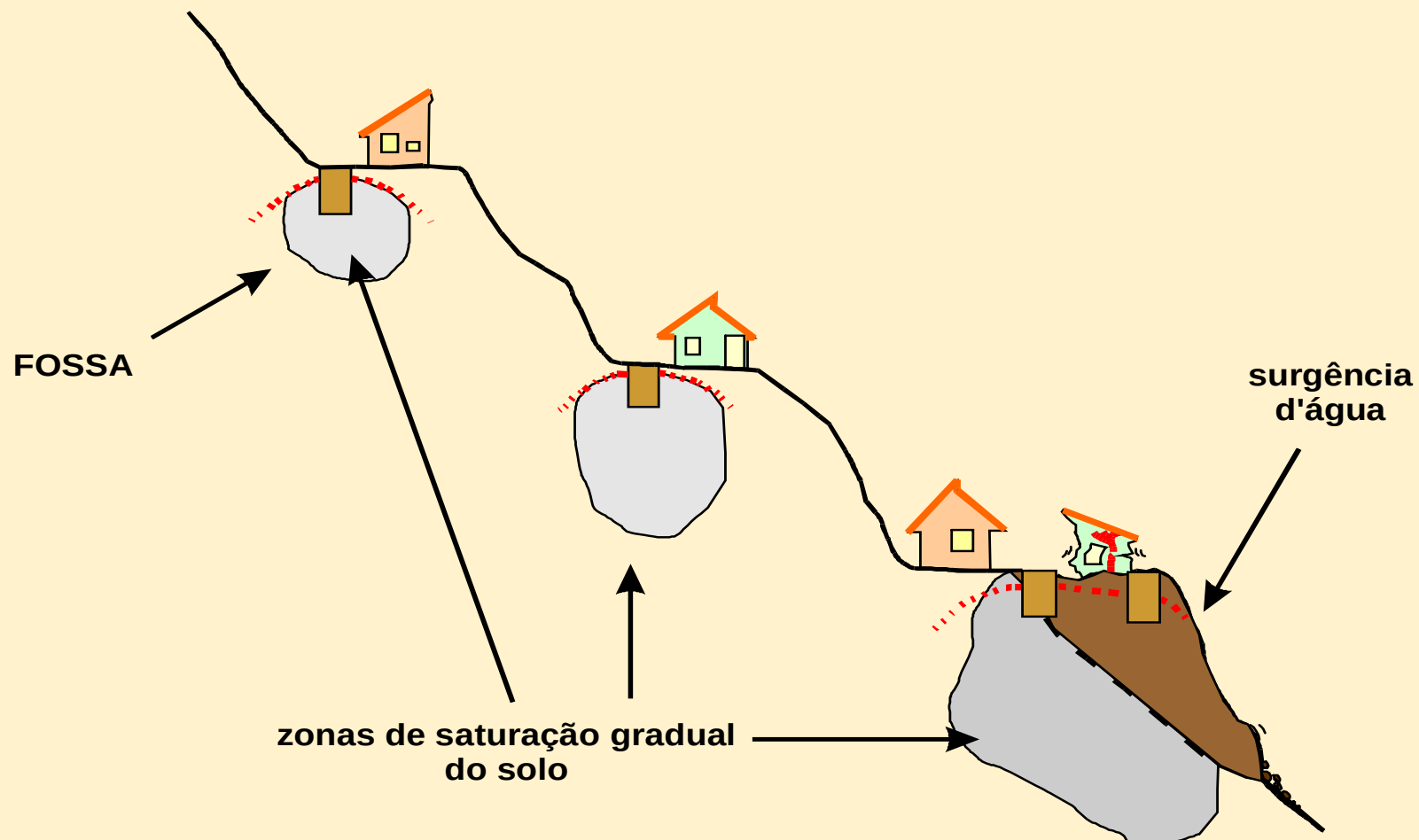


CAUSAS DOS ESCORREGAMENTOS



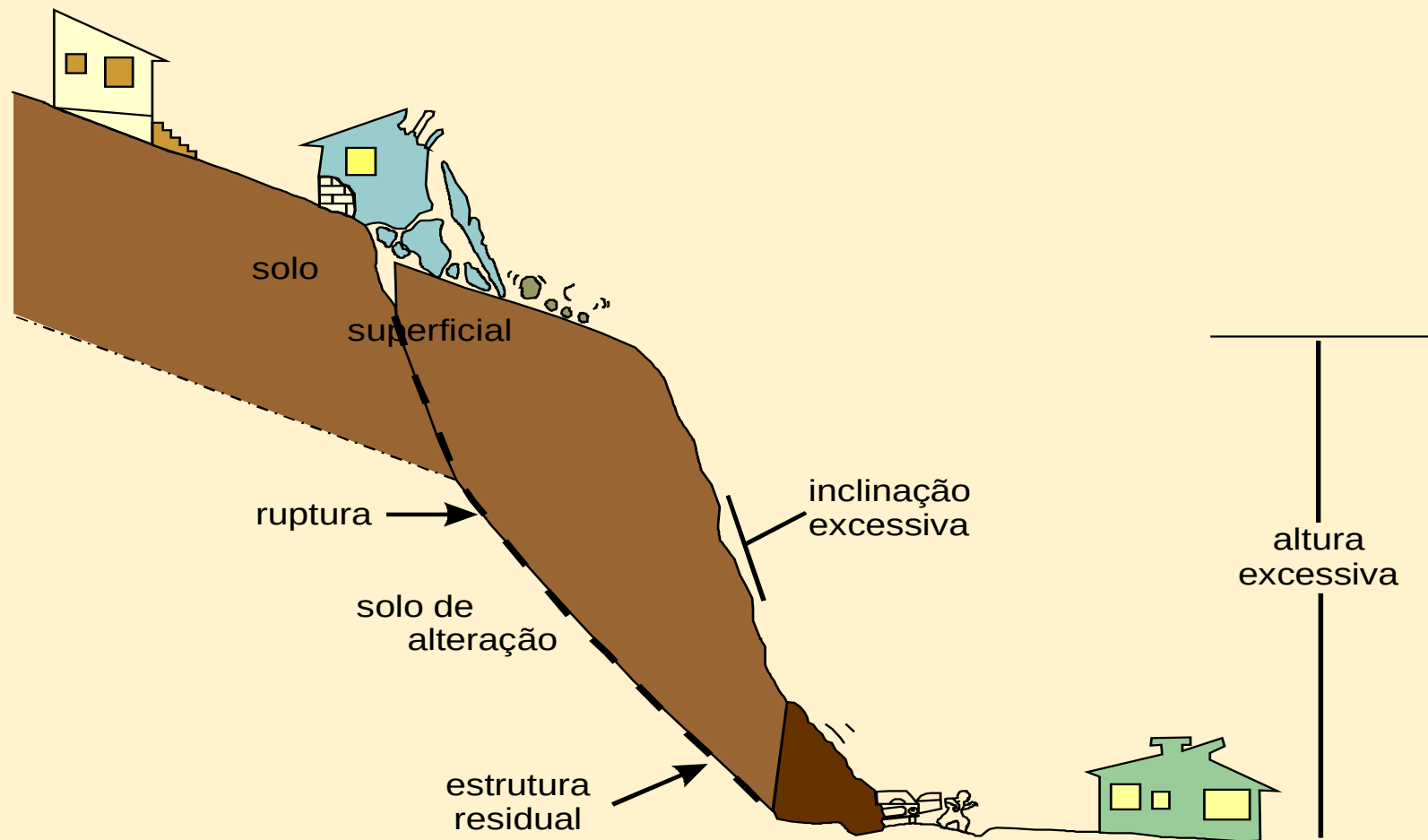
- Vazamentos na rede de abastecimento de água;

CAUSAS DOS ESCORREGAMENTOS



- Fossa sanitária;

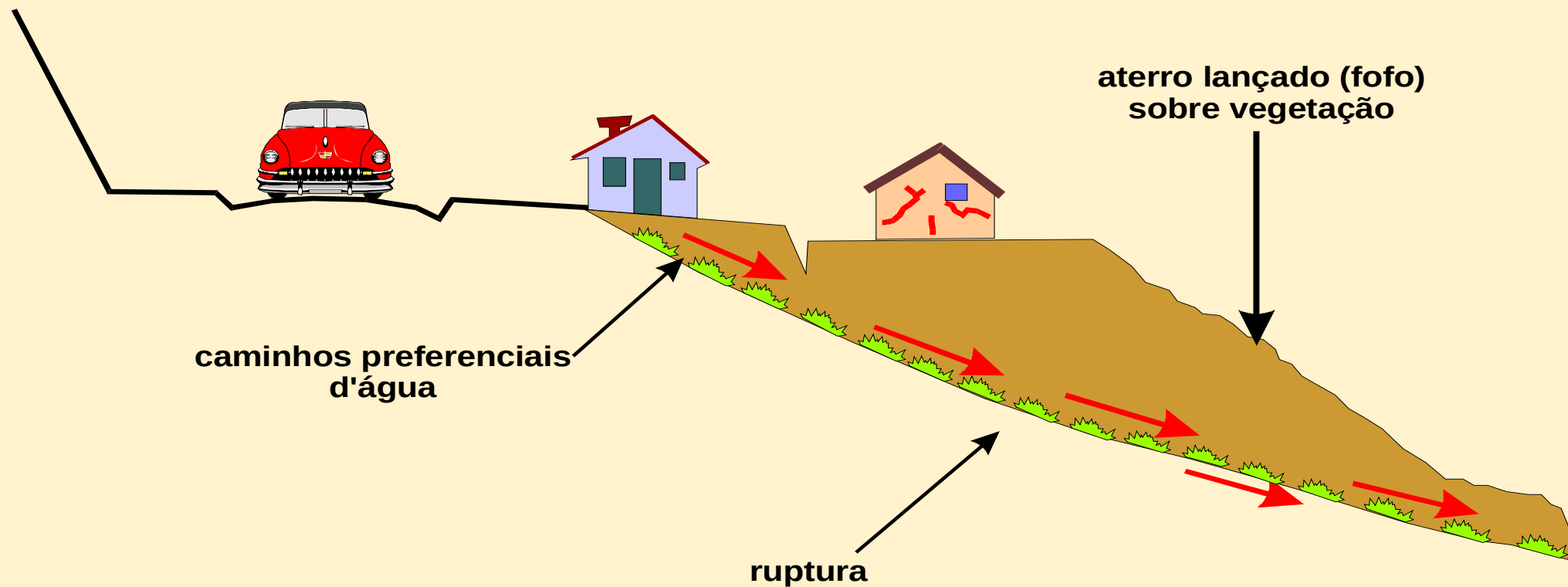
CAUSAS DOS ESCORREGAMENTOS



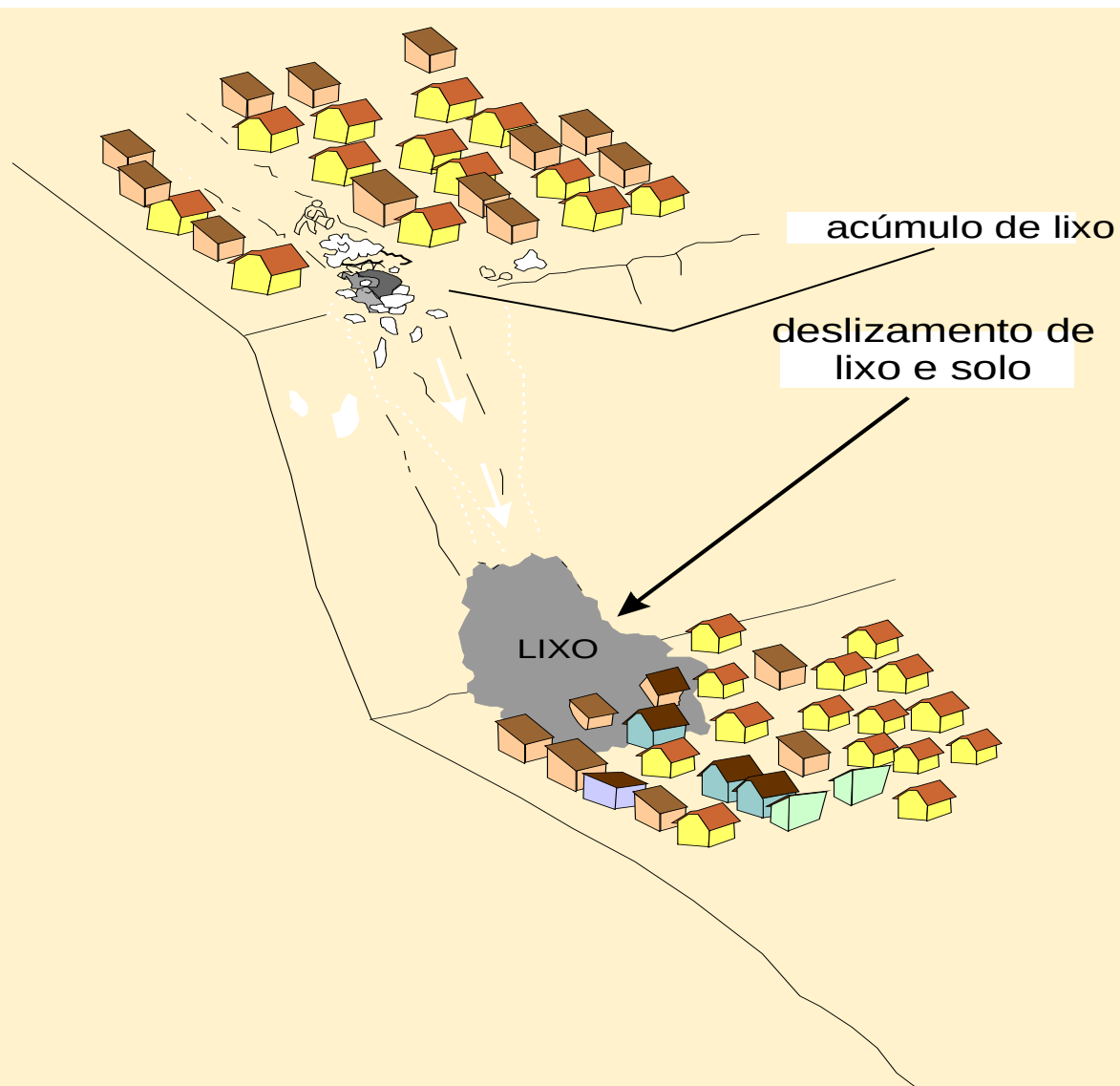
- Declividade e altura excessivas de cortes

CAUSAS DOS ESCORREGAMENTOS

- Execução inadequada de aterros;



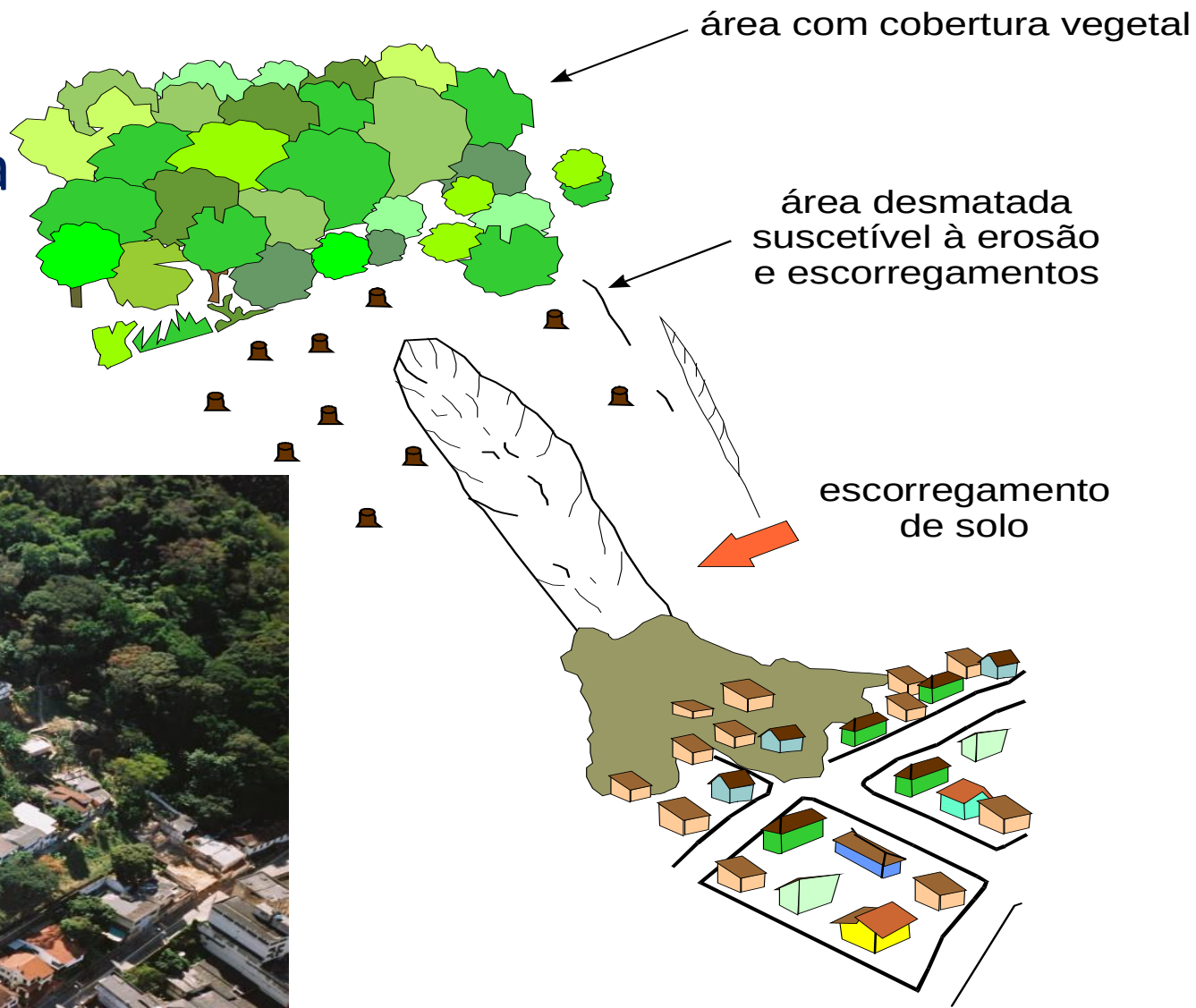
CAUSAS DOS ESCORREGAMENTOS



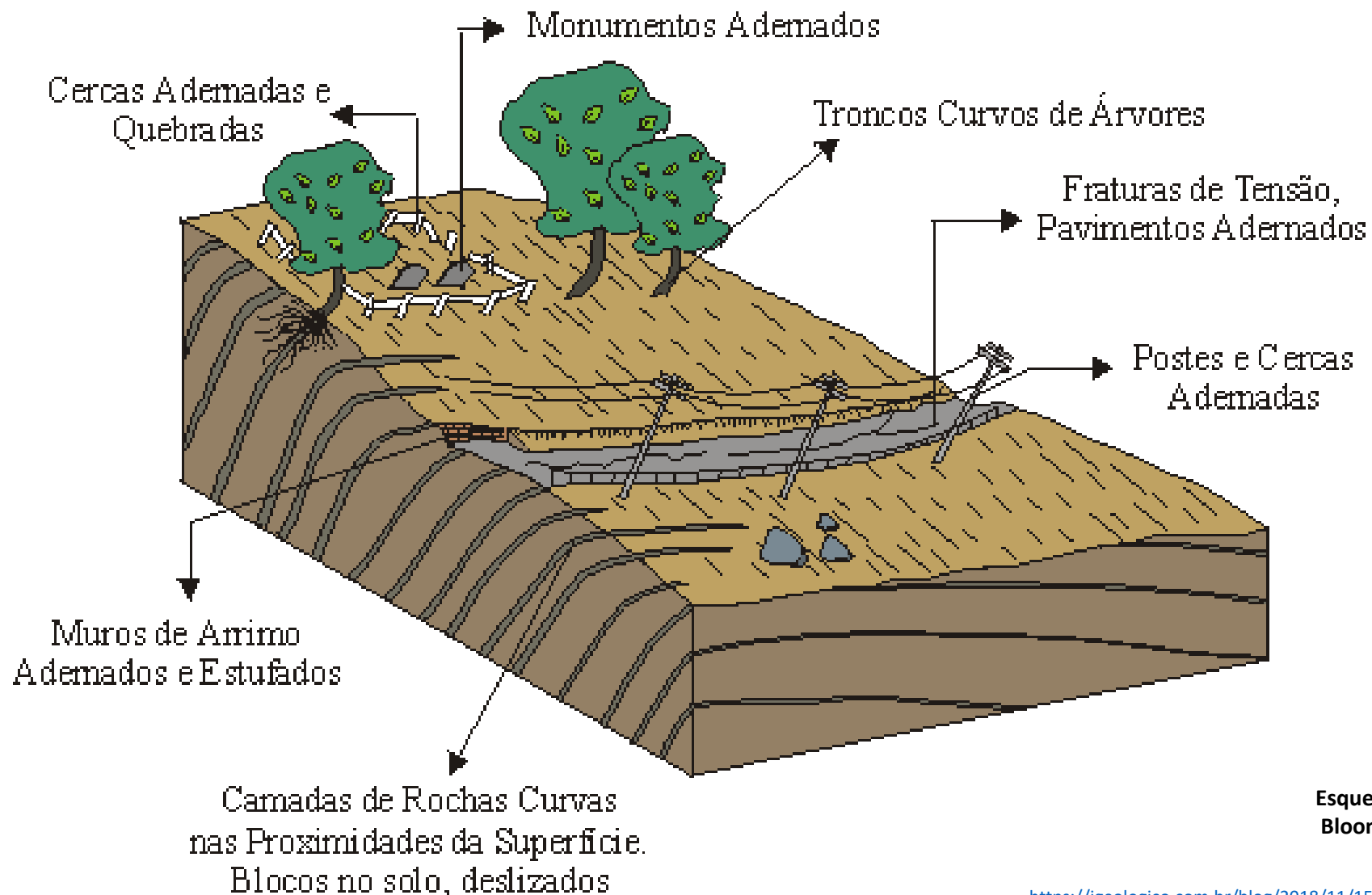
- Deposição de lixo;

CAUSAS DOS ESCORREGAMENTOS

- Remoção indiscriminada da cobertura vegetal

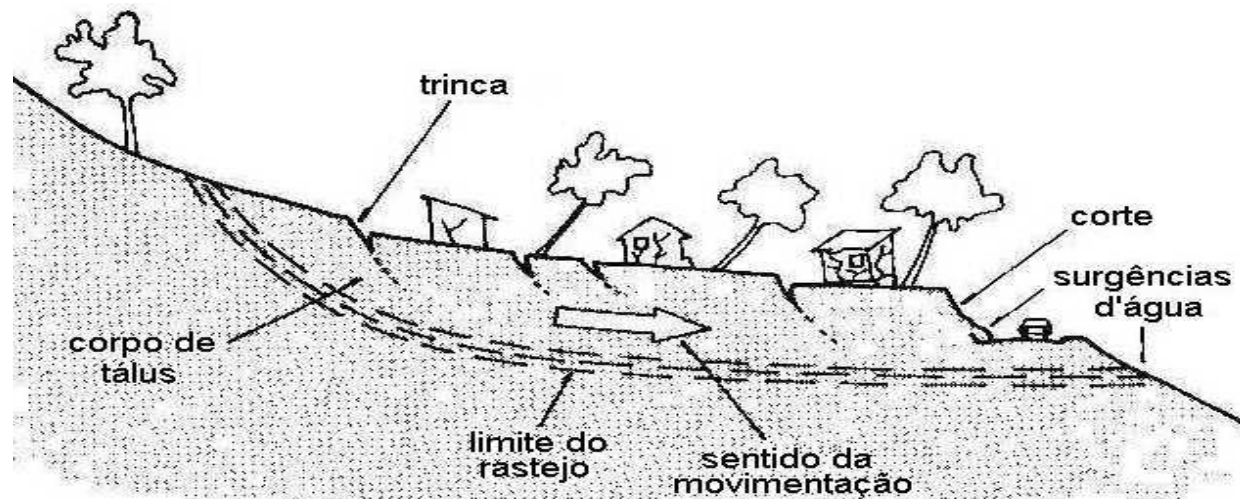
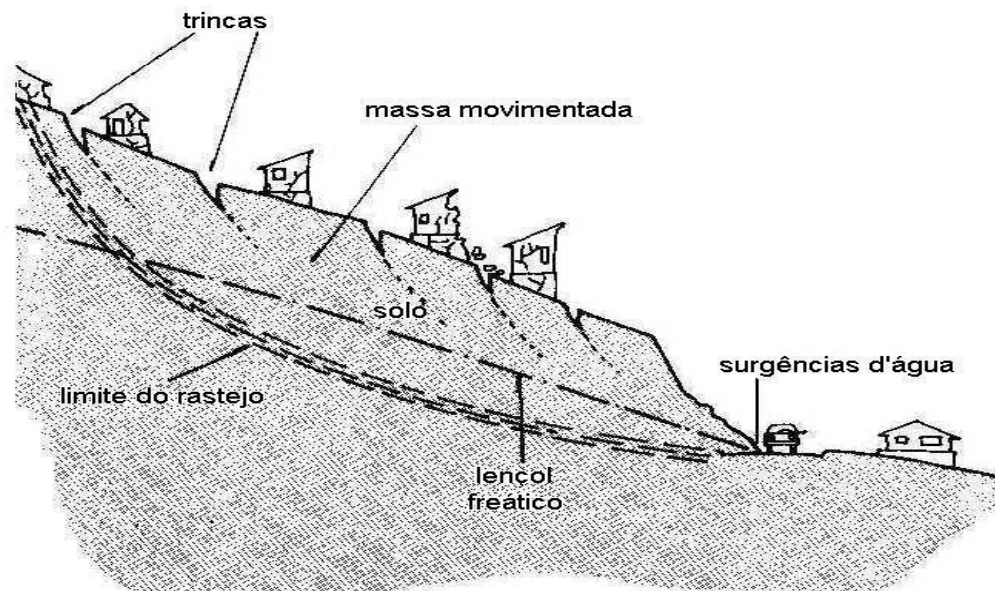


RASTEJO



Esquema para a ocorrência de rastejo (modificada de Bloom, 1988 apud Infanti Jr. & Fornasari Filho, 1998; organizada por Fábio Reis).

RASTEJO



RASTEJO



RASTEJO



GEOLÓGICO	MOVIMENTO DE MASSA	QUEDAS, TOMBAMENTOS E ROLAMENTOS	BLOCOS
			LASCAS
			MATAÇÕES
			LAGES
		DESLIZAMENTOS	DESLIZAMENTOS DE SOLO E/OU ROCHA
			SOLO/LAMA
	EROSÃO	CORRIDAS DE MASSA	ROCHA/DETRITO
			-
		SUBSIDÊNCIAS E COLAPSOS	-
		EROSÃO COSTEIRA/MARINHA	-
		EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL	-
		EROSÃO CONTINENTAL	LAMINAR
			RAVINAS
			BOÇOROCAS

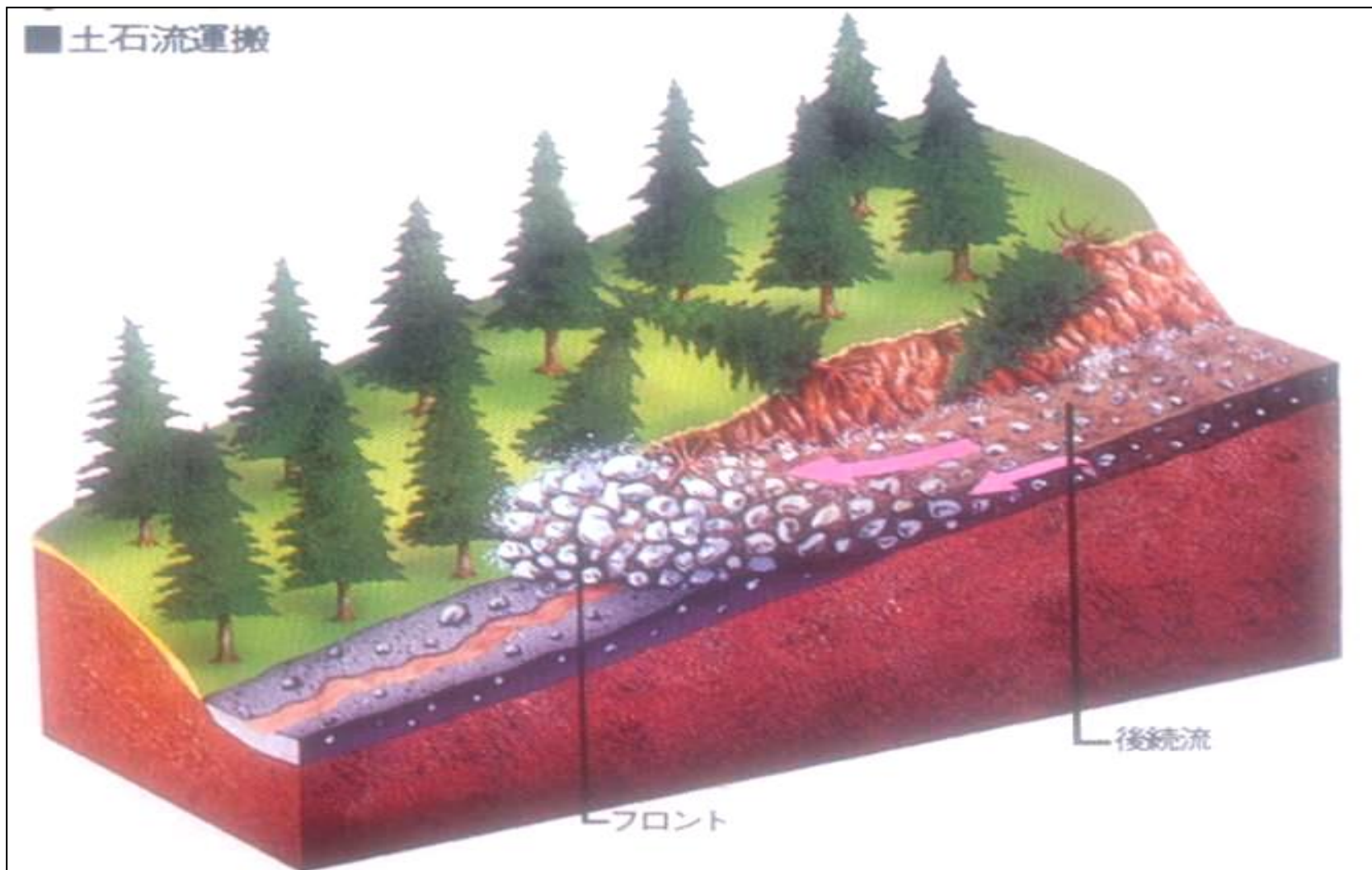
*** HIDROLÓGICO – INUNDAÇÕES, ENXURRADAS E ALAGAMENTOS**



CORRIDAS – DINÂMICA/GEOMETRIA/MATERIAL

- **MUITAS SUPERFÍCIES DE DESLOCAMENTO**
- **MOVIMENTO SEMELHANTE AO DE UM LÍQUIDO VISCOSO**
- **DESENVOLVIMENTO AO LONGO DAS DRENAGENS**
- **VELOCIDADES MÉDIAS A ALTAS**
- **MOBILIZAÇÃO DE SOLO, ROCHA, DETRITOS E ÁGUA**
- **GRANDES VOLUMES DE MATERIAL**
- **EXTENSO RAIO DE ALCANCE, MESMO EM ÁREAS PLANAS**

CORRIDAS





CORRIDAS



CORRIDAS – MASSA VISCOSA AO LONGO DAS DRENAGENS



CORRIDAS



Alfredo Chaves – jan 2020

GEOLÓGICO	MOVIMENTO DE MASSA	QUEDAS, TOMBAMENTOS E ROLAMENTOS	BLOCOS
			LASCAS
			MATAÇÕES
			LAGES
		DESLIZAMENTOS	DESLIZAMENTOS DE SOLO E/OU ROCHA
	EROSÃO	CORRIDAS DE MASSA	SOLO/LAMA
			ROCHA/DETRITO
		SUBSIDÊNCIAS E COLAPSOS	-
		EROSÃO COSTEIRA/MARINHA	-
		EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL	-
		EROSÃO CONTINENTAL	LAMINAR
			RAVINAS
			BOÇOROCAS

*** HIDROLÓGICO – INUNDAÇÕES, ENXURRADAS E ALAGAMENTOS**



O processo de subsidência corresponde ao movimento, relativamente lento, de afundamento de terrenos, devido à deformação ou deslocamento de direção, essencialmente, vertical descendente.

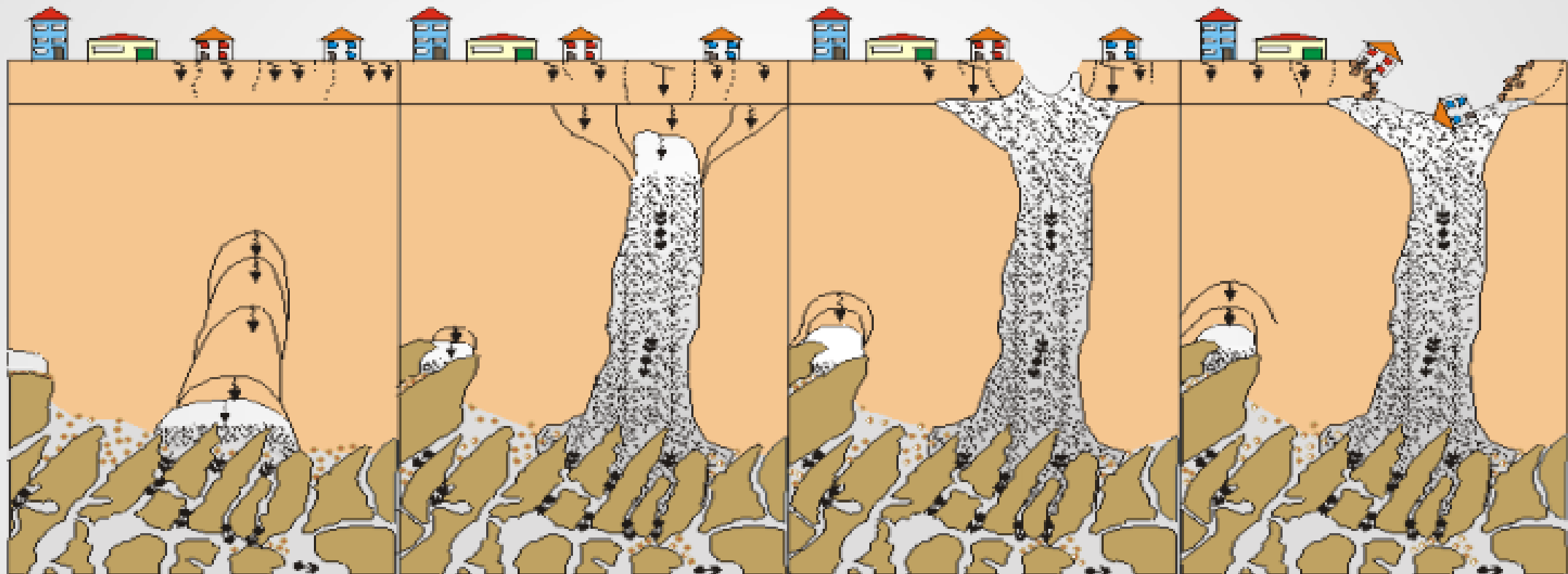
O colapso apresenta a mesma definição, porém apresenta-se como um movimento brusco do terreno.

(Infanti Jr & Fornasari Filho, 1998)

PRINCIPAIS CAUSAS

PROCESSOS NATURAIS: são causados principalmente pela **dissolução de rochas (carstificação)** como calcários, dolomitos; pela acomodação de camadas no substrato, devido ao seu peso ou a deslocamentos segundo planos de falhas.

PROCESSOS ACELERADOS POR AÇÃO ANTRÓPICA: são ocasionados pelo **bombeamento de águas subterrâneas**, por recalques por acréscimo de peso devido a obras e estruturas e por galerias de mineração subterrâneas.



Solo de Cobertura



Resíduos de Dissolução



Solos Amolgados



Calcário com Cavidades



Indução/Aceleração de Fluxo



Avanço do Teto das Cavidades em Solo



Subsidência do Terreno



Trincas no Solo

GEOLÓGICO	MOVIMENTO DE MASSA	QUEDAS, TOMBAMENTOS E ROLAMENTOS	BLOCOS
			LASCAS
			MATAÇÕES
			LAGES
		DESLIZAMENTOS	DESLIZAMENTOS DE SOLO E/OU ROCHA
			SOLO/LAMA
	EROSÃO	CORRIDAS DE MASSA	ROCHA/DETRITO
			-
		SUBSIDÊNCIAS E COLAPSOS	-
			-
		EROSÃO COSTEIRA/MARINHA	-
		EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL	-
		EROSÃO CONTINENTAL	LAMINAR
			RAVINAS
			BOÇOROCAS

*** HIDROLÓGICO – INUNDAÇÕES, ENXURRADAS E ALAGAMENTOS**

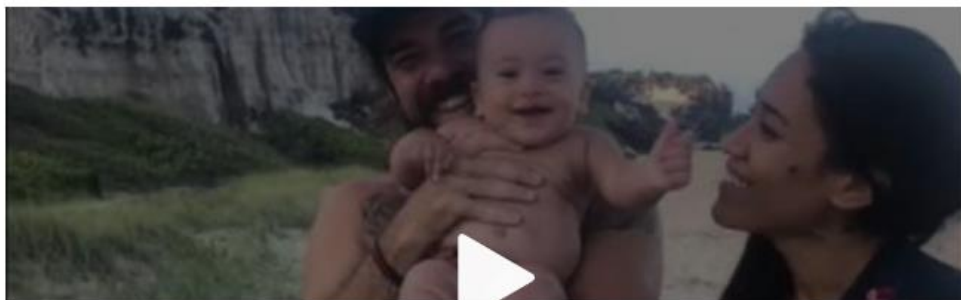


Tragédia que matou família em Pipa expõe risco de acidentes com falésias

Família morreu soterrada na última terça-feira (17), em um dos principais destinos turísticos do Rio Grande do Norte.

Por Emmily Virgílio — Natal

22/11/2020 21h46 · Atualizado há 3 dias



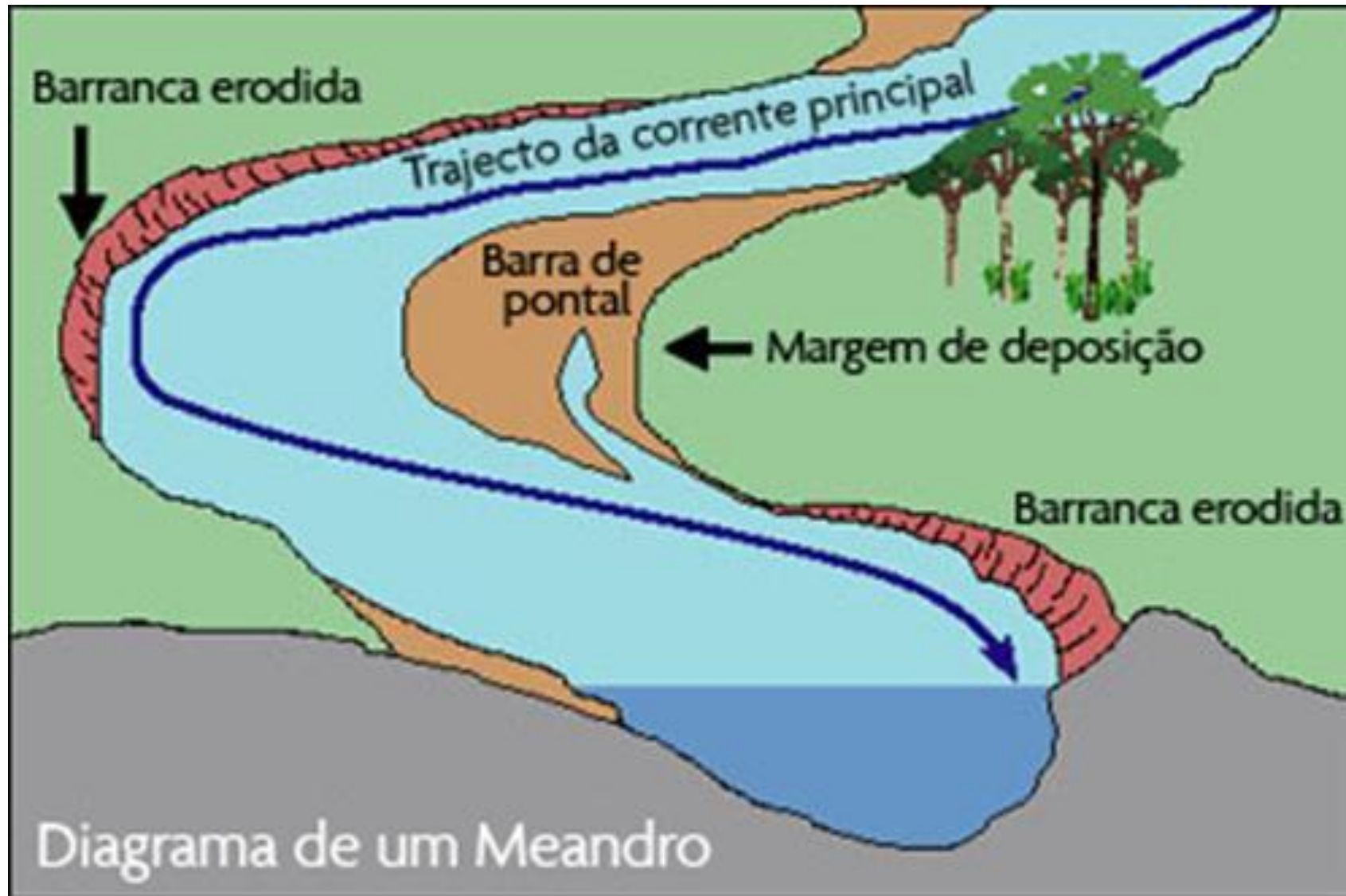
Parte das falésias da praia de Pipa desabou sobre turistas nesta terça-feira (17). — Foto: Redes sociais



Guarapari, jul 2020

GEOLÓGICO	MOVIMENTO DE MASSA	QUEDAS, TOMBAMENTOS E ROLAMENTOS	BLOCOS
			LASCAS
			MATAÇÕES
			LAGES
		DESLIZAMENTOS	DESLIZAMENTOS DE SOLO E/OU ROCHA
			SOLO/LAMA
	EROSÃO	CORRIDAS DE MASSA	ROCHA/DETRITO
			-
		SUBSIDÊNCIAS E COLAPSOS	-
		EROSÃO COSTEIRA/MARINHA	-
		EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL	-
		EROSÃO CONTINENTAL	LAMINAR
			RAVINAS
			BOÇOROCAS

*** HIDROLÓGICO – INUNDAÇÕES, ENXURRADAS E ALAGAMENTOS**





GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Segurança Pública
e Defesa Social



EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL



GEOLÓGICO	MOVIMENTO DE MASSA	QUEDAS, TOMBAMENTOS E ROLAMENTOS	BLOCOS
			LASCAS
			MATAÇÕES
			LAGES
		DESLIZAMENTOS	DESLIZAMENTOS DE SOLO E/OU ROCHA
			SOLO/LAMA
	EROSÃO	CORRIDAS DE MASSA	ROCHA/DETRITO
			-
		SUBSIDÊNCIAS E COLAPSOS	-
		EROSÃO COSTEIRA/MARINHA	-
		EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL	-
		EROSÃO CONTINENTAL	LAMINAR
			RAVINAS
			BOÇOROCAS

*** HIDROLÓGICO – INUNDAÇÕES, ENXURRADAS E ALAGAMENTOS**



Itarana, 2020

Sulcos erosivos

Erosão laminar: escoamento superficial das águas das chuvas sobre o solo, retirando a sua cobertura superficial

Erosão em sulcos: escoamento da água sobre o solo, formando “linhas” ou cortes no terreno

Ravinas: abertura de cavidades no solo, ao longo da declividade do terreno

Voçoroca: combinação de vários tipos de erosão, formando grandes cavidades que atingem o lençol freático



Pedro Canário, mar 2021

GEOLÓGICO	MOVIMENTO DE MASSA	QUEDAS, TOMBAMENTOS E ROLAMENTOS	BLOCOS
			LASCAS
			MATAÇÕES
			LAGES
	EROSÃO	DESLIZAMENTOS	DESLIZAMENTOS DE SOLO E/OU ROCHA
		CORRIDAS DE MASSA	SOLO/LAMA
			ROCHA/DETRITO
		SUBSIDÊNCIAS E COLAPSOS	-
		EROSÃO COSTEIRA/MARINHA	-
		EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL	-
		EROSÃO CONTINENTAL	LAMINAR
			RAVINAS
			BOÇOROCAS

*** HIDROLÓGICO – INUNDAÇÕES, ENXURRADAS E ALAGAMENTOS**



Muniz Freire, mar 2019



Santa Leopoldina, nov 2019



O estudo de movimentos de massa considera variáveis: climáticas, geológicas, antrópicas, geotécnicas, pedológicas e geomorfológicas.

CONDICIONANTES NATURAIS:

- ✓ características dos solos e rochas
- ✓ relevo (declividade/inclinação)
- ✓ vegetação
- ✓ clima (intensidade das chuvas)
- ✓ nível d'água

CONDICIONANTES ANTRÓPICOS:

- ✓ cortes e aterros inadequados
- ✓ desmatamento
- ✓ lançamento de água servida em superfície
- ✓ fossas sanitárias e vazamentos
- ✓ lixo e entulho
- ✓ cultivo inadequado (bananeiras, p/exemplo)
- ✓ falta de drenagens

Deflagradores / Potencializadores

- Carregamento do talude ou da crista – Edificações, lançamento de entulho, lixo, aterros, água encharcando o talude por chuvas, vazamentos de redes, fossas, etc.
- Descarregamento do pé do talude – Escavações ou cortes, erosão pluvial e erosão fluvial.
- Pressões laterais – Água em fissuras.
- Presença de materiais expansivos (argilas) – Contato com água.

Nem sempre é fácil identificar indícios de escorregamentos; alguns, porém, são bem claros; observe:

- Trincas/rachaduras nas paredes e pisos das edificações;
- Trincas no terreno, principalmente na parte superior dos taludes/barrancos;
- Blocos ou lascas de rocha soltos e instáveis;
- Muros de arrimo embarrigados ou trincados;
- Rebaixamento no piso da edificação;
- Trincas no terreno, com formação de degraus de abatimento;
- Inclinação de árvores que antes não estavam, cercas, postes;
- Surgência d'água na base do talude/barranco;
- Afundamentos e deformações no leito da rua.

Trincas na moradia



Trincas no terreno



Muros/paredes “embarrigados”





Degrau de abatimento

Inclinação de árvores





TO
TRES



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Segurança Pública
e Defesa Social



INDÍCIOS DE RISCO GEOLÓGICO

Minas d'água no talude



Área de cultivo



Cicatriz de escorregamento



MAPEAMENTO DOS RISCOS

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL Talude natural/ corte Altura do talude Aterro compactado/lançado Distância da moradia Declividade Estruturas em solo/rocha desfavoráveis Presença de blocos de rocha/matacões/ paredões rochosos Presença de lixo/entulho Aterro em anfiteatro Ocupação de cabeceira de drenagem	EVIDÊNCIAS/INDÍCIOS DE MOVIMENTAÇÃO Trincas moradia/aterro Inclinação de árvores/postes/muros Degraus de abatimento Cicatrizes de escorregamentos Feições erosivas Muros/paredes “embarrigados” ÁGUA Concentração de água de chuva em superfície Lançamento de água servida em superfície Presença de fossas/rede de esgoto/rede de água Surgências d’água Vazamentos
VEGETAÇÃO NO TALUDE OU PROXIMIDADES Presença de árvores Vegetação rasteira Área desmatada Área de cultivo	MARGENS DE CÓRREGO Tipo de canal (natural/sinuoso/retificado) Distância da margem Altura do talude marginal Altura de cheias Trincas na superfície do terreno



GOVERNO DO ESTADO DO ESPÍRITO SANTO
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR
COORDENADORIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL
FICHA DE VISTORIA EM ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO



VISTORIA Nº / 2019

Atualizado em 11/02/2019

Viatura: Km₁: Km₂: Km₃: Cidade: Telefone:

SOLICITAÇÃO Origem e Forma:

Nome do Solicitante: Telefone:

Endereço: Coordenadas: Representação:

LOCAL DE VISTORIA

Localidade: Endereço: Ponto de Referência:

Data/Hora Início: / / - h Término: / / - h

SITUAÇÃO DO LOCAL:

Caracterização do local	Evidências de movimentação
☐ Talude natural ☐ Talude corte ☐ Alamo consolidado ☐ Alamo lançado ☐ Alamo em entalhe ☐ Densidade: ☐ Estruturas em solo/rocha destruídas ☐ Presença de blocos de rocha/matacões/paredões rochosos ☐ Presença de liche/entulho ☐ Ocupação de caboclos de drenagem	☐ Trincheira na montada ☐ Trincheira no terreno ☐ Inclinação de árvores/paredões/muros ☐ Degraus de esbordoamento ☐ Ocorrência de escorregamentos ☐ Freqüência erosões ☐ Muros/bordas "amortecidas" CASO JÁ TENHA OCORRIDO O MMG Volume mobilizado:m ³ Alcance a partir da base:m ² Data e hora de ocorrência: / / - h Água ☐ Concentração de água de chuva em superfície ☐ Lançamento de água servida em superfície ☐ Presença de fossa/valha de esgotamento de água ☐ Surgências d'água (pilhas d'água no terreno) ☐ Vazamentos

Vegetação no talude ou proximidades	Margem de córrego
☐ Presença de árvores ☐ Vegetação rasteira (arbatos, capim) ☐ Área desmatada ☐ Área de cultivo:	☐ Tipo de canal (natural/artificializado) ☐ Distância da margem ☐ Altura do talude marginal ☐ Altura de cheias ☐ Trincheira na superfície do terreno

Tipificação do terreno: ☐ Encosta ☐ Balçada ☐ Encosta e balçada ☐ Não se aplica
 Tipo de moradia: ☐ Alvenaria ☐ Madeira ☐ Mistu ☐ Outro:

No local existe obra de contenção: ☐ Sim ☐ Não

Tipo de Contenção	Geotonia-Encosta	Natureza do Problema	Grau de Risco
☐ Cortina Alvenaria ☐ Solo Grampeado ☐ Grelha Ancorada ☐ Alvenaria de Pedra ☐ Gabião ☐ Alvenaria Estrutural ☐ Alvenaria de Blocos ☐ Rebaldamento e Revestimento Vegetal ☐ Não Existe Obra de Contenção ☐ Muro de Blocos Parcialmente Desabado ☐ Cortina/Muro de Blocos de Concreto ☐ Alvenaria de Pedra/Proteção Marinha	☐ Nenhum ☐ Indícios de Escorregamento ☐ Deslizamento Ocorrido ☐ Erosão ☐ Queda de Blocos de Rocha ☐ Risco de Desabamento ☐ Não se Aplica	☐ Corte Inerente ☐ Alamo Lançado ☐ Lançamento de Lixo/Entulho ☐ Escorregão pelo Homem ☐ Infiltrações Por Vazamentos ☐ Deficiência de Drenagem ☐ Cobertura Vegetal Deficiente ☐ Esgotamento Sanitário à Céu Aberto ☐ Lançamento de Águas Servidas à Céu Aberto	☐ Iminente/Provável/Imediata ☐ Não Iminente/Imediata ☐ Local em observação ☐ Muito Alto ☐ Alto ☐ Médio ☐ Baixo ☐ Sem Risco

Geotonia-Balçada	Nº de Edificações em Risco	População em Risco	Natureza das Edificações
☐ Solapamento das Margens ☐ Abasamento ☐ Abasamento e Solapamento das Margens ☐ Não se Aplica	☐ Montante: ☐ Jusante:	☐ Montante: ☐ Jusante:	☐ Residencial ☐ Comercial ☐ Mistu ☐ Escola ☐ Creche ☐ Hospital ☐ Não se Aplica

Vias de Acesso	Aspecto Geral do Pavimento	Meios-Rios e Parcelas	Drenagem Pluvial
☐ Revestimento Asfáltico ☐ Revestimento em Concreto ☐ Sem Pavimento ☐ Paralelo ☐ Sem Revestimento ☐ Não se Aplica	☐ Bom ☐ Regular ☐ Mau ☐ Péssimo ☐ Não se Aplica	☐ Existe ☐ Não Existe ☐ Não se Aplica	☐ Funcionando ☐ Deficiente ☐ Entupido ☐ Sem Drenagem ☐ Não se Aplica ☐ Deficiente

CATEGORIA DE OCUPAÇÃO/Características

☐ Área consolidada: Áreas densamente ocupadas, com infra-estrutura básica

☐ Área parcialmente consolidada: Áreas em processo de ocupação, adjacentes a áreas de ocupação consolidada; densidade de ocupação variando de 30% a 90%; possui infra-estrutura básica

☐ Área parcelada: Áreas de esparado, periferias e distantes de núcleo urbanizado; baixa densidade de ocupação (até 30%); desprovidas de infra-estrutura básica

☐ Área mata: Áreas com cobertura vegetal, caracterizar a área quanto à densidade de ocupação e quanto à implantação de infra-estrutura básica

OBSERVAÇÕES:

GO
DO
Sec
e de

BLOCOS ROCHOSOS EM ENCOSTAS		LOCALIZAÇÃO DOS BLOCOS ROCHOSOS	
TIPOLOGIA			
Talude Rochoso	Talude em Solo	☐ Faz parte do Talude em Rocha	☐ Interno no solo
☐ Vertical (90° a 90°)	☐ Vertical	☐ Depositado no Topo do Talude em Rocha	☐ Depositado no Topo do Talude de Solo
☐ Inclinado	☐ Inclinado		
CONDIÇÕES DE CONTATO DO BLOCO ROCHOSO	ÂNGULO DO PLANO BASAL (GRAUS)	CONDIÇÕES DE EQUILÍBRIO ESTATICO	CONDIÇÕES DE ALTERAÇÃO DE MATERIAL
Rocha / Rocha	Solo / Rocha	☐ 0° - 15°	☐ Material sã
☐ Contato Liso	☐ Contato Seco	☐ 15° - 35°	☐ Médio a Pouco Alterado
☐ Contato	☐ Solo Saturado	☐ Melhor que 35°	☐ Muito Alterado
☐ Presença de	☐ Erosão no Contato		☐ Desagrega Manualmente
FORMA GEOMÉTRICA	POSIÇÃO	DIMENSÕES	ESTRUTURA
☐ Lances (extremidades livres)	☐ Área Melhor do Bloco em Contato	Largura:	Talude em Rocha
☐ Lajes (largura ou espessura bem menor que o comprimento)	☐ Área Menor do Bloco em Contato	Comprimento:	Talude em Solo
☐ Arredondados ou cônicos		Altura:	☐ 1 família de fraturas
		☐ Melhor que 20x20x20cm	☐ 2 famílias de fraturas
		☐ Menor que 20x20x20cm	☐ 3 ou mais famílias de fraturas
Legenda: F = Favorável a estabilidade / C = Contra a estabilidade Quantidade de Blocos Favoráveis a Estabilidade: Quantidade de Blocos Contra a Estabilidade: 1. Se C > F - Existe Risco 2. Se C = F - Existe Risco Iminente (solicitar inspeção técnica) 3. Se C < F - Estável			
OBSERVAÇÕES:			
CROQUI:			
Data: ____ / ____ / ____ - ____ : ____ hs de ____ : ____ hs -			
Victoriador			

FICHA DE CAMPO

DIAGNÓSTICO

GEOCIÊNCIAS PARA ATENDER A DEMANDA DE SOLUÇÕES AOS PROBLEMAS AMBIENTAIS:

- Áreas de risco
- Planejamento urbano
- Uso e ocupação do meio físico
- Avaliação de impacto ambiental
- Recuperação de áreas degradadas
- Mudanças globais

Ordenar o território
Riscos geológicos
Capacitações

SOLUÇÃO

HUMANO
=

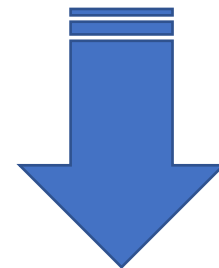
agente transformador do ambiente





Compreensão do meio físico

Processos naturais



Desenvolvimento humano e sustentável

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



GESTÃO DE RISCO

03 – Dar o apoio necessário à população em caso de desastres

11 – Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis

13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos



MARCO DE SENDAI - ONU



- Acordo firmado entre 185 países;
- Atualização do Quadro de Ação de Hyogo 2005-2015: Construindo a resiliência das nações e comunidades frente aos desastres;
- Reuniram-se na 3ª Conferência das Nações Unidas para a Redução de Risco de Desastres, em março de 2015, no Japão.
- Vigência do acordo: 2015 – 2030.
- **“Reconstruir melhor”** é uma das 4 prioridades elencadas no Marco de Sendai.

7 METAS GLOBAIS DO MARCO DE SENDAI





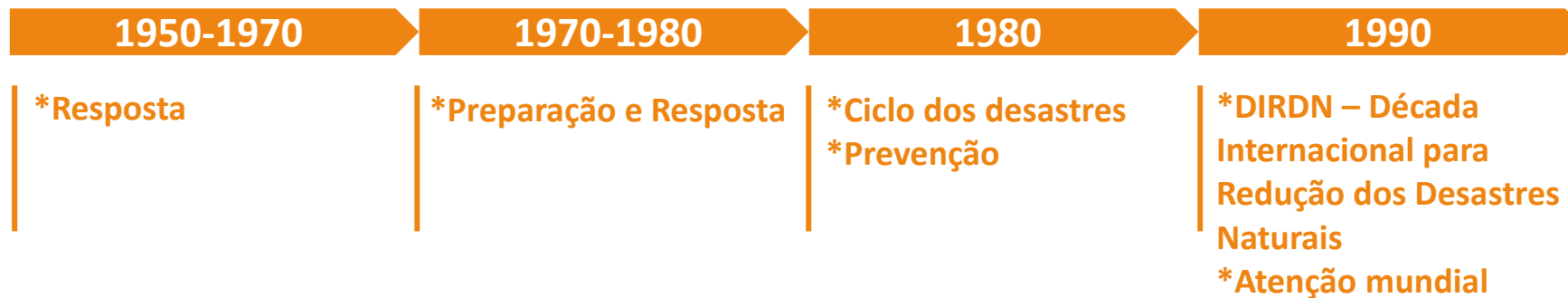
4 PRIORIDADES DO MARCO DE SENDAI

- Prioridade 01 – Compreensão do risco de desastres
- Prioridade 02 – Fortalecimento da governança do risco de desastre
- Prioridade 03 – Investir na redução de risco de desastre para resiliência
- Prioridade 04 – **Aumentar a preparação para desastre para uma resposta eficaz** e para “Reconstruir melhor que antes” – aplicável às ações de recuperação, reabilitação e reconstrução

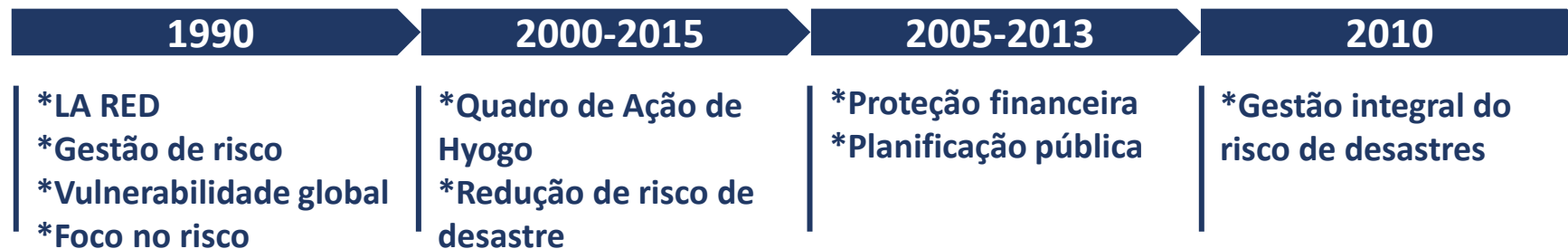


EVOLUÇÃO DA GESTÃO DE RISCO

FOCO NOS DESASTRES



FOCO NO RISCO







Muniz Freire, mar 2019



CENÁRIO ATUAL DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E CRESCIMENTO DAS CIDADES:

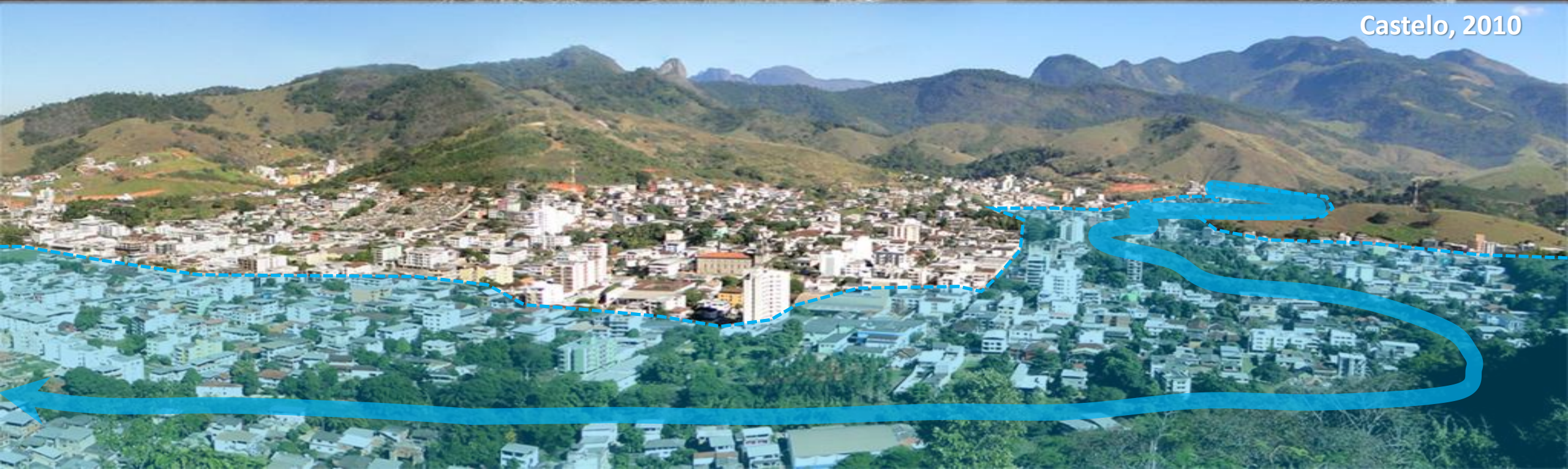
- Crise econômica e social com solução a longo prazo;
- Política habitacional para baixa renda historicamente ineficiente;
- Ineficácia dos sistemas de controle do uso e ocupação do solo;
- Inexistência de legislação adequada para as áreas suscetíveis aos riscos mencionados;
- Inexistência de apoio técnico para as populações;
- Cultura popular de “morar no plano”.

CRESCIMENTO
URBANÍSTICO



Castelo, década de 70

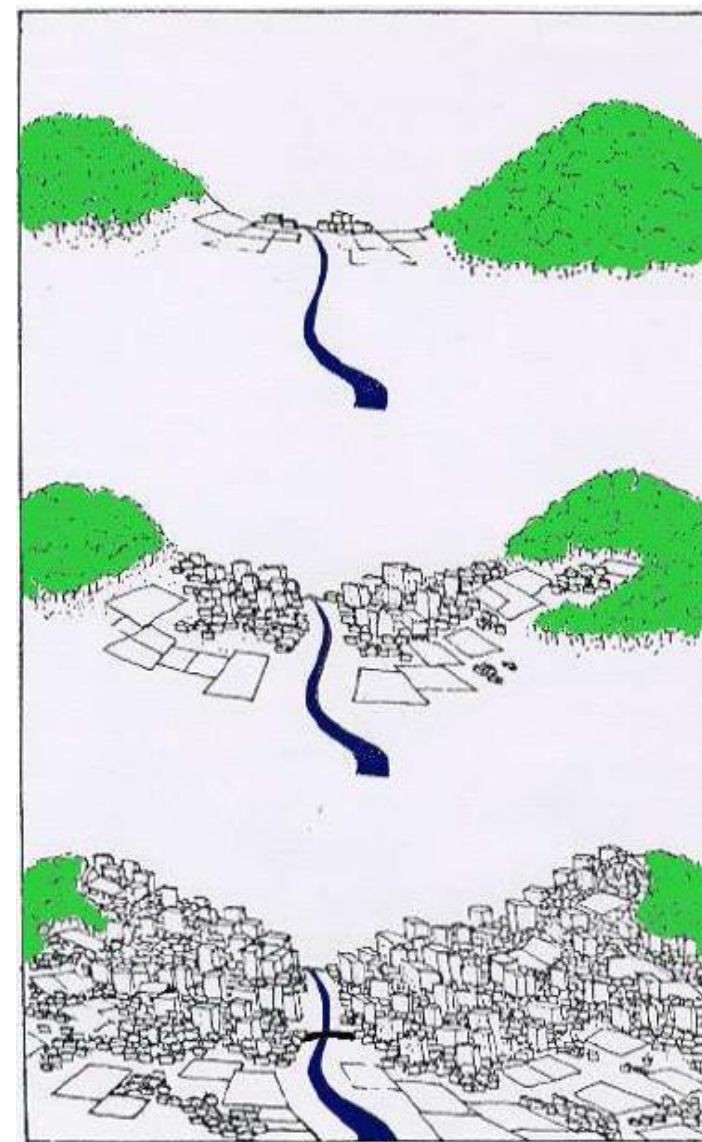
CASTELLO E. Santos



Castelo, 2010

ALTERNATIVAS TÉCNICAS:

- **Eliminar/reduzir o risco**
 - ✓ Agindo sobre o processo
 - ✓ Agindo sobre a consequência
- **Evitar a formação de áreas de risco**
 - ✓ Controle efetivo do uso do solo
- **Conviver com os problemas**
 - ✓ Planos Preventivos de Defesa Civil





Iconha, jan 2020

GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
1. NATURAIS	1. Terremoto	1. Tremor de terra	0	Vibrações do terreno que provocam oscilações verticais e horizontais na superfície da Terra (ondas sísmicas). Pode ser natural (tectônica) ou induzido (explosões, injeção profunda de líquidos e gás, extração de fluidos, alívio de carga de minas, enchimento de lagos artificiais).	1.1.1.1.0	
		2. Tsunami	0	Série de ondas geradas por deslocamento de um grande volume de água causado geralmente por terremotos, erupções vulcânicas ou movimentos de massa.	1.1.1.2.0	
	2. Emissão vulcânica	0	0	Produtos/materiais vulcânicos lançados na atmosfera a partir de erupções vulcânicas.	1.1.2.0.0	
	3. Movimento de massa	1. Quedas, tombamentos e rolamentos	1. Blocos	As quedas de blocos são movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre. Os tombamentos de blocos são movimentos de massa em que ocorre rotação de um bloco de solo ou rocha em torno de um ponto ou abaixo do centro de gravidade da massa desprendida. Rolamentos de blocos são movimentos de blocos rochosos ao longo de encostas, que ocorrem geralmente pela perda de apoio (descalcamento).	1.1.3.1.1	
			2. Lascas	As quedas de lascas são movimentos rápidos e acontecem quando fatias delgadas formadas pelos fragmentos de rochas se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.	1.1.3.1.2	
			3. Matacões	Os rolamentos de matacões são caracterizados por movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas e movimentam-se num plano inclinado.	1.1.3.1.3	
			4. Lajes	As quedas de lajes são movimentos rápidos e acontecem quando fragmentos de rochas extensas de superfície mais ou menos plana e de pouca espessura se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.	1.1.3.1.4	
			2. Deslizamentos	1. Deslizamentos de solo e/ou rocha São movimentos rápidos de solo ou rocha, apresentando superfície de ruptura bem definida, de duração relativamente curta, de massas de terreno geralmente bem definidas quanto ao seu volume, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude. Frequentemente, os primeiros sinais desses movimentos são a presença de fissuras.	1.1.3.2.1	

ESTADO
SANTO
Purificação Pública



COBRADE 2012

Naturais Geológico

- Terremoto
- Emissão vulcânica
- **Movimento de massa**
 - **Quedas, tombamentos e rolamentos**
 - **Deslizamentos**
 - **Corridas de massa**
 - **Subsidências e colapsos**
- **Erosão**

GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
1. NATURAIS	1. Geológico	3. Corridas de massa	1. Solo/Lama	Ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, o solo/lama, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.	1.1.3.3.1	
			2. Rocha/Detrito	Ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, rocha/detrito, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.	1.1.3.3.2	
		4. Subsídências e colapsos	0	Afundamento rápido ou gradual do terreno devido ao colapso de cavidades, redução da porosidade do solo ou deformação de material argiloso.	1.1.3.4.0	
		1. Erosão costeira/Marinha	0	Processo de desgaste (mecânico ou químico) que ocorre ao longo da linha da costa (rochosa ou praia) e se deve à ação das ondas, correntes marinhas e marés.	1.1.4.1.0	
			2. Erosão de margem fluvial	Desgaste das encostas dos rios que provoca desmoronamento de barrancos.	1.1.4.2.0	
		3. Erosão continental	1. Laminar	Remoção de uma camada delgada e uniforme do solo superficial provocada por fluxo hídrico não concentrado.	1.1.4.3.1	
			2. Ravinas	Evolução, em tamanho e profundidade, da desagregação e remoção das partículas do solo de sulcos provocada por escoamento hídrico superficial concentrado.	1.1.4.3.2	
			3. Boçorocas	Evolução do processo de ravinamento, em tamanho e profundidade, em que a desagregação e remoção das partículas do solo são provocadas por escoamento hídrico superficial e subsuperficial (escoamento freático) concentrado.	1.1.4.3.3	

EVENTO

EVENTO ADVERSO

SUSCETIBILIDADE

AMEAÇA

PERIGO

VULNERABILIDADE

DANO

PREJUÍZO

RISCO

AMEAÇA

Fato (situação natural ou provocada pelo homem) que tem a potencialidade de causar danos a uma pessoa, objeto ou sistema vulnerável exposto.



VULNERABILIDADE

Irupi, jan 2020



Condição intrínseca própria de um corpo (pessoa, objeto ou sistema receptor) que corresponde a sua condição de ser danificado.

Essa condição, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos pela ocorrência de danos prováveis.



Ameaça

Palavras - Chave

- fator externo
- refere-se ao evento adverso
- potencial de gerar ou causar danos
- possibilidade de ocorrer danos
- capacidade de provocar danos
- ativo - faz a ação
- falha geológica (sismos)
- cheia do rio (inundações)

Vulnerabilidade

Palavras - Chave

- fator interno
- refere-se ao cenário, sistema
- disposição para sofrer danos
- predisposição de ser danificado
- suscetibilidade a sofrer danos
- passivo - sofre a ação
- casa sem estrutura sismo-resistente
- família que vive numa área inundável

Os processos relacionados à vulnerabilidade são construídos (ao longo do tempo) e são mantidos por diferentes aspectos, como:

- baixas condições socioeconômicas;
- inexistência de planejamento urbano adequado;
- locais inadequados para habitações populares;
- inexistência de uma cultura de proteção civil e de planos diretores de Defesa Civil nos municípios;
- poluição das nascentes e mananciais;
- desmatamento;
- edificações irregulares;
- entre outros.



(CHUVA FORTE)



Superfície original

Escoamento d'água

ESTRUTURA DO IMÓVEL

ÁREA DE RISCO – área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais induzidos que causem efeito adverso

RISCO

Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor e seus efeitos.

É a possibilidade da ocorrência de gerar uma consequência (desastre)

$$R = P \times C$$

Ex: Uma casa construída em uma encosta está sujeita a deslizamento, em períodos de grande intensidade de chuva.

PERCEPÇÃO DE RISCO



Os desastres se diferenciam de acordo com sua intensidade, que está relacionada:

- Impacto do sistema receptor (danos e prejuízos)
- Magnitude do evento adverso
- Grau de vulnerabilidade do sistema receptor afetado.

Sistema vulnerável a MMGs – Análise de Riscos

Área suscetível a MMGs



Área com perdas e danos atingida pelo MMG



Conceito de Avaliação de Risco

Metodologia que permite identificar uma ameaça, caracterizar e estimar sua importância, com a finalidade de definir alternativas de gestão do processo.

A avaliação de risco compreende:

1. Identificação da ameaça;
2. Caracterização do risco;
3. Avaliação da exposição;
4. Estimativa de custo;
5. Definição de alternativas de gestão.

GERENCIAMENTO DE ÁREAS URBANAS COM RISCOS GEOLÓGICOS:

1. **O que e como ocorre?** Identificação da Tipologia dos Processos.
2. **Onde ocorrem os problemas?** Mapeamento das áreas de risco.
3. **Quando ocorrem os problemas?** Correlação com condições hidrometeorológicas adversas, Monitoramento.
4. **Que fazer?** Medidas Estruturais e Não-Estruturais.
5. **Quem ira fazer?** Responsáveis pela implementação das medidas.

FUNDAMENTOS:

PREVISÃO – possibilita a identificação das áreas de risco e indica os locais onde poderão ocorrer acidentes (**ONDE**), estabelecendo as condições e as circunstâncias para a ocorrência dos processos (**QUANDO**)

PREVENÇÃO – fornece a possibilidade de adotar medidas preventivas, visando impedir a ocorrência dos processos ou a redução das magnitudes, minimizando os impactos e agindo diretamente sobre edificações e/ou a própria população.



RISCO



SUMÁRIO

Introdução	09
Capítulo 1: Introdução ao Gerenciamento de Áreas de Risco	13
Capítulo 2: Conceitos básicos de risco e de Áreas de risco	23
Capítulo 3: Identificação, análise e mapeamento de áreas de risco de escorregamentos	27
Capítulo 4: Apresentação de roteiro metodológico para análise de risco e mapeamento de áreas de risco em setores de encosta e de baixada	49
Capítulo 5: Identificação, análise e mapeamento de áreas de risco de enchentes e inundações ...	87
Capítulo 6: Noções de sistema de informações geográficas como ferramenta na gestão municipal	113
Capítulo 7: Gerenciamento de Áreas de Risco: Medidas Estruturais e Não-Estruturais	123
Capítulo 8: Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC ...	141
Capítulo 9: Introdução ao treinamento de campo em área de risco previamente escolhida com aplicação do roteiro metodológico e montagem do PPDC	157
Bibliografia	161
Anexo I	165
Anexo II	169

SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM

GEOCIENTÍFICO

ACESSO À INFORMAÇÃO

O que você procura?



Página Inicial > Gestão Territorial > Prevenção de Desastres

www.cprm.gov.br

Apresentação

Geologia, Meio
Ambiente e Saúde

Geologia Aplicada



Prevenção de Desastres



Ações Especiais



Gestão Territorial

Difusão do
Conhecimento

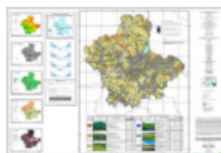
Prevenção de Desastres



Você sabia que a CPRM produz mapas que auxiliam na prevenção de problemas relacionados aos desastres naturais de origem geológica? Veja como nossos produtos podem auxiliar na proteção de vidas e na preservação do patrimônio público e privado.

TIPO DE MAPA	DEFINIÇÃO	ESCALA	APLICAÇÃO	PÚBLICO-ALVO	ÁREA	RESPONSÁVEL
Cartas de Suscetibilidade	Propensão à ocorrência de um evento	1:50.000 1:25.000	Planejamento urbano	Governo do estado e municípios	Ocupada e não ocupada	Tiago Antonelli
Cartas de Perigo	Possibilidade de ocorrência de um evento, com a indicação da trajetória e do raio de alcance dos materiais mobilizados	1:10.000	Prevenção de desastres e planejamento urbano	Defesa Civil e prefeituras	Ocupada e não ocupada	Julio Lana
Setorização de Risco	Possibilidade de ocorrência de um acidente x consequências (perdas de vidas e/ou bens materiais)	1:1.000 1:2.000	Prevenção de desastres	Defesa Civil e prefeituras	Ocupada	Julio Lana

PROJETOS:

CARTAS DE
SUSCETIBILIDADE

CARTAS DE PERIGO



SETORIZAÇÃO DE RISCO



PROJETOS GIDES-JICA

Sem risco



Monitoramento



Monitoramento e
intervenção



Intervenção
imediata



GRAUS DE RISCO	DESCRIÇÃO
R1 Baixo ou sem risco	Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. Mantidas as condições existentes não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.
R2 Médio	Observa-se a presença de algum(ns) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R3 Alto	Observa-se a presença de significativo(s) sinal/feição/ evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R4 Muito alto	Os sinais/feições/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 deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação a margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.

Baixo



Foto: Júlio Lana/SGB-CPRM

Alto



Foto: Júlio Lana/SGB-CPRM

Médio



Foto: Júlio Lana/SGB-CPRM

Muito Alto



Foto: James Tavares/SECOM

O Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada em Riscos de Desastres Naturais - GIDES é resultado da parceria firmada entre: a Agência Brasileira de Cooperação - ABC e a Agência de Cooperação Internacional do Japão – JICA.

Participam do projeto:

- Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR)
- Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)
- Ministério de Minas e Energia (MME)
- Instituições Estaduais e Municipais

A iniciativa de cooperação bilateral teve início em agosto de 2013, com o objetivo de fortalecer a capacidade de gestão de riscos e resposta a desastres de movimento de massa no Brasil.

1. Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa;

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume1-ManualTecnicoParaMapeamentodePerigoeRiscoaMovimentos_CPRM.pdf

2. Monitoramento e Alerta;

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume2-ManualTecnicoParaElaboracaoTransmissaoeUsodeAlertas_CEMADEN.pdf

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume3-ManualdePlanosdeContingencia_SEDEC.pdf

3. Obras de Prevenção e Reabilitação;

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume4-ManualTecnicoParaIntervencoesEstruturaisparaFluxodeDetritos_SEDEC.pdf

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume5-ManualTecnicoParaPlanodeIntervencaoodeRupturadeEncosta_Mcidades.pdf

4. Planejamento da Expansão Urbana.

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume6-ManualTecnicoPlanejamentoUrbano_MCidades.pdf

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRUTURA DE DEFESA CONTRA DESASTRES"

VOLUME 1 MANUAL DE PLANEJAMENTO E MOVIMENTAÇÃO

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRUTURA DE DEFESA CONTRA DESASTRES"

VOLUME 2 MANUAL TÉCNICO PARA USO DE ALERTA

ALERTAS/PLANEJAMENTO

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRUTURA DE DEFESA CONTRA DESASTRES"

VOLUME 3 MANUAL DE GESTÃO DE DESASTRES

RECUPERAÇÃO

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRUTURA DE DEFESA CONTRA DESASTRES"

VOLUME 4 MANUAL DE ESTRUTURA DE DEFESA CONTRA DESASTRES

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRUTURA DE DEFESA CONTRA DESASTRES"

VOLUME 5 MANUAL DE INTERVENÇÃO EM DESASTRES

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRATÉGIA NACIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS DE DESASTRES"

VOLUME 6 MANUAL TÉCNICO PARA REDUÇÃO DE RISCOS DE DESASTRES APLICADO AO PLANEJAMENTO URBANO

MITIGAÇÃO



PROJETO GIDES

MEDIDAS ESTRUTURAIS

MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

- Obras de contenção
- Proteção de superfície
- Obras de drenagem urbana
- Requalificação urbanística e realocação de moradias
- Sistema de alerta e monitoramento

INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIS

- Capacitação
- Educação e conscientização
- Parcerias com instituições de ensino
- Conhecimento do meio físico
- Sinalização
- Planejamento
- Realização de exercícios simulados
- Planejamento urbano



Castelo, 2018



- ✓ Planejamento e gerenciamento de emergência inclusive com sistema de alerta prévio de evacuação
- ✓ Plano de evacuação de emergência
- ✓ Campanhas de conscientização: procedimentos com manutenção de tubulações de esgoto e gestão dos resíduos sólidos
- ✓ Conhecimento do meio físico
- ✓ Planejamento do uso do solo
- ✓ Aceleração da recuperação e uso do pós-inundação para aumentar a resiliência com “building back better”
- ✓ Engajamento da comunidade
- ✓ Capacitação e formação de núcleos comunitários
- ✓ Material didático (cartilhas, folhetos)

Mapeamentos sistemáticos:

- Carta de Suscetibilidade a Movimentos de Massa e Inundações
- Cartas Geotécnicas de Aptidão
- Cartas de Perigo
- Setorização de Riscos Geológicos

Sinalização

Realização de simulados

Planejamento - PLAMCON

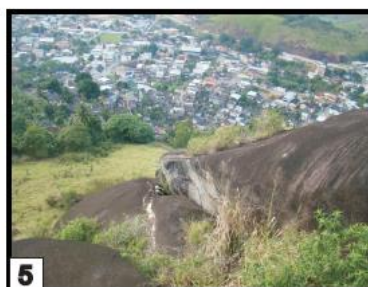
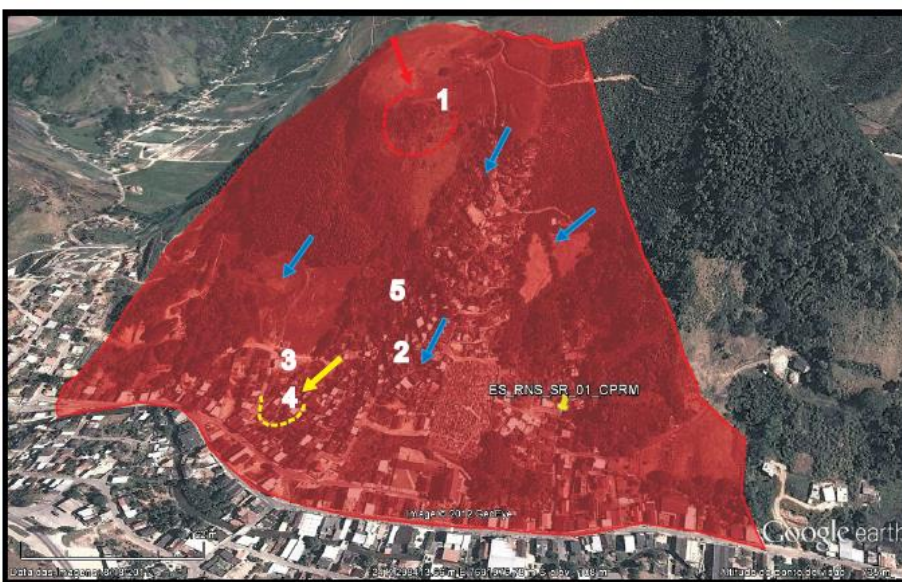
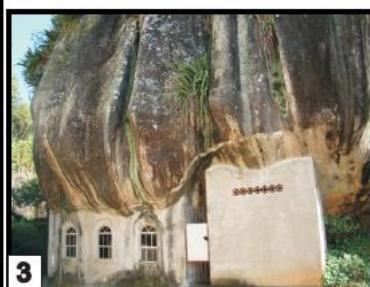
Planejamento urbano – PDM





Rio Novo do Sul - Espírito Santo
Agosto 2012

ES_RNS_SR_01_CPRM
Localização: Centro/Santo Antônio
UTM 24 K 298599 E 7692010 S



Descrição: A região mais densamente povoada de Rio Novo do Sul está inserida em uma área de marcante expansão urbana na encosta (Figura 1). O terreno é constituído por solo pouco espesso e por grandes blocos de rocha granítica (Figuras 2 e 3). A encosta apresenta taludes de corte com 90° de inclinação. Foram observados processos erosivos intensos, como presença de sulcos e ranhuras (centimétricos a métricos) (Figura 3) nos taludes de várias residências. Estas feições favorecem a ocorrência de deslocamentos que vão de pequeno a grande porte, agravados pela ausência de direcionamento da drenagem de águas pluviais e servidas, no topo e na base da encosta. Uma vez que os processos de movimentos de massa estão em franco andamento e o histórico de rolamento de blocos no bairro foi relatado e verificado (Figura 4) o setor foi classificado como risco muito alto.

Tipologia do Processo: Em função do perfil de solo pouco espesso, o contato solo rocha promove a queda e o rolamento de blocos, bem como outros deslizamentos e processos erosivos generalizados nos taludes de corte, com risco de queda de pacotes de solo residual, devido à verticalidade dos taludes, e, ocasionalmente, deslizamentos planares, que podem destruir ou provocar graves danos às moradias situadas na crista e base dos taludes.

Quantidade de imóveis em risco: Aprox. 430

Quantidade de pessoas em risco: Aprox. 2150 pessoas

Sugestões de Intervenções

- Vistoria por profissionais especializados em contenção de encostas, para avaliação e escolha de método de contenção adequado para os blocos localizados no topo da encosta (Figura 5);
- Obras de retaludamento e contenção adequados, principalmente nos taludes onde as casas estão localizadas;
- Remoção das famílias localizadas no sentido principal da drenagem e na linha de atingimento de blocos que encontram-se no meio da encosta;
- Em caso de chuvas intensas, alerta e atenção máximos para deslizamentos e eventuais remoções de emergência;
- Construção de sistemas de drenagem das águas pluviais e servidas na crista e base dos taludes e cemitério;
- Implantação de políticas de controle urbano para inibir e retirar construções e ocupações em áreas de risco e escavações em crista/base de encostas (tipo corte/aterro);
- Instalação de pluviômetros para monitoramento e alerta em alguns pontos estratégicos do município;
- Coleta de lixo adequada (reciclagem/cooperativas), educação sanitária e ambiental;
- Formação de líderes comunitários para auxiliar a Defesa Civil em ações emergenciais na região.

Legenda



Delimitação do setor risco



Sentido da drenagem



Rolamento de bloco (2009)



Sentido do movimento do bloco

EQUIPE TÉCNICA
Andrea Fregolente (SUREG-SP)
Thiago Dutra (ERJ)
Geólogos - Pesquisadores em Geociências









PREPARAÇÃO PARA O SEMINÁRIO

- NOME, INSTITUIÇÃO, MUNICÍPIO/ESTADO
- FOTOGRAFIA DE UMA SITUAÇÃO DE RISCO GEOLÓGICO
- LOCALIZAÇÃO COM COORDENADA
- DESCRIÇÃO RÁPIDA
- ENVIO PARA: defesacivil.prevenção@gmail.com

DIAGNÓSTICO

GEOCIÊNCIAS PARA ATENDER A DEMANDA DE SOLUÇÕES AOS PROBLEMAS AMBIENTAIS:

- Áreas de risco
- Planejamento urbano
- Uso e ocupação do meio físico
- Avaliação de impacto ambiental
- Recuperação de áreas degradadas
- Mudanças globais

Ordenar o território
Riscos geológicos
Capacitações

SOLUÇÃO

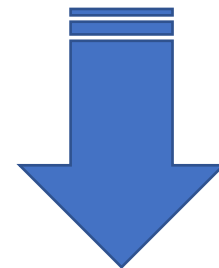
HUMANO
=

agente transformador do ambiente





Compreensão do meio físico
Processos naturais



Desenvolvimento
humano e sustentável

OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



GESTÃO DE RISCO

03 – Dar o apoio necessário à população em caso de desastres

11 – Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis

13: Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos



MARCO DE SENDAI - ONU



- Acordo firmado entre 185 países;
- Atualização do Quadro de Ação de Hyogo 2005-2015: Construindo a resiliência das nações e comunidades frente aos desastres;
- Reuniram-se na 3ª Conferência das Nações Unidas para a Redução de Risco de Desastres, em março de 2015, no Japão.
- Vigência do acordo: 2015 – 2030.
- **“Reconstruir melhor”** é uma das 4 prioridades elencadas no Marco de Sendai.

7 METAS GLOBAIS DO MARCO DE SENDAI



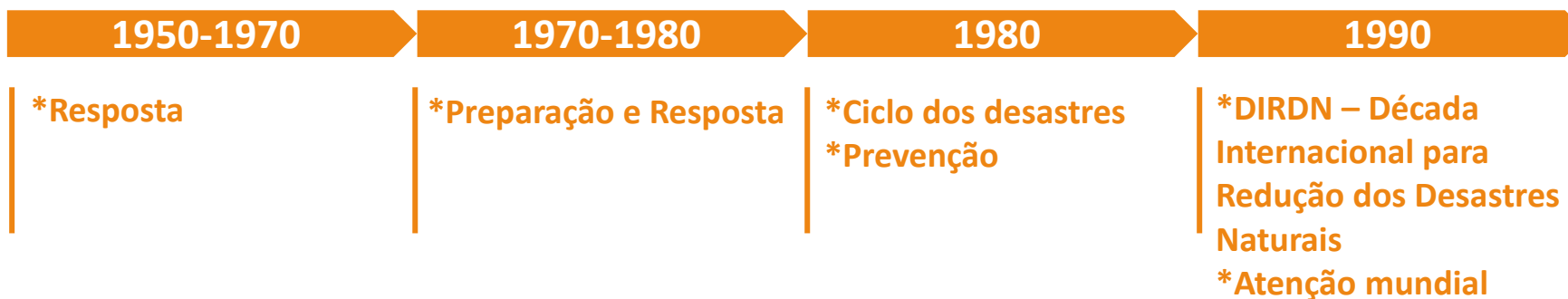
4 PRIORIDADES DO MARCO DE SENDAI

- Prioridade 01 – Compreensão do risco de desastres
- Prioridade 02 – Fortalecimento da governança do risco de desastre
- Prioridade 03 – Investir na redução de risco de desastre para resiliência
- Prioridade 04 – **Aumentar a preparação para desastre para uma resposta eficaz** e para “Reconstruir melhor que antes” – aplicável às ações de recuperação, reabilitação e reconstrução

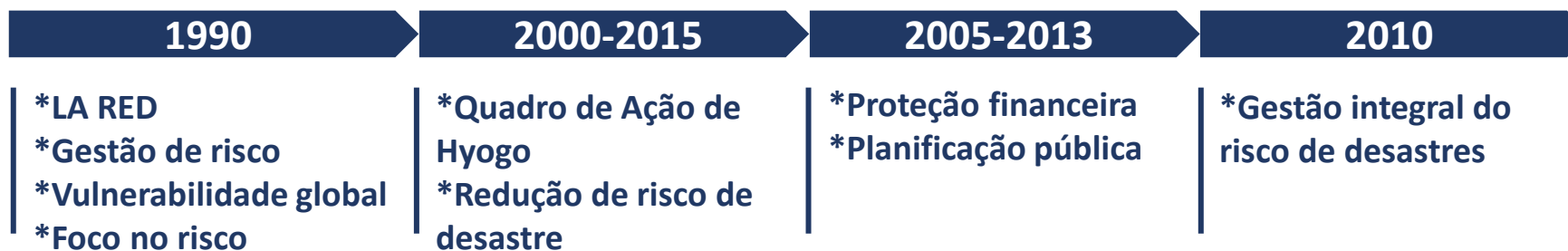


EVOLUÇÃO DA GESTÃO DE RISCO

FOCO NOS DESASTRES



FOCO NO RISCO





Avaliar e reduzir o risco

Prevenção e Mitigação

Abordagem coordenada de prontidão operacional

Preparação

Ciclo de Gestão em Defesa Civil

DESASTRE

Restabelecimento do cenário destruído, continuidade das operações

Recuperação

Resposta

Resposta integrada de acordo com prioridades estratégicas:

- Ações de socorro
- Assistência humanitária
- Restabelecimento dos serviços essenciais





Muniz Freire, mar 2019



CENÁRIO ATUAL DO PROCESSO DE URBANIZAÇÃO E CRESCIMENTO DAS CIDADES:

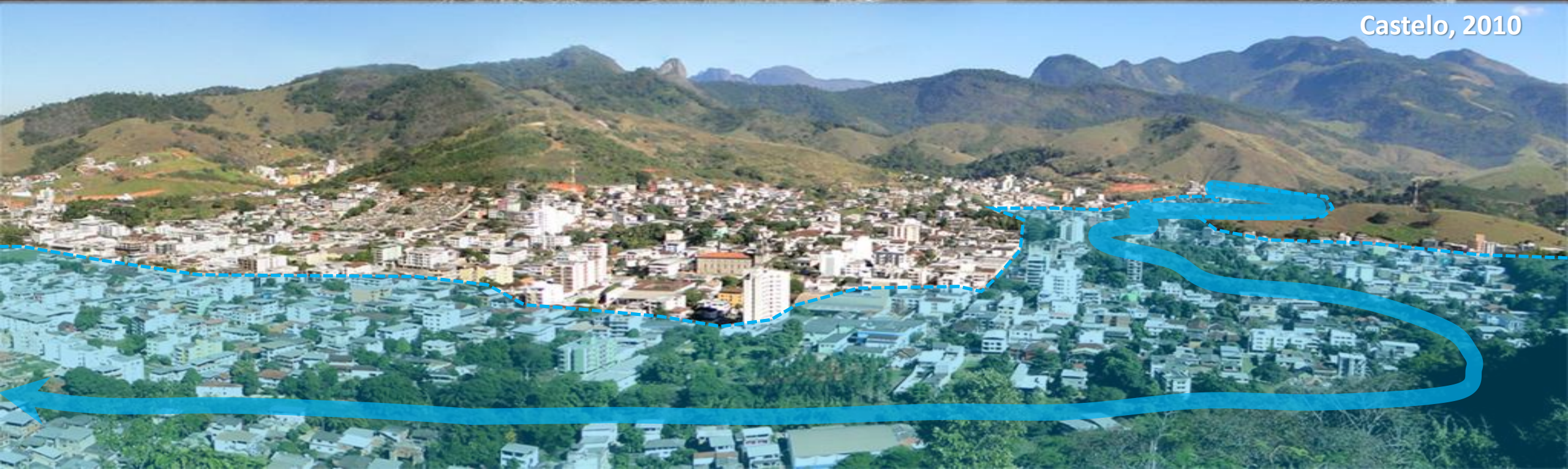
- Crise econômica e social com solução a longo prazo;
- Política habitacional para baixa renda historicamente ineficiente;
- Ineficácia dos sistemas de controle do uso e ocupação do solo;
- Inexistência de legislação adequada para as áreas suscetíveis aos riscos mencionados;
- Inexistência de apoio técnico para as populações;
- Cultura popular de “morar no plano”.

CRESCIMENTO
URBANÍSTICO



Castelo, década de 70

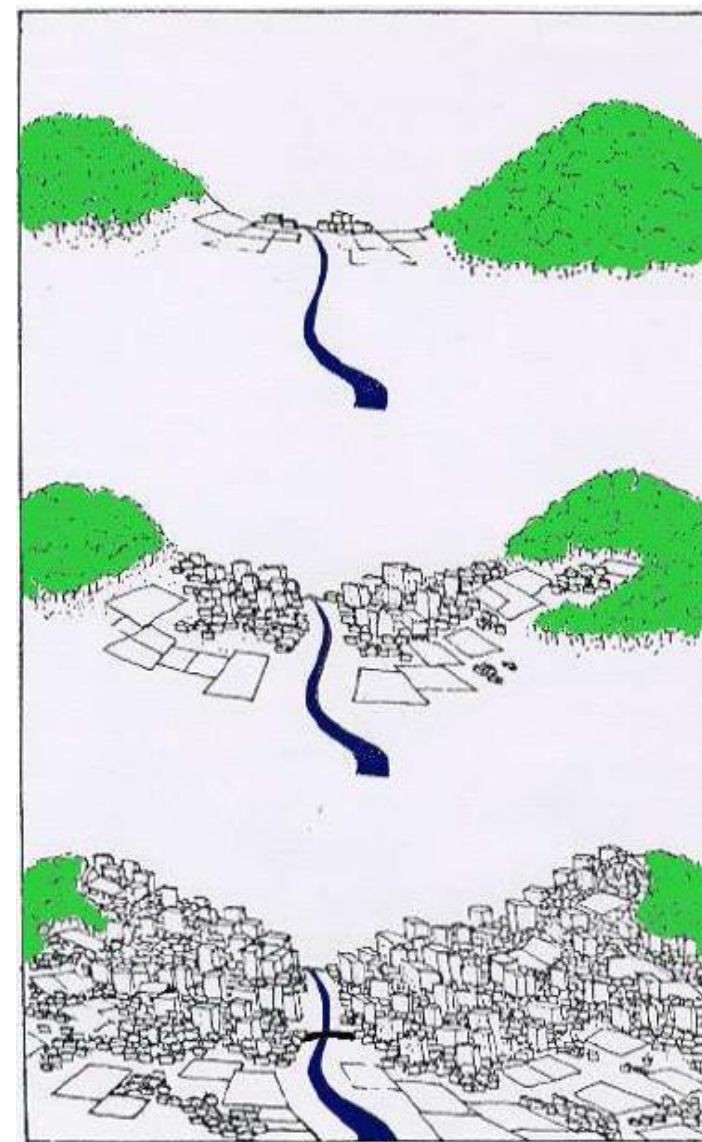
CASTELLO E. Santos



Castelo, 2010

ALTERNATIVAS TÉCNICAS:

- **Eliminar/reduzir o risco**
 - ✓ Agindo sobre o processo
 - ✓ Agindo sobre a consequência
- **Evitar a formação de áreas de risco**
 - ✓ Controle efetivo do uso do solo
- **Conviver com os problemas**
 - ✓ Planos Preventivos de Defesa Civil





Iconha, jan 2020

GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
1. NATURAIS	1. Terremoto	1. Tremor de terra	0	Vibrações do terreno que provocam oscilações verticais e horizontais na superfície da Terra (ondas sísmicas). Pode ser natural (tectônica) ou induzido (explosões, injeção profunda de líquidos e gás, extração de fluidos, alívio de carga de minas, enchimento de lagos artificiais).	1.1.1.1.0	
		2. Tsunami	0	Série de ondas geradas por deslocamento de um grande volume de água causado geralmente por terremotos, erupções vulcânicas ou movimentos de massa.	1.1.1.2.0	
	2. Emissão vulcânica	0	0	Produtos/materiais vulcânicos lançados na atmosfera a partir de erupções vulcânicas.	1.1.2.0.0	
	3. Movimento de massa	1. Quedas, tombamentos e rolamentos	1. Blocos	As quedas de blocos são movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre. Os tombamentos de blocos são movimentos de massa em que ocorre rotação de um bloco de solo ou rocha em torno de um ponto ou abaixo do centro de gravidade da massa desprendida. Rolamentos de blocos são movimentos de blocos rochosos ao longo de encostas, que ocorrem geralmente pela perda de apoio (descalcamento).	1.1.3.1.1	
			2. Lascas	As quedas de lascas são movimentos rápidos e acontecem quando fatias delgadas formadas pelos fragmentos de rochas se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.	1.1.3.1.2	
			3. Matacões	Os rolamentos de matacões são caracterizados por movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas e movimentam-se num plano inclinado.	1.1.3.1.3	
			4. Lajes	As quedas de lajes são movimentos rápidos e acontecem quando fragmentos de rochas extensas de superfície mais ou menos plana e de pouca espessura se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.	1.1.3.1.4	
			2. Deslizamentos	1. Deslizamentos de solo e/ou rocha	1.1.3.2.1	
				São movimentos rápidos de solo ou rocha, apresentando superfície de ruptura bem definida, de duração relativamente curta, de massas de terreno geralmente bem definidas quanto ao seu volume, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude. Frequentemente, os primeiros sinais desses movimentos são a presença de fissuras.		

ESTADO
SANTO
Purificação Pública



COBRADE 2012

Naturais Geológico

- Terremoto
- Emissão vulcânica
- **Movimento de massa**
 - **Quedas, tombamentos e rolamentos**
 - **Deslizamentos**
 - **Corridas de massa**
 - **Subsidências e colapsos**
- **Erosão**

1. NATURAIS	GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COBRADE	SIMBOLOGIA
	1. Geológico	4. Erosão	3. Corridas de massa	1. Solo/Lama	Ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, o solo/lama, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.	1.1.3.3.1	
			2. Rocha/Detrito	Ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, rocha/detrito, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.	1.1.3.3.2		
			4. Subsídências e colapsos	0	Afundamento rápido ou gradual do terreno devido ao colapso de cavidades, redução da porosidade do solo ou deformação de material argiloso.	1.1.3.4.0	
			1. Erosão costeira/Marinha	0	Processo de desgaste (mecânico ou químico) que ocorre ao longo da linha da costa (rochosa ou praia) e se deve à ação das ondas, correntes marinhas e marés.	1.1.4.1.0	
			2. Erosão de margem fluvial	0	Desgaste das encostas dos rios que provoca desmoronamento de barrancos.	1.1.4.2.0	
			3. Erosão continental	1. Laminar	Remoção de uma camada delgada e uniforme do solo superficial provocada por fluxo hídrico não concentrado.	1.1.4.3.1	
				2. Ravinas	Evolução, em tamanho e profundidade, da desagregação e remoção das partículas do solo de sulcos provocada por escoamento hídrico superficial concentrado.	1.1.4.3.2	
				3. Boçorocas	Evolução do processo de ravinamento, em tamanho e profundidade, em que a desagregação e remoção das partículas do solo são provocadas por escoamento hídrico superficial e subsuperficial (escoamento freático) concentrado.	1.1.4.3.3	

EVENTO

EVENTO ADVERSO

SUSCETIBILIDADE

AMEAÇA

PERIGO

VULNERABILIDADE

DANO

PREJUÍZO

RISCO

AMEAÇA

Fato (situação natural ou provocada pelo homem) que tem a potencialidade de causar danos a uma pessoa, objeto ou sistema vulnerável exposto.



VULNERABILIDADE

Irupi, jan 2020



Condição intrínseca própria de um corpo (pessoa, objeto ou sistema receptor) que corresponde a sua condição de ser danificado.

Essa condição, em interação com a magnitude do evento ou acidente, caracteriza os efeitos adversos, medidos pela ocorrência de danos prováveis.



Ameaça

Palavras - Chave

- fator externo
- refere-se ao evento adverso
- potencial de gerar ou causar danos
- possibilidade de ocorrer danos
- capacidade de provocar danos
- ativo - faz a ação
- falha geológica (sismos)
- cheia do rio (inundações)

Vulnerabilidade

Palavras - Chave

- fator interno
- refere-se ao cenário, sistema
- disposição para sofrer danos
- predisposição de ser danificado
- suscetibilidade a sofrer danos
- passivo - sofre a ação
- casa sem estrutura sismo-resistente
- família que vive numa área inundável

Os processos relacionados à vulnerabilidade são construídos (ao longo do tempo) e são mantidos por diferentes aspectos, como:

- baixas condições socioeconômicas;
- inexistência de planejamento urbano adequado;
- locais inadequados para habitações populares;
- inexistência de uma cultura de proteção civil e de planos diretores de Defesa Civil nos municípios;
- poluição das nascentes e mananciais;
- desmatamento;
- edificações irregulares;
- entre outros.



(CHUVA FORTE)



Superfície original

Escoamento d'água

ESTRUTURA DO IMÓVEL

ÁREA DE RISCO – área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais induzidos que causem efeito adverso

RISCO

Relação existente entre a probabilidade de que uma ameaça de evento adverso ou acidente se concretize e o grau de vulnerabilidade do sistema receptor e seus efeitos.

É a possibilidade da ocorrência de gerar uma consequência (desastre)

$$R = P \times C$$

Ex: Uma casa construída em uma encosta está sujeita a deslizamento, em períodos de grande intensidade de chuva.

PERCEPÇÃO DE RISCO



Os desastres se diferenciam de acordo com sua intensidade, que está relacionada:

- Impacto do sistema receptor (danos e prejuízos)
- Magnitude do evento adverso
- Grau de vulnerabilidade do sistema receptor afetado.



Área suscetível a MMGs



Área com perdas e danos atingida pelo MMG

Sistema vulnerável a MMGs – Análise de Riscos



Conceito de Avaliação de Risco

Metodologia que permite identificar uma ameaça, caracterizar e estimar sua importância, com a finalidade de definir alternativas de gestão do processo.

A avaliação de risco compreende:

1. Identificação da ameaça;
2. Caracterização do risco;
3. Avaliação da exposição;
4. Estimativa de custo;
5. Definição de alternativas de gestão.

GERENCIAMENTO DE ÁREAS URBANAS COM RISCOS GEOLÓGICOS:

1. **O que e como ocorre?** Identificação da Tipologia dos Processos.
2. **Onde ocorrem os problemas?** Mapeamento das áreas de risco.
3. **Quando ocorrem os problemas?** Correlação com condições hidrometeorológicas adversas, Monitoramento.
4. **Que fazer?** Medidas Estruturais e Não-Estruturais.
5. **Quem ira fazer?** Responsáveis pela implementação das medidas.

FUNDAMENTOS:

PREVISÃO – possibilita a identificação das áreas de risco e indica os locais onde poderão ocorrer acidentes (**ONDE**), estabelecendo as condições e as circunstâncias para a ocorrência dos processos (**QUANDO**)

PREVENÇÃO – fornece a possibilidade de adotar medidas preventivas, visando impedir a ocorrência dos processos ou a redução das magnitudes, minimizando os impactos e agindo diretamente sobre edificações e/ou a própria população.



RISCO



SUMÁRIO

Introdução	09
Capítulo 1: Introdução ao Gerenciamento de Áreas de Risco	13
Capítulo 2: Conceitos básicos de risco e de Áreas de risco	23
Capítulo 3: Identificação, análise e mapeamento de áreas de risco de escorregamentos	27
Capítulo 4: Apresentação de roteiro metodológico para análise de risco e mapeamento de áreas de risco em setores de encosta e de baixada	49
Capítulo 5: Identificação, análise e mapeamento de áreas de risco de enchentes e inundações ...	87
Capítulo 6: Noções de sistema de informações geográficas como ferramenta na gestão municipal	113
Capítulo 7: Gerenciamento de Áreas de Risco: Medidas Estruturais e Não-Estruturais	123
Capítulo 8: Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC ...	141
Capítulo 9: Introdução ao treinamento de campo em área de risco previamente escolhida com aplicação do roteiro metodológico e montagem do PPDC	157
Bibliografia	161
Anexo I	165
Anexo II	169

SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM

GEOCIENTÍFICO

ACESSO À INFORMAÇÃO

O que você procura?



Página Inicial > Gestão Territorial > Prevenção de Desastres

www.cprm.gov.br

Apresentação

Geologia, Meio
Ambiente e Saúde

Geologia Aplicada



Prevenção de Desastres



Ações Especiais



Gestão Territorial

Difusão do
Conhecimento

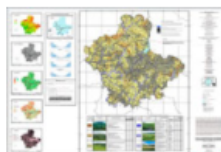
Prevenção de Desastres



Você sabia que a CPRM produz mapas que auxiliam na prevenção de problemas relacionados aos desastres naturais de origem geológica? Veja como nossos produtos podem auxiliar na proteção de vidas e na preservação do patrimônio público e privado.

TIPO DE MAPA	DEFINIÇÃO	ESCALA	APLICAÇÃO	PÚBLICO-ALVO	ÁREA	RESPONSÁVEL
Cartas de Suscetibilidade	Propensão à ocorrência de um evento	1:50.000 1:25.000	Planejamento urbano	Governo do estado e municípios	Ocupada e não ocupada	Tiago Antonelli
Cartas de Perigo	Possibilidade de ocorrência de um evento, com a indicação da trajetória e do raio de alcance dos materiais mobilizados	1:10.000	Prevenção de desastres e planejamento urbano	Defesa Civil e prefeituras	Ocupada e não ocupada	Julio Lana
Setorização de Risco	Possibilidade de ocorrência de um acidente x consequências (perdas de vidas e/ou bens materiais)	1:1.000 1:2.000	Prevenção de desastres	Defesa Civil e prefeituras	Ocupada	Julio Lana

PROJETOS:

CARTAS DE
SUSCETIBILIDADE

CARTAS DE PERIGO



SETORIZAÇÃO DE RISCO



PROJETOS GIDES-JICA

Sem risco



Monitoramento



Monitoramento e
intervenção



Intervenção
imediata



GRAUS DE RISCO	DESCRIÇÃO
R1 Baixo ou sem risco	Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. Mantidas as condições existentes não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.
R2 Médio	Observa-se a presença de algum(ns) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R3 Alto	Observa-se a presença de significativo(s) sinal/feição/ evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
R4 Muito alto	Os sinais/feições/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 deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação a margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.

Baixo



Foto: Júlio Lana/SGB-CPRM

Alto



Foto: Júlio Lana/SGB-CPRM

Médio



Foto: Júlio Lana/SGB-CPRM

Muito Alto



Foto: James Tavares/SECOM

O Projeto de Fortalecimento da Estratégia Nacional de Gestão Integrada em Riscos de Desastres Naturais - GIDES é resultado da parceria firmada entre: a Agência Brasileira de Cooperação - ABC e a Agência de Cooperação Internacional do Japão – JICA.

Participam do projeto:

- Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR)
- Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC)
- Ministério de Minas e Energia (MME)
- Instituições Estaduais e Municipais

A iniciativa de cooperação bilateral teve início em agosto de 2013, com o objetivo de fortalecer a capacidade de gestão de riscos e resposta a desastres de movimento de massa no Brasil.

1. Mapeamento de Perigo e Risco a Movimentos Gravitacionais de Massa;

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume1-ManualTecnicoParaMapeamentodePerigoRiscoaMovimentos_CPRM.pdf

2. Monitoramento e Alerta;

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume2-ManualTecnicoParaElaboracaoTransmissaoeUsodeAlertas_CEMADEN.pdf

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume3-ManualdePlanosdeContingencia_SEDEC.pdf

3. Obras de Prevenção e Reabilitação;

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume4-ManualTecnicoParaIntervencoesEstruturaisparaFluxodeDetritos_SEDEC.pdf

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume5-ManualTecnicoParaPlanodeIntervencaoodeRupturadeEncosta_Mcidades.pdf

4. Planejamento da Expansão Urbana.

http://www.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosDefesaCivil/ArquivosPDF/Volume6-ManualTecnicoPlanejamentoUrbano_MCidades.pdf

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRUTURA DE DEFESA CONTRA DESASTRES"

VOLUME 1 MANUAL DE PLANEJAMENTO E MOVIMENTAÇÃO

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRUTURA DE DEFESA CONTRA DESASTRES"

VOLUME 2 MANUAL TÉCNICO PARA USO DE ALERTA

ALERTAS/PLANEJAMENTO

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRUTURA DE DEFESA CONTRA DESASTRES"

VOLUME 3 MANUAL DE RESPOSTA A DESASTRES

RECUPERAÇÃO

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRUTURA DE DEFESA CONTRA DESASTRES"

VOLUME 4 MANUAL DE RECONSTRUÇÃO E REESTRUTURAÇÃO

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRUTURA DE DEFESA CONTRA DESASTRES"

VOLUME 5 MANUAL DE INTERVENÇÃO EM CASO DE DESASTRE

AUTOR: NELSON FERNANDES - UFRJ

"FORTELECIMENTO DA ESTRATÉGIA NACIONAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS DE DESASTRES"

VOLUME 6 MANUAL TÉCNICO PARA REDUÇÃO DE RISCOS DE DESASTRES APLICADO AO PLANEJAMENTO URBANO

MITIGAÇÃO



PROJETO GIDES

SEMINÁRIO

COMPDEC – VILA VELHA / ES

Deslizamento de massa ocorrido no Bairro Jaburuna, Vila Velha - ES na noite do dia 7 de março de 2021, devido a fortes chuvas.

Dois imóveis foram atingidos e seus moradores ficaram desalojados. Nenhuma vítima.

Fernando de Almeida Felix



8 de mar de 2021 10:

COMPDEC – MANTENÓPOLIS/ ES

Distrito de São Geraldo
Ocorrência de deslizamento em
Dezembro de 2018

18°50'00.1"S 41°12'51.5"W

Hoslirio Pires de Aguiar Neto



COMPDEC – MANTENÓPOLIS/ ES

Área de Risco Distrito de São José

Área na qual há projeto de obras de
prevenção junto a CEPDEC

18°53'38.3"S 41°04'48.8"W

Hoslirio Pires de Aguiar Neto



COMPDEC – VARGEM ALTA/ ES

Situação de risco geológico de rolamento de blocos.

Comunidade de Departamento, São José de Fruteiras, Vargem Alta.

Bloco rochoso que foi desprendido do solo pela remoção de um pé de eucalipto em virtude da forte ventania que atingiu o Município na tempestade de granizo do dia 31/03/21.

Coordenadas:-20,6206260, -40,0285920

Gabriel Favero Sabadini



DEFESA CIVIL ESTADO DO AMAZONAS

MANAUS/AM

Movimentos de massa ocorridos nas margens fluviais da cidade de Manaus, especificamente no bairro da Compensa.

As movimentações de massa ocorridas são processos naturais de regiões às margens dos rios amazônicos, que correspondem a remoção do material (solo) ao longo de uma encosta ou barranco causado pela ação das águas e deslocado pela atuação da gravidade. Os principais agravantes para a instabilidade do talude são, a variação climatológica que a cidade de Manaus está atravessando, a época das chuvas e a dinâmica hidrológica do rio, que exerce pressão sobre o material submerso.

Outro ponto a ser comentado é o caso da encosta ser utilizada como lixeira viciada pelos moradores desta região, o que provém cargas acidentais ao talude, aumentando a tensão de cisalhamento aplicada no solo, o que prejudica a estabilidade.

Paulo Cela de Moraes Filho



COMPDEC – VILA VELHA / ES

Bairro Jardim Petrópolis , Vila Velha

O local apresenta muito alto risco geológico, por se tratar de uma região com um maciço rochoso que apresenta blocos sujeitos a processos de instabilidade. Com alta declividade, formado por taludes com solo inconsolidado e pouco espesso com a presença de moradias.

Rafaela Assunção Mares Guia



COMPDEC – LARANJA DA TERRA/ ES

Na localidade da Sede do Município de Laranja da Terra/ES foi vistoriado um talude que está se deformando após as fortes chuvas, apresentando rachaduras em quase toda sua extensão segue em anexo o laudo da localidade.

Diante do exposto, a fim de garantir a segurança dos moradores e facilitar os trabalhos de forma a dar mais segurança à população.

Evelyn Kefler



CBMGO-CODEC – Goiânia/GO

Construção de um presídio no município de Águas Lindas-Goias, localizado em região elevada e com diversas erosões alcançando o presídio colocando em risco toda estrutura da construção, erosões de aproximadamente 30m de profundidade, ocorria devido retirada de capa laterítica (para usar em pavimentação) a qual protegia o solo contra a energia das chuvas, abaixo da camada laterítica solo composto com areia fina e argila bastante susceptível a erosão devido porosidade e pouca cimentação entre os grãos.

Wanderson Ricardo Fonseca Rocha

10/06/2019

Escreva uma descrição para seu mapa.



Imagem 10: Desnível do piso em relação à parede

Imagem 20: Processo em contato com a estrutura do complexo

COMPDEC – Canindé de São Francisco/SE

Trecho de serra com taludes rochosos com atividade de rolamento de pequenos e médios blocos (principalmente quando chove), localizado na Rodovia SE-200 (que liga à cidade ao Bairro Beira Rio). Com frequência temos que fazer a desobstrução das valas de drenagem pluvial.

Adilson Lima Damasceno



Pancas, nov 2020

CRISTIANE TINOCO

Geóloga

 @CrisTinoco

COORDENADORIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL DO ESPÍRITO SANTO

Rua Tenente Mário Francisco de Brito, 100 – Enseada do Suá

CEP: 29.050-555 – Vitória / ES

E-mail: defesacivil@bombeiros.es.gov.br

Departamento de Prevenção e Recuperação – (27) 3194-3698

Plantão 24h da CEPDEC - (27) 99975-2075