



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Avaliação de Risco Geológico

24 e 25/05/2023

  **defesacivil.es**

www.defesacivil.es.gov.br

#DefesaCivilSomosTodosNos

OBJETIVOS



Fazer um convite à reflexão sobre o tema **REDUÇÃO DE RISCOS E DESASTRES**;



Provocar o desenvolvimento da **PERCEPÇÃO DE RISCOS E DESASTRES GEOLÓGICOS** a partir da identificação de características do terreno;



Apresentar a situação do período de chuva 2022/2023 frente aos problemas existentes relacionados aos **DESASTRES GEOLÓGICOS**;



Mediar a interação dos participantes frente aos temas discutidos.



TÓPICOS DO CONHECIMENTO

- INTRODUÇÃO À TEMÁTICA
- PROCESSOS GEODINÂMICOS X DESASTRES
 - CICLO HIDROLÓGICO E BACIA HIDROGRÁFICA;
 - CICLO DAS ROCHAS;
 - SOLOS SATURADOS;
- DESASTRES NO ESPÍRITO SANTO VIA COBRADE
- PERCEPÇÃO DE RISCO DE DESASTRE
- AÇÕES ANTRÓPICAS E INDÍCIOS DE MOVIMENTAÇÃO
 - DEFLAGRADORES;
 - INDÍCIOS DE MOVIMENTAÇÕES;
- GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS E DESASTRES
 - INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS

AMBIENTAL

WORLDWIDE



GEO TURISMO





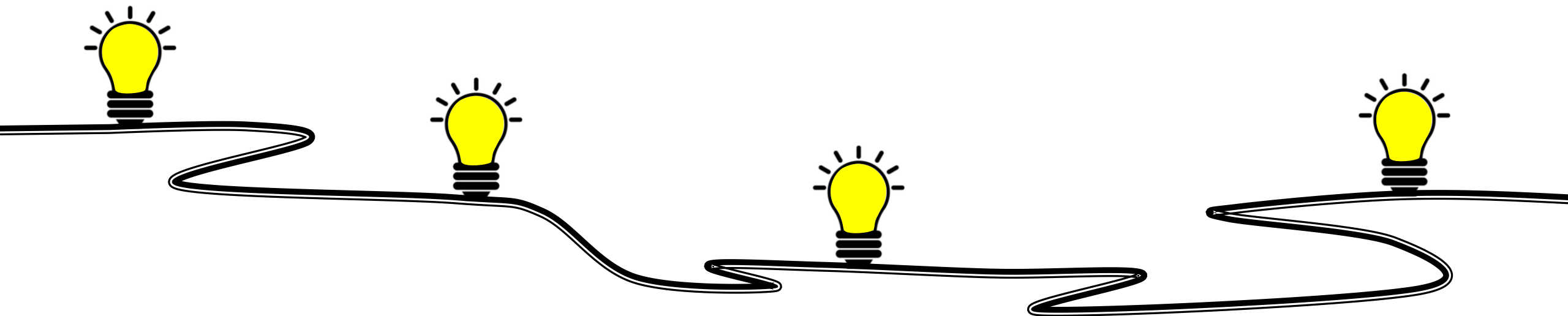
DESASTRE

DEFOVATIVE

LEGISLAÇÃO

Lei 12.608/2012

- Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC;
- Dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC;
- Autoriza a criação do sistema de informações e monitoramento de desastres;
- Altera as Leis nºs 12.340/2010, 10.257/2001, 6.766/1979, 8.239/1991 e 9.394/1996; e dá outras providências.





Presidência da República
Casa Civil
Subchefia para Assuntos Jurídicos

LEI Nº 12.608, DE 10 DE ABRIL DE 2012.

Vigência

Conversão da Medida Provisória nº 547, de 2011)

Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC; autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres; altera as Leis nºs 12.340, de 11 de dezembro de 2010, 10.257, de 10 de julho de 2001, 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.239, de 4 de outubro de 1991, e 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e dá outras providências.

O VICE-PRESIDENTE DA REPÚBLICA, no exercício do cargo de PRESIDENTE DA REPÚBLICA Faço saber que o Congresso Nacional decreta e eu sanciono a seguinte Lei:

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º Esta Lei institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil - PNPDEC, dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil - CONPDEC, autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres e dá outras providências.

Parágrafo único. As definições técnicas para aplicação desta Lei serão estabelecidas em ato do Poder Executivo federal.

Art. 2º É dever da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios adotar as medidas necessárias à redução dos riscos de desastre.

§ 1º As medidas previstas no caput poderão ser adotadas com a colaboração de entidades públicas ou privadas e da sociedade em geral.

§ 2º A incerteza quanto ao risco de desastre não constituirá óbice para a adoção das medidas preventivas e mitigadoras da situação de risco.

CAPÍTULO II

DA POLÍTICA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL - PNPDEC

Seção I

Diretrizes e Objetivos

Art. 3º A PNPDEC abrange as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação voltadas à proteção e defesa civil.

Parágrafo único. A PNPDEC deve integrar-se às políticas de ordenamento territorial, desenvolvimento urbano, saúde, meio ambiente, mudanças climáticas, gestão de recursos hídricos, geologia, infraestrutura, educação, ciência e tecnologia e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável.

Art. 4º São diretrizes da PNPDEC:

- I - atuação articulada entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios para redução de desastres e apoio às comunidades atingidas;
- II - abordagem sistêmica das ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;
- III - a prioridade às ações preventivas relacionadas à minimização de desastres;

PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

DISPOSIÇÕES GERAIS

DA POLÍTICA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL – PNPDEC

Diretrizes e Objetivos

Das competências dos Entes Federados

DO SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL – SINPDEC

Disposições Gerais

Do Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC

DISPOSIÇÕES FINAIS

Art. 8º Compete aos Municípios:

I - executar a PNPDEC em âmbito local;

II - coordenar as ações do SINPDEC no âmbito local, em articulação com a União e os Estados;

III - incorporar as ações de proteção e defesa civil no planejamento municipal;

IV - identificar e mapear as áreas de risco de desastres;

V - promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas;

VI - declarar situação de emergência e estado de calamidade pública;

VII - vistoriar edificações e áreas de risco e promover, quando for o caso, a intervenção preventiva e a evacuação da população das áreas de alto risco ou das edificações vulneráveis;

VIII - organizar e administrar abrigos provisórios para assistência à população em situação de desastre, em condições adequadas de higiene e segurança;

IX - manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos, bem como sobre protocolos de prevenção e alerta e sobre as ações emergenciais em circunstâncias de desastres;

X - mobilizar e capacitar os radioamadores para atuação na ocorrência de desastre;

XI - realizar regularmente exercícios simulados, conforme Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil;

XII - promover a coleta, a distribuição e o controle de suprimentos em situações de desastre;

XIII - proceder à avaliação de danos e prejuízos das áreas atingidas por desastres;

XIV - manter a União e o Estado informados sobre a ocorrência de desastres e as atividades de proteção civil no Município;

XV - estimular a participação de entidades privadas, associações de voluntários, clubes de serviços, organizações não governamentais e associações de classe e comunitárias nas ações do SINPDEC e promover o treinamento de associações de voluntários para atuação conjunta com as comunidades apoiadas; e

XVI - prover solução de moradia temporária às famílias atingidas por desastres.

PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

Mitigação

Avaliar e reduzir o risco

Prevenção

Avaliar e reduzir o risco

Recuperação

Restabelecimento do cenário destruído, continuidade das operações

Preparação

Abordagem coordenada de prontidão operacional

Resposta

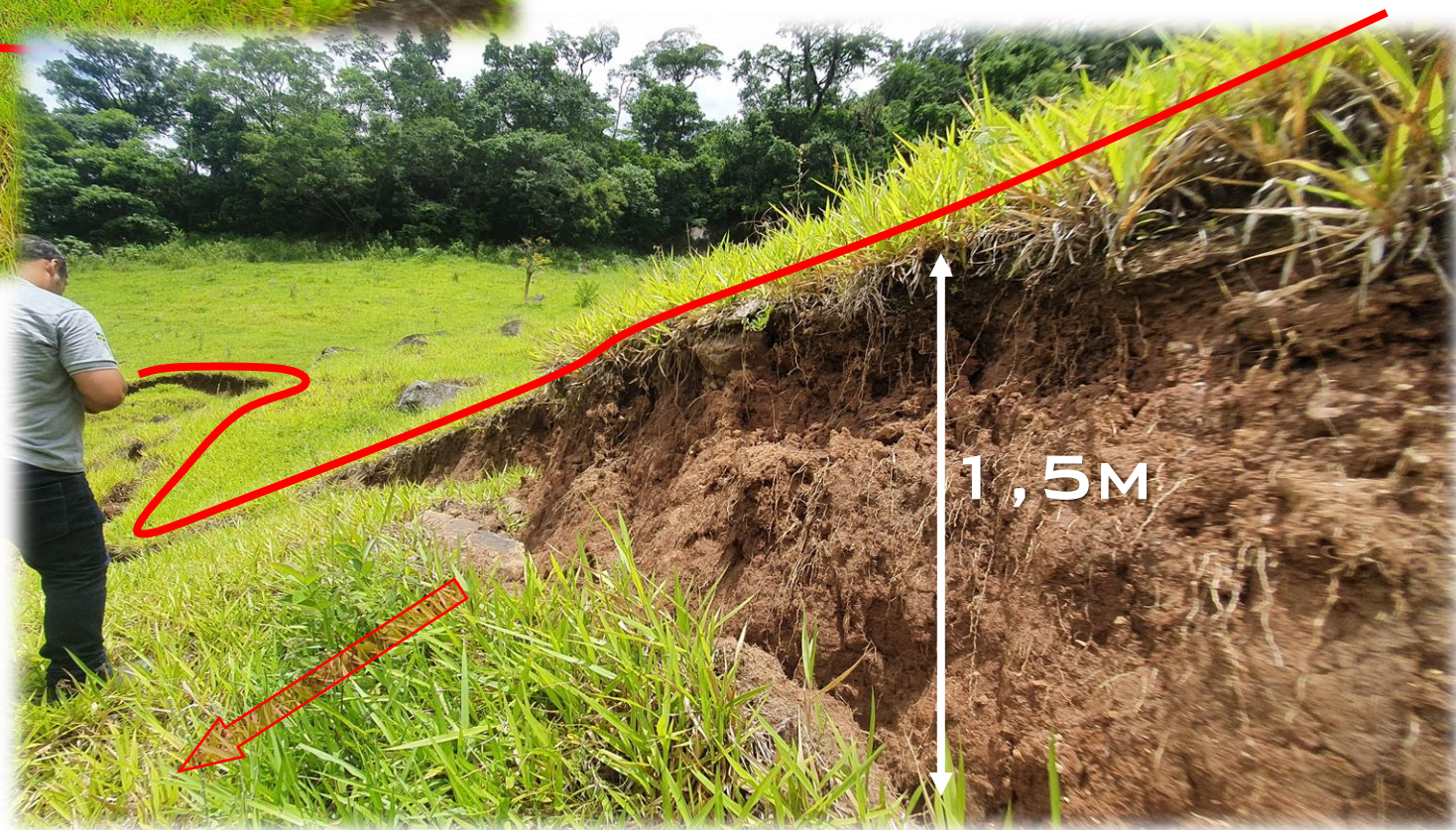
Resposta integrada de acordo com prioridades estratégicas





AVALIAÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS

Busca por EVIDÊNCIAS
no terreno



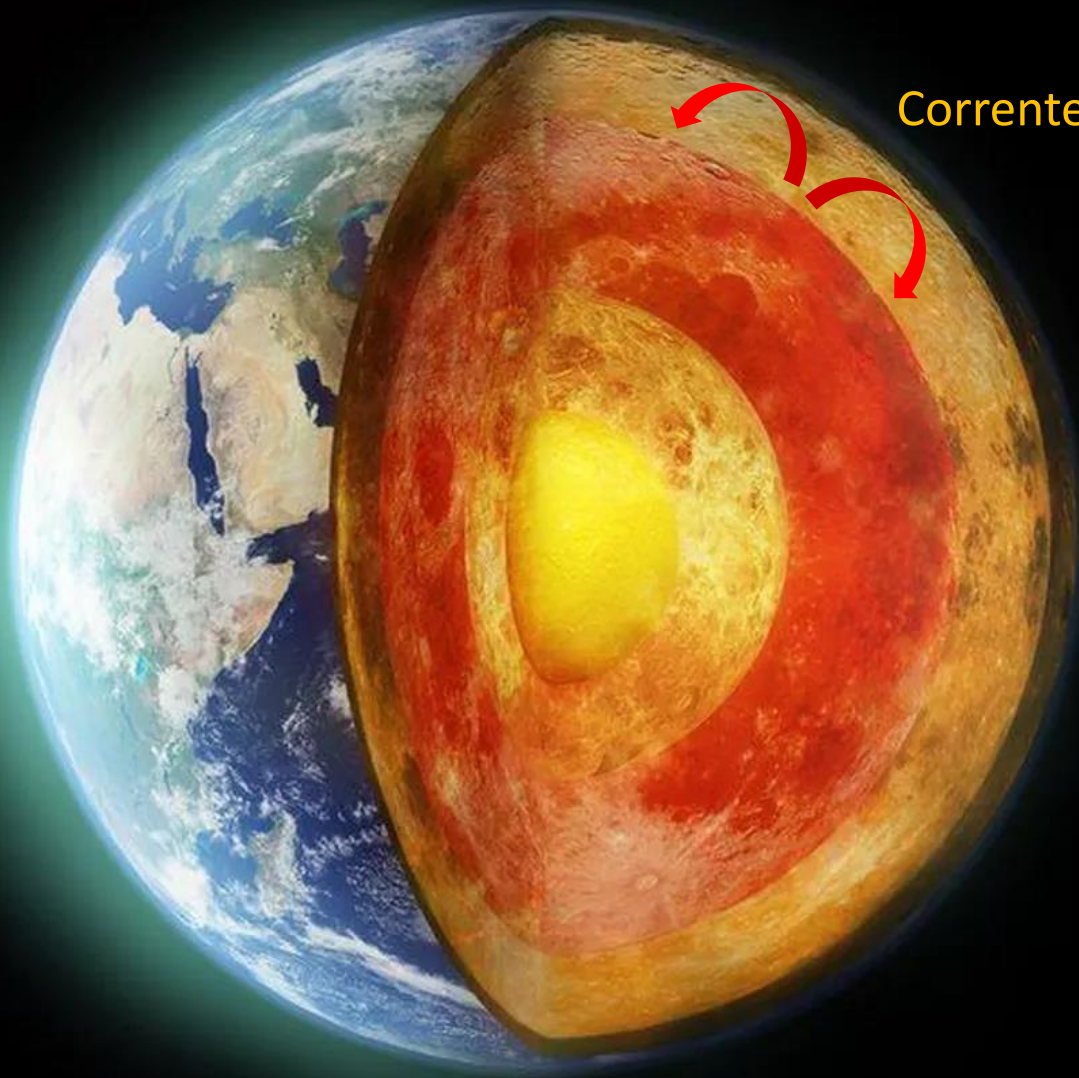


COMO DESENVOLVER A PERCEPÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS?

CONHECIMENTO

PROCESSOS GEODINÂMICOS X DESASTRES

internos



Correntes de convecção



- Movimentação das placas tectônicas
- Vulcanismo
- Afastamento da Dorsal Meso-Oceânica
- Terremotos

PROCESSOS GEODINÂMICOS X DESASTRES

externos



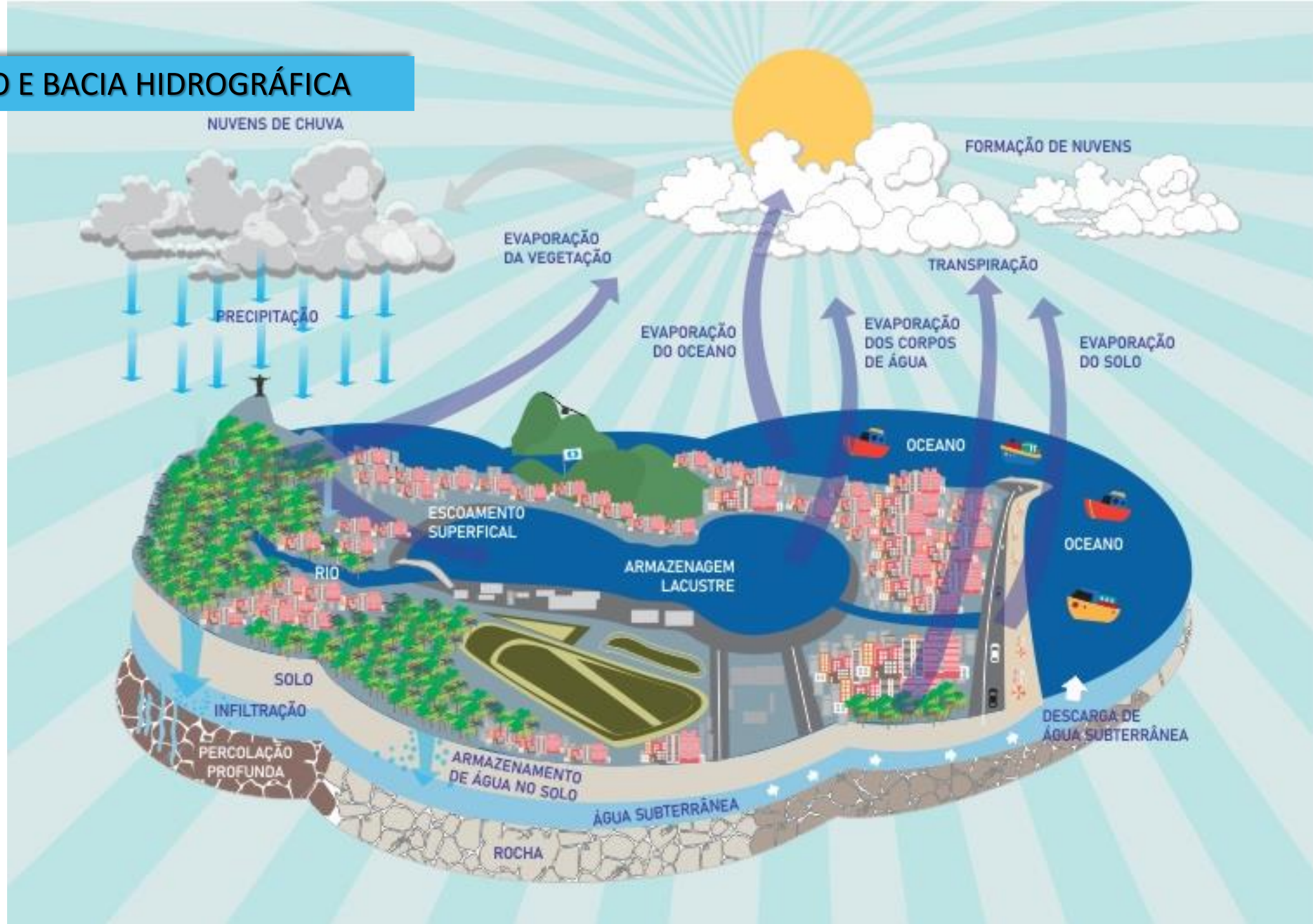
Forças externas que desgastam o relevo promovendo alterações geomorfológicas

Intemperismo x Erosão x Sedimentação

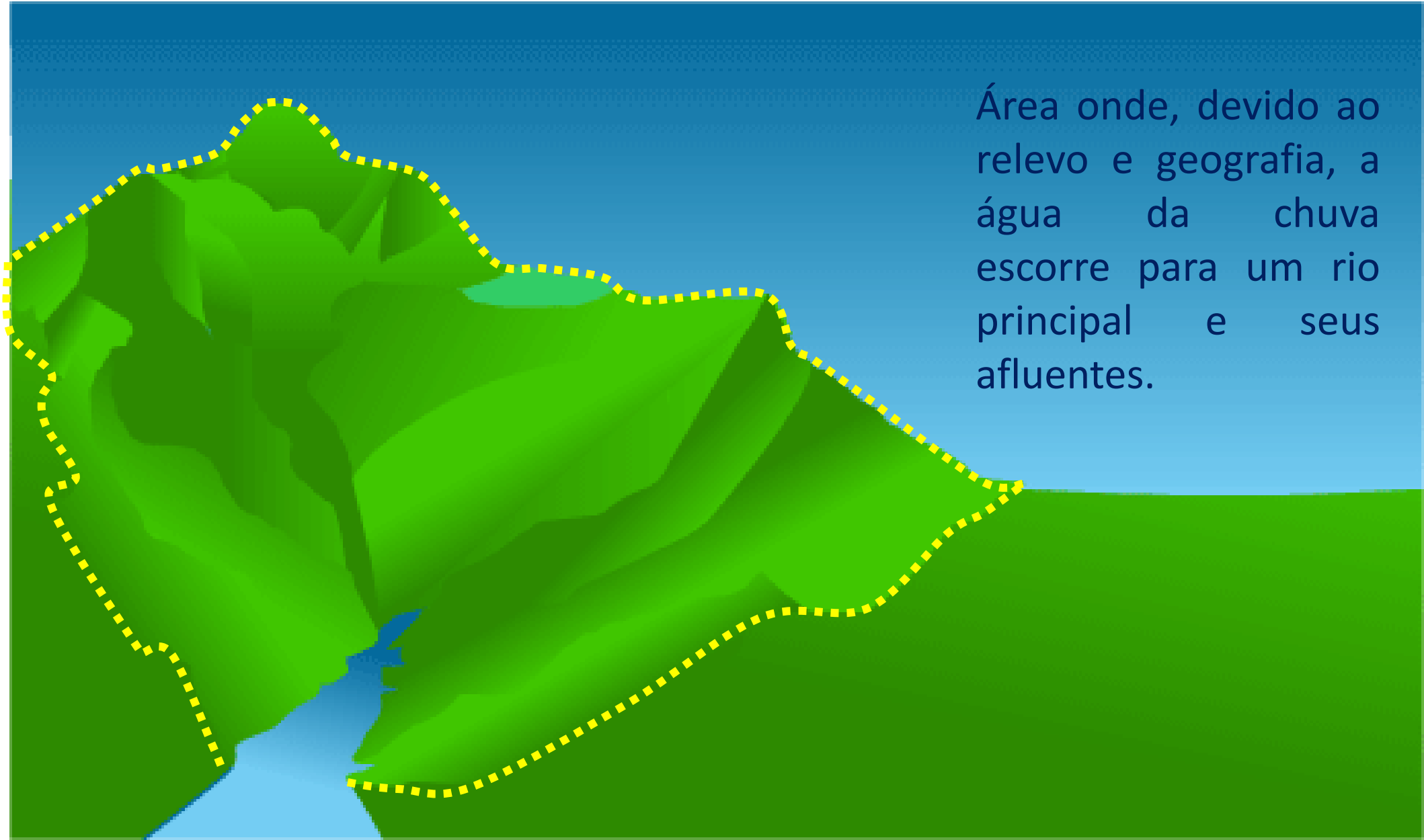
Físico
Químico
Biológico

AGENTES MODELADORES DE RELEVO
(água, vento, temperatura, gravidade, gelo, ação antrópica)

CICLO HIDROLÓGICO E BACIA HIDROGRÁFICA



CICLO HIDROLÓGICO E BACIA HIDROGRÁFICA



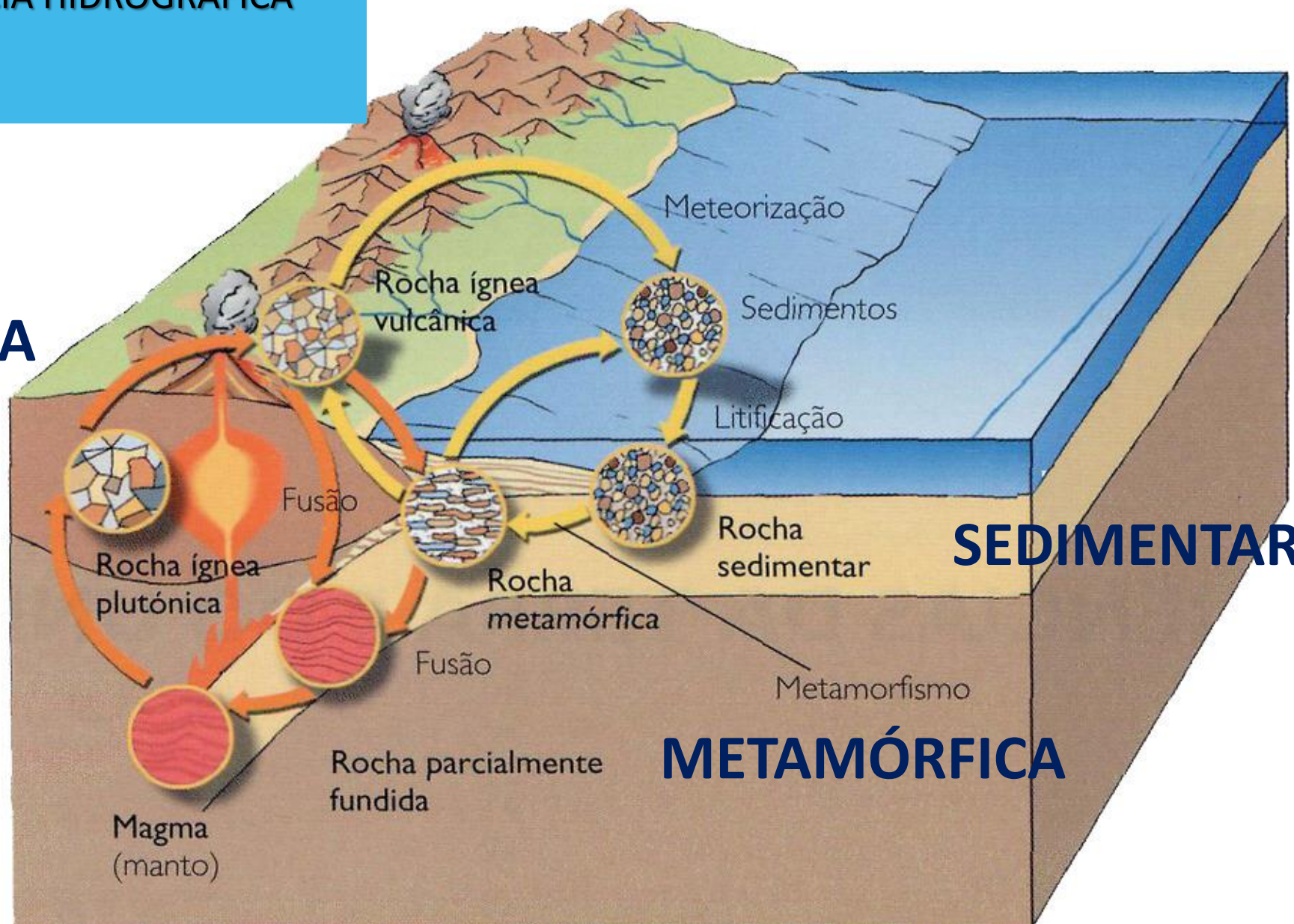
Área onde, devido ao relevo e geografia, a água da chuva escorre para um rio principal e seus afluentes.

CICLO HIDROLÓGICO E BACIA HIDROGRÁFICA

CICLO DAS ROCHAS

<https://marianaplorenzo.wordpress.com/2010/10/09/ciclo-das-rochas-ou-ciclo-petrologico/>

ÍGNEA



SEDIMENTAR

METAMÓRFICA

CICLO HIDROLÓGICO E BACIA HIDROGRÁFICA

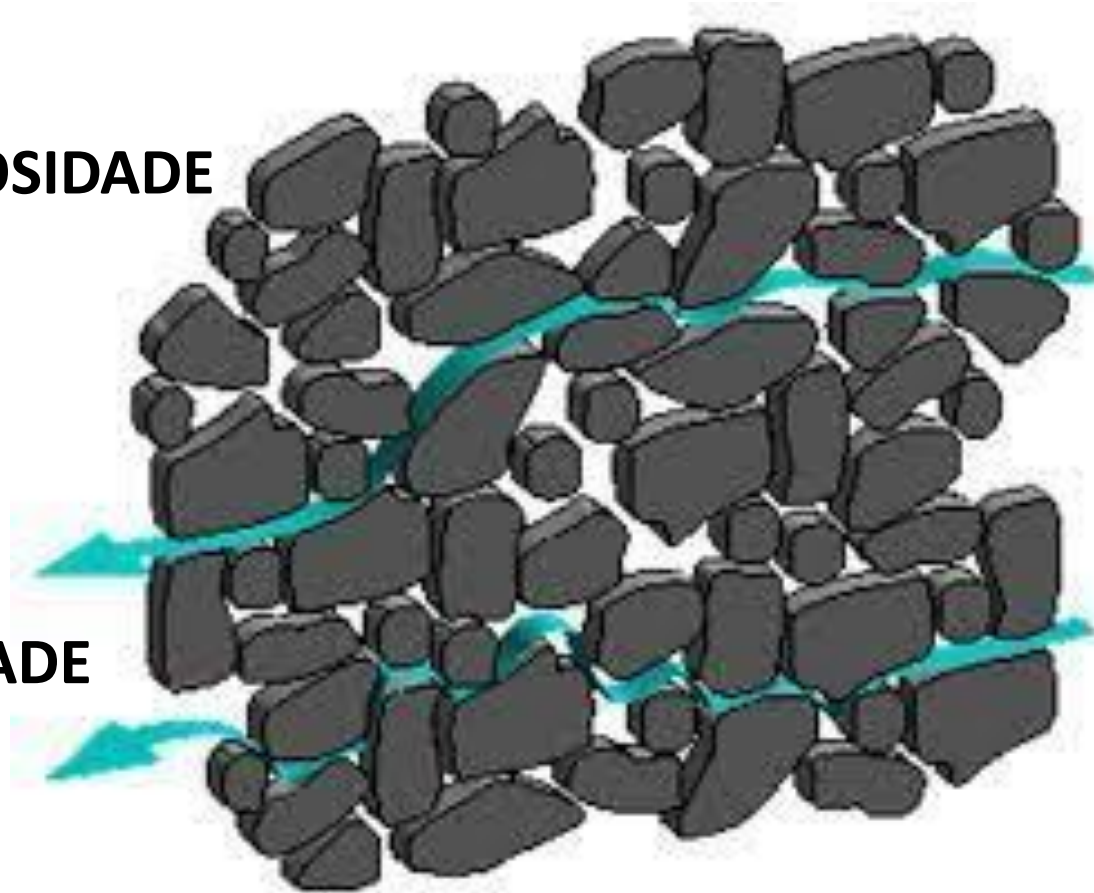
CICLO DAS ROCHAS

SOLOS SATURADOS

Material inconsolidado, produto do intemperismo sobre um material de origem, cuja transformação se desenvolve em um determinado relevo, clima, bioma e ao longo do tempo.

POROSIDADE

PERMEABILIDADE

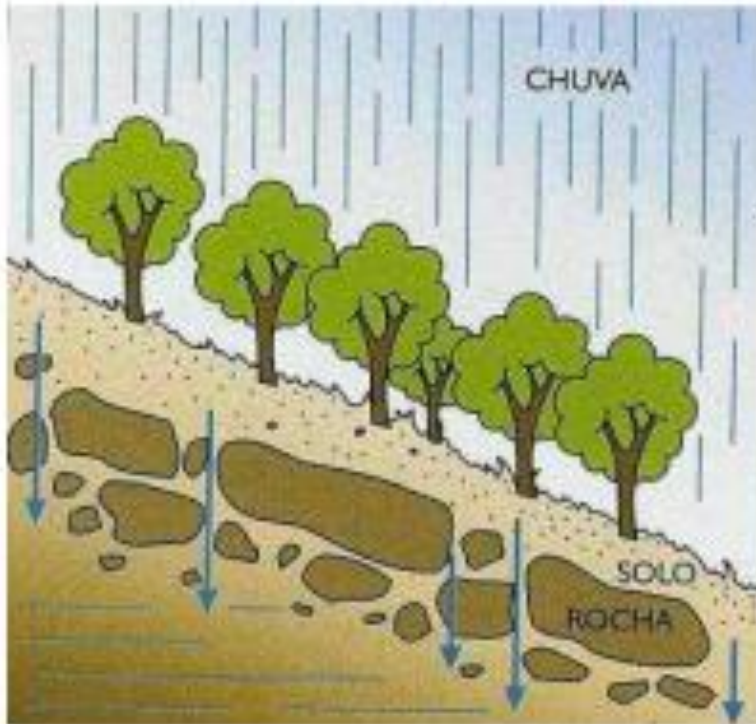


CICLO HIDROLÓGICO E BACIA HIDROGRÁFICA

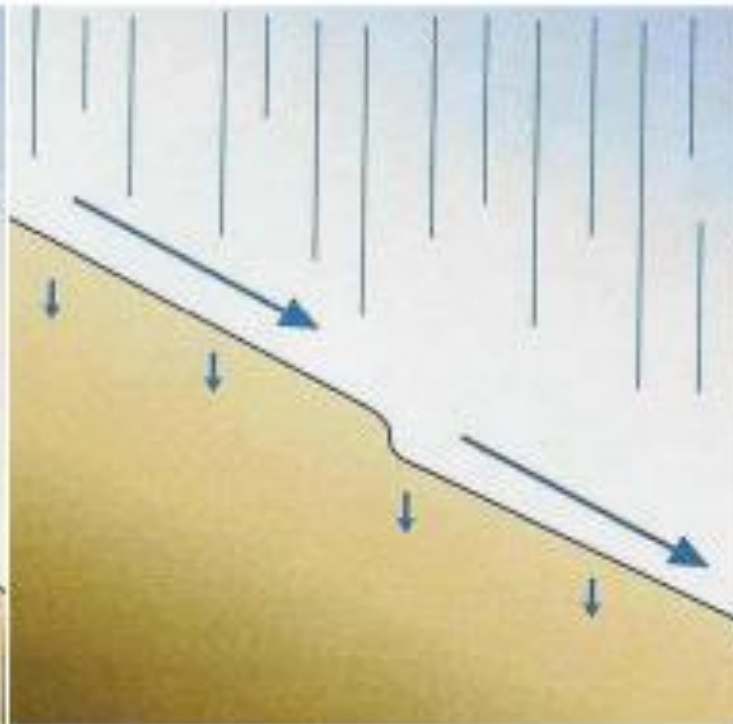
CICLO DAS ROCHAS

SOLO SATURADO

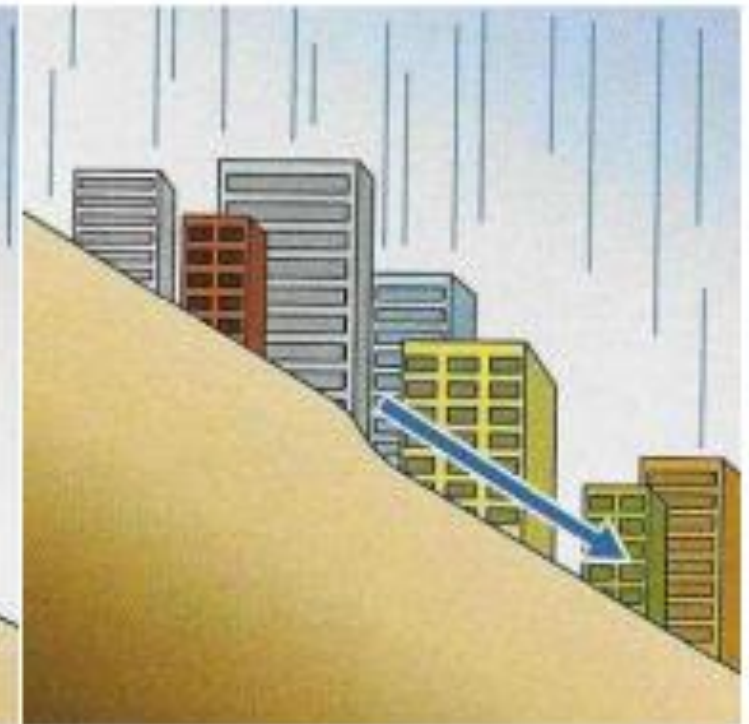
Vegetação = Proteção do solo
↑ tempo sobre a superfície
↑ Infiltração



Desmatamento = exposição do solo
↓ tempo sobre a superfície
↓ Infiltração = escoamento superficial



Urbanização = Impermeabilização do solo
↓↓ tempo
sem infiltração = barreira física



TÓPICOS PARA REFLEXÃO

CRESCIMENTO DAS CIDADES
X
DESASTRES
X
PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

O QUE ESTAMOS FAZENDO
PARA EVITAR OS DESASTRES?





Aumento populacional ➡ Mudança comportamental

Preocupação constante com:

**ÁGUA
ENERGIA
ESGOTO
MORADIA
INSUMOS**



Crescimento urbano desordenado

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

DESASTRE

Iconha, jan 2020

OBJETIVOS GLOBAIS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL



ODS
+
PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

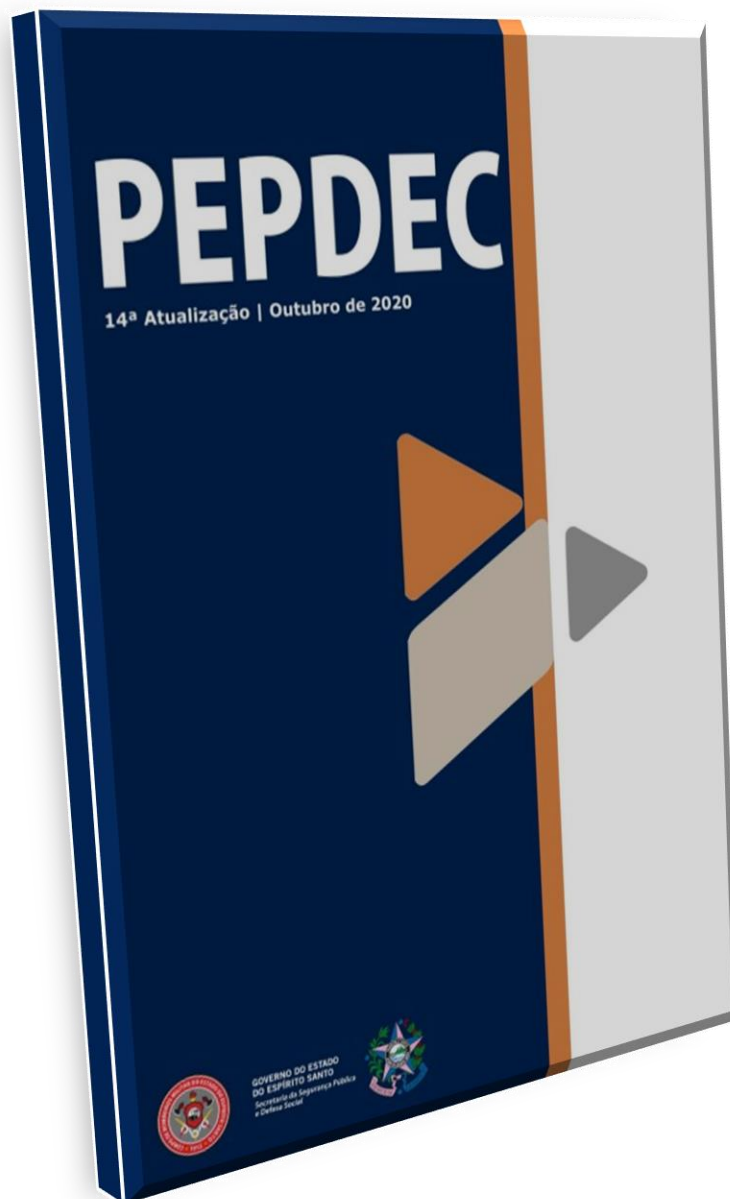
DESASTRE

“É uma grave perturbação do funcionamento de uma comunidade ou sociedade em qualquer escala devido a eventos perigosos que interagem com as condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando a um ou mais dos seguintes: perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais.”

(UNDRR, 2014)



ARTICULAÇÃO INTERINSTITUCIONAL



SETADES

Secretaria de Trabalho,
Assistência e
Desenvolvimento Social

SEDU

Secretaria da Educação

SECOM

Superintendência Estadual de
Comunicação Social do
Espírito Santo



Sedurb

Secretaria de Saneamento,
Habitação e Desenvolvimento
Urbano

SESA

Secretaria de Estado da Saúde
do Espírito Santo



SEAMA

Secretaria do Meio Ambiente e
Recursos Hídricos



SEAG

Secretaria de Estado da
Agricultura, Abastecimento,
Aqüicultura e Pesca

IJSN

Instituto Jones dos Santos
Neves

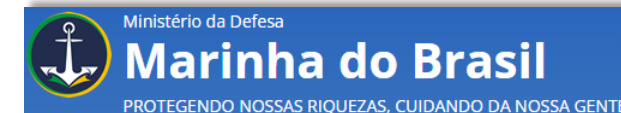


SEMOBI

Secretaria de Mobilidade e
Infraestrutura



Corpo de Bombeiros Militar do
Estado do Espírito Santo



DESASTRES NO ESPÍRITO SANTO

- * CHUVAS INTENSAS
- * DESASTRES HIDROLÓGICOS
- * DESASTRES GEOLÓGICOS
- * EROSÃO COSTEIRA
- * DESASTRES METEOROLÓGICOS
- * INCÊNDIOS FLORESTAIS
- * ESTIAGEM

* EPIDEMIA

* TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

Quedas/Tombamentos
1.2.1.0.0
Rolamentos
1.1.3.1.1 - Blocos
1.1.3.1.2 - Lascas
1.1.3.1.3 - Matações
1.1.3.1.4 - Lajes

1.1.3.2.1
Deslizamentos de
Solo e/ou Rocha

Corridas de Massa
1.4.1.0.0 - Bacterianas
1.4.1.3.1 - Parasíticas
1.4.1.3.2 - Incêndios em
Parques
1.4.1.3.2 - Incêndios em
áreas não protegidas

Transporte
2.2.4.1.0 - Rodoviário
2.2.4.2.0 - Ferroviário
2.2.4.3.0 - Aéreo
2.2.4.4.0 - Dutoviário
2.2.4.5.0 - Marítimo
2.2.4.6.0 - Aquaviário

1.3.3.4.0
Chuvas Intensas
Colapsos
Estragem

São Mateus/ES

Serra/ES

COVID-19

Castelo/ES





Mimoso do Sul, 25/02/2022

EVENTOS GEOLÓGICOS

MOVIMENTO DE MASSA

GRAVITACIONAL

Movimento de massa é o movimento do solo, rocha e/ou vegetação ao longo da vertente sob a ação direta da **gravidade**.

A contribuição de outro meio, como **água** ou gelo se dá pela redução da resistência dos materiais de vertente e/ou pela indução do comportamento plástico e fluido dos solos. (Tominaga, 2009)

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/2010/03/lancado-livro-sobre-desastres-naturais-no-site-do-ig/>



ÁGUA

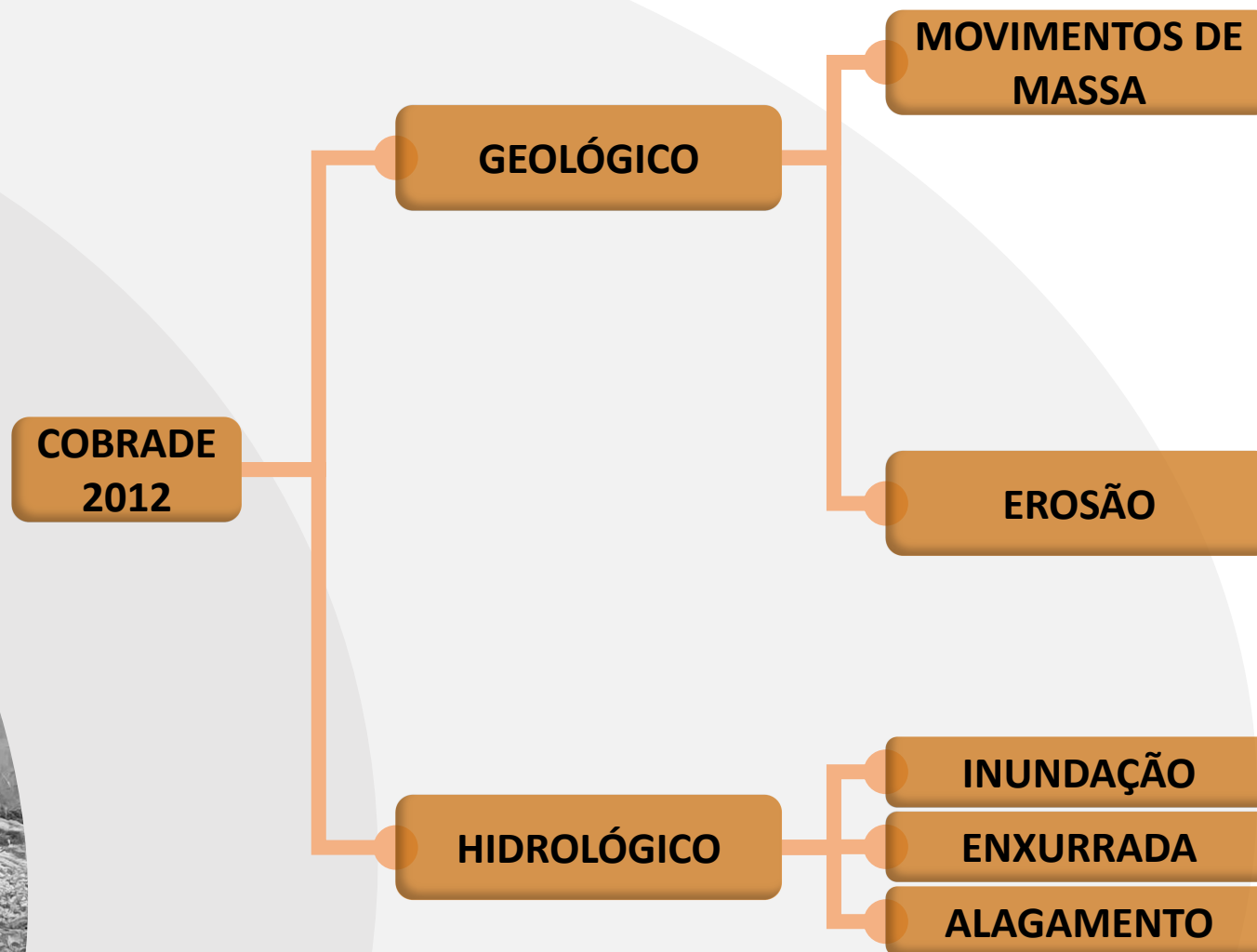
X

GRAVIDADE

DESASTRES NO ESPÍRITO SANTO VIA COBRADE



Bairro Diamantina, 19/05/21



**COBRADE
2012**

GEOLÓGICO

**MOVIMENTOS DE
MASSA**

**Quedas,
tombamentos e
rolamentos**

Blocos

Lascas

Matacões

Lages

Deslizamentos

**Deslizamento de
solo e/ou rocha**

Corridas de massa

Solo / Lama

Rocha / Detrito

Subsidências e colapsos

Erosão costeira/marinha

Erosão de margem fluvial

EROSÃO

Erosão continental

Laminar

Ravina

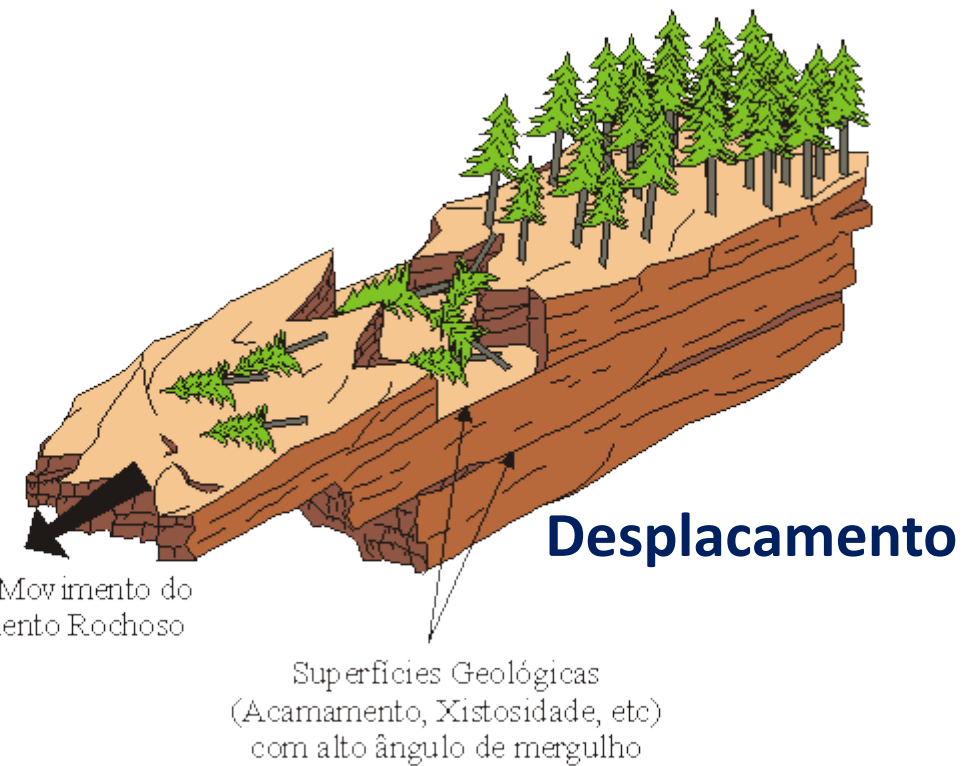
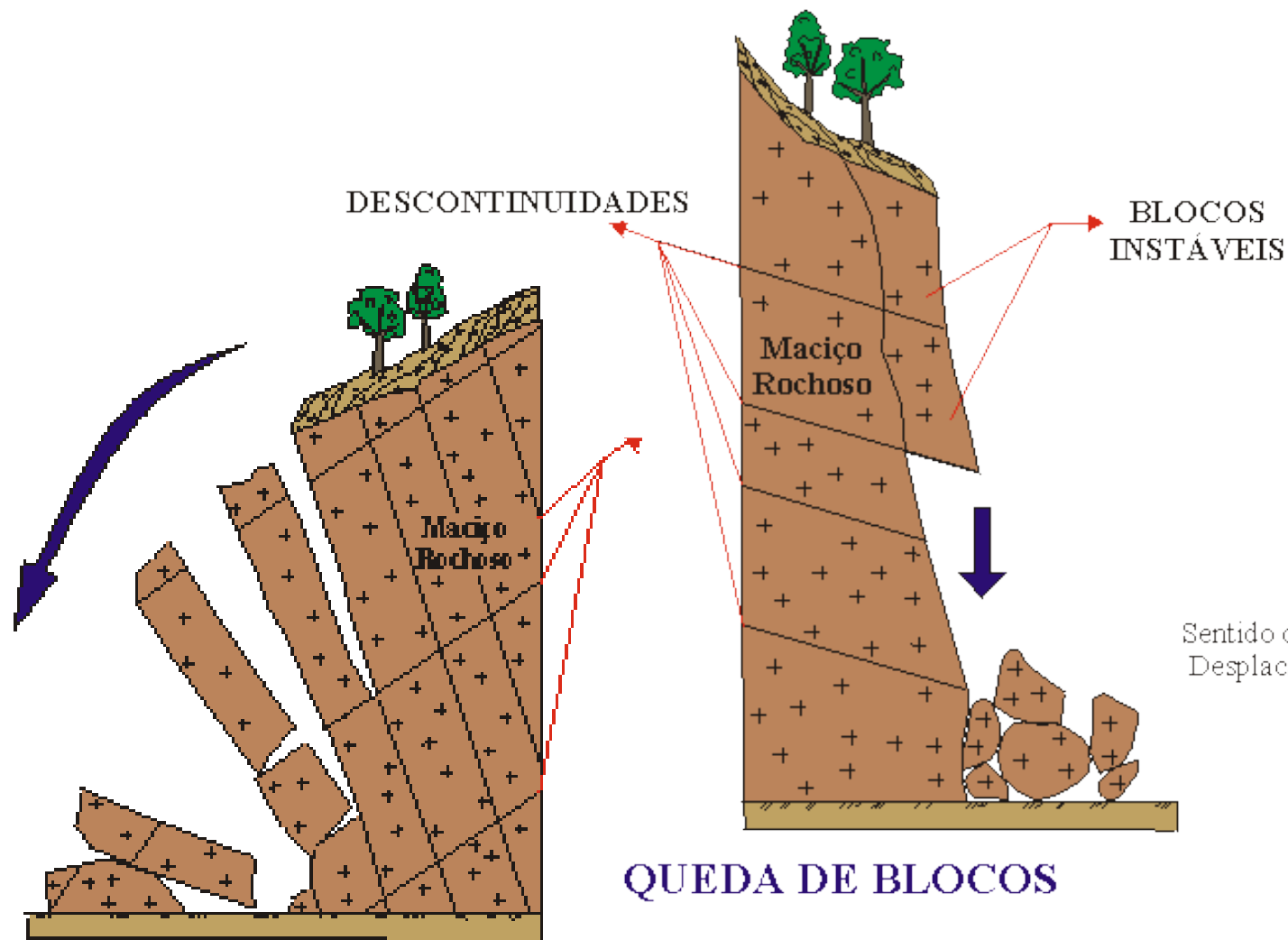
Boçoroca

HIDROLÓGICO

INUNDAÇÃO

ENXURRADA

ALAGAMENTO



TOMBAMENTOS



**Quedas,
tombamentos e
rolamentos**



Vargem Alta, jan 2020

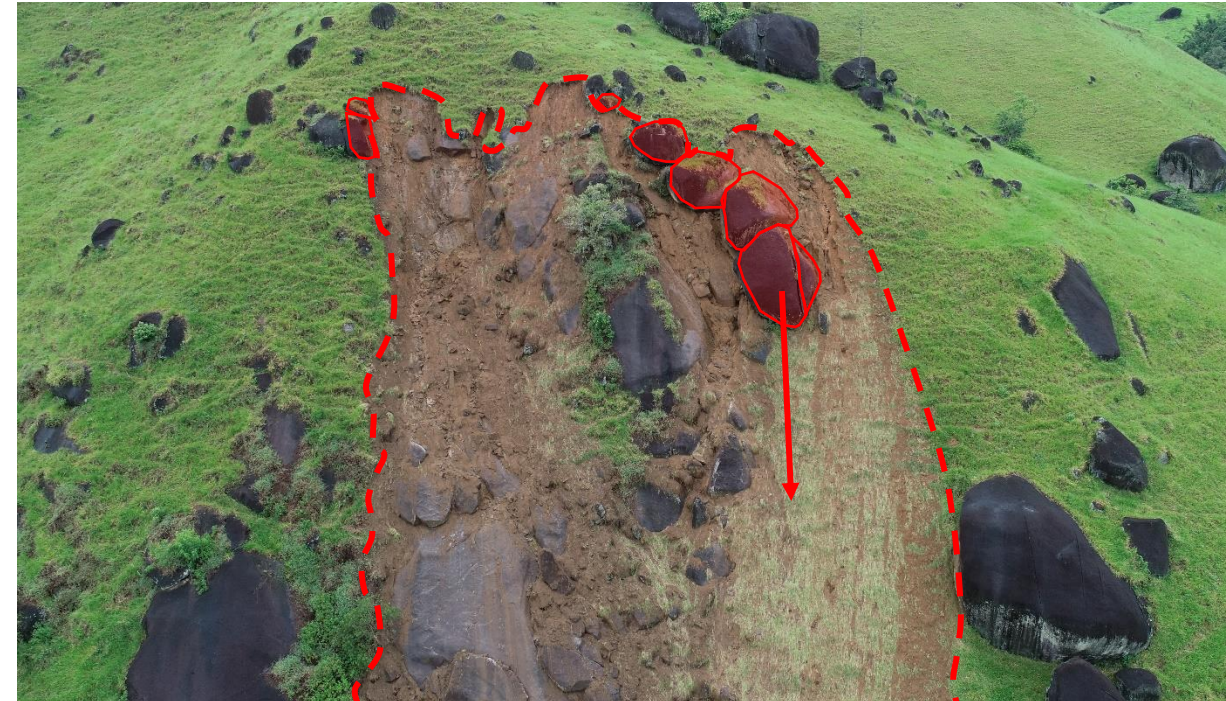
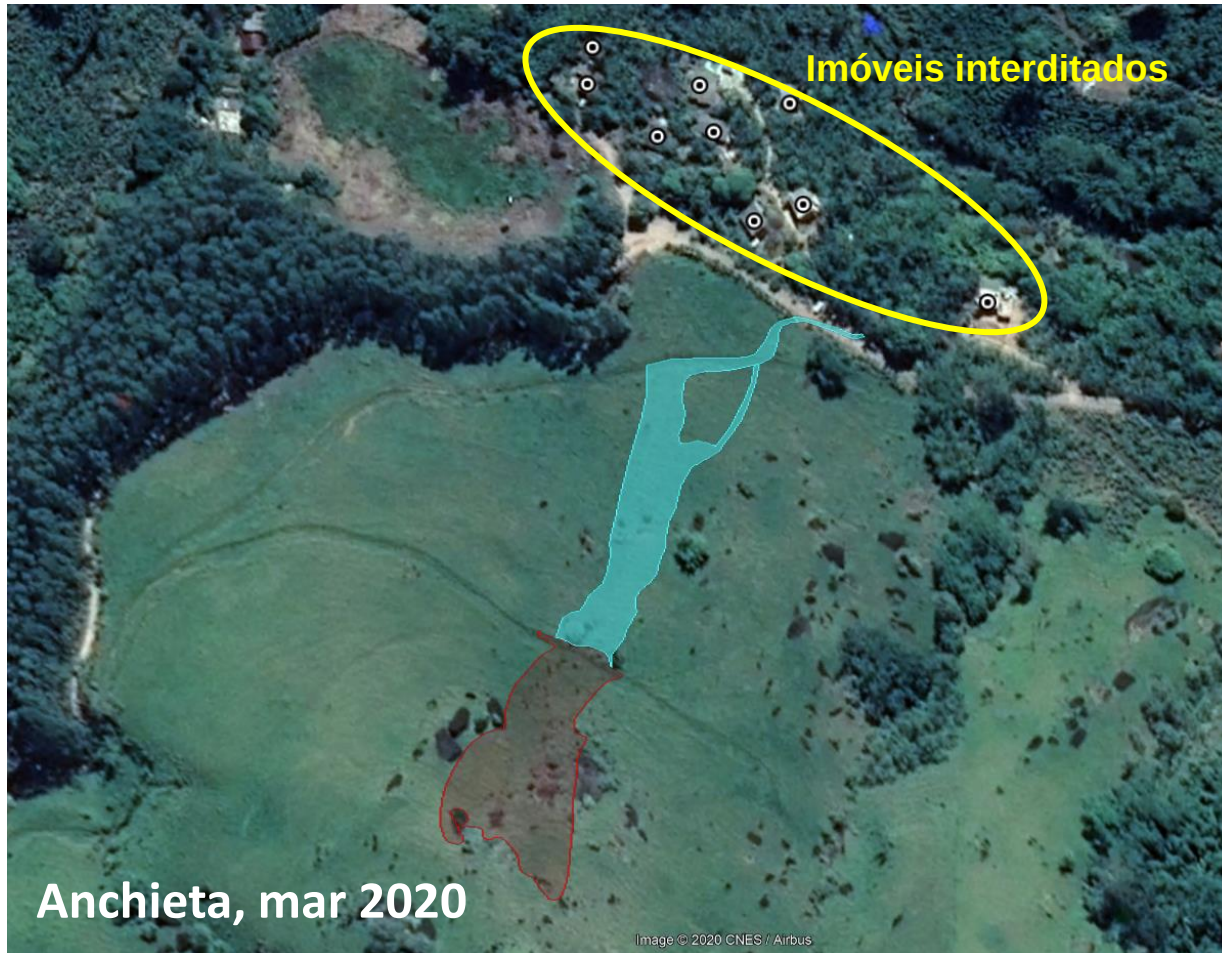
ROLAMENTOS DE BLOCOS

SENOR.GIF.COM



2013/08/31
16:19:58

ROLAMENTOS DE BLOCOS



ROLAMENTOS DE BLOCOS



Castelo, 2018



Muqui, fev 2020



DESPLACAMIENTO





**COBRADE
2012**

GEOLÓGICO

**MOVIMENTOS DE
MASSA**

**Quedas,
tombamentos e
rolamentos**

Deslizamentos

Corridas de massa

Subsidências e colapsos

Erosão costeira/marinha

Erosão de margem fluvial

EROSÃO

Erosão continental

Blocos

Lascas

Matacões

Lages

**Deslizamento de
solo e/ou rocha**

Solo / Lama

Rocha / Detrito

HIDROLÓGICO

INUNDAÇÃO

ENXURRADA

ALAGAMENTO

Laminar

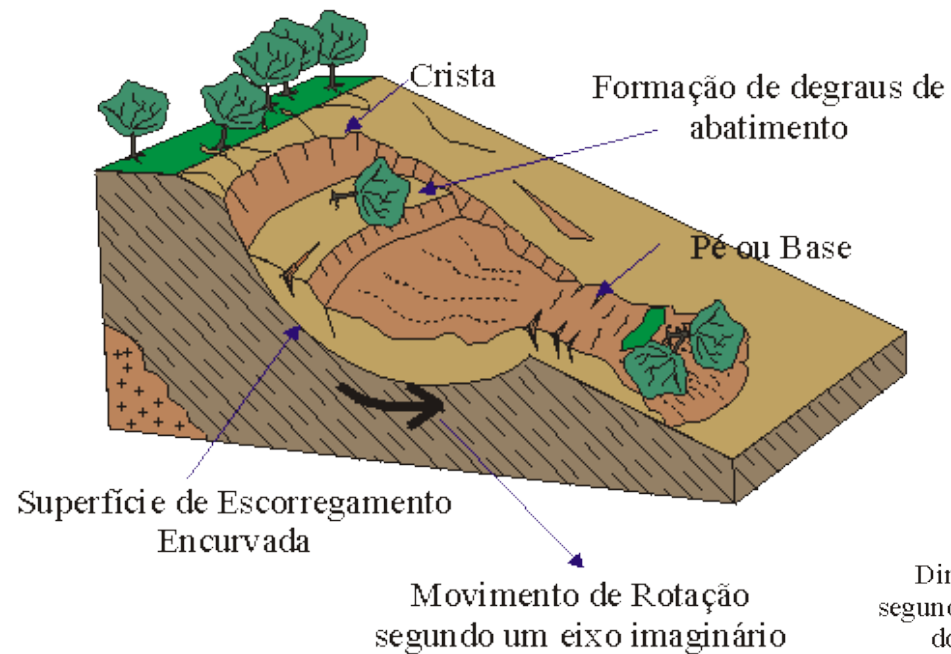
Ravina

Boçoroca

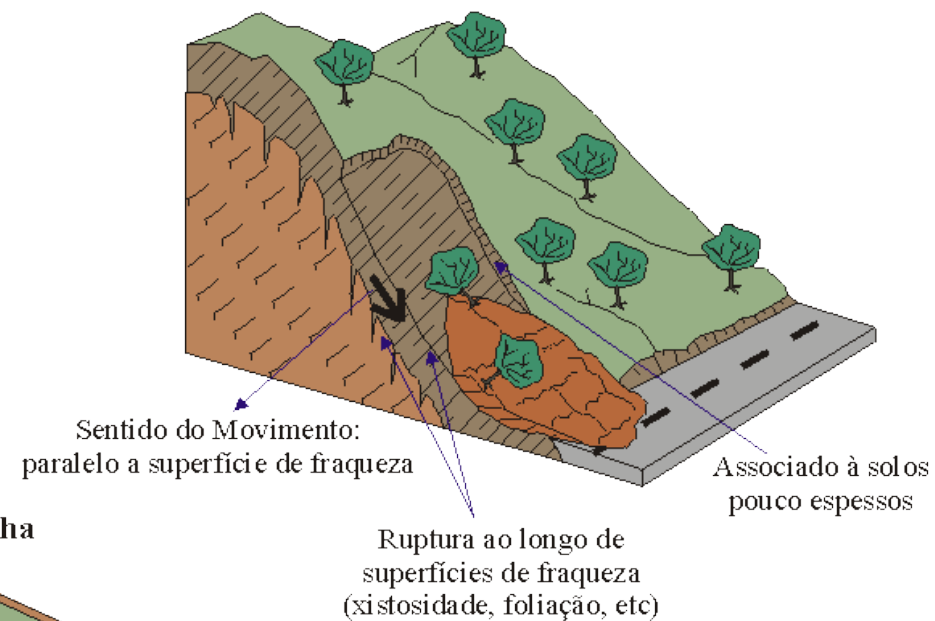
DESLIZAMENTO



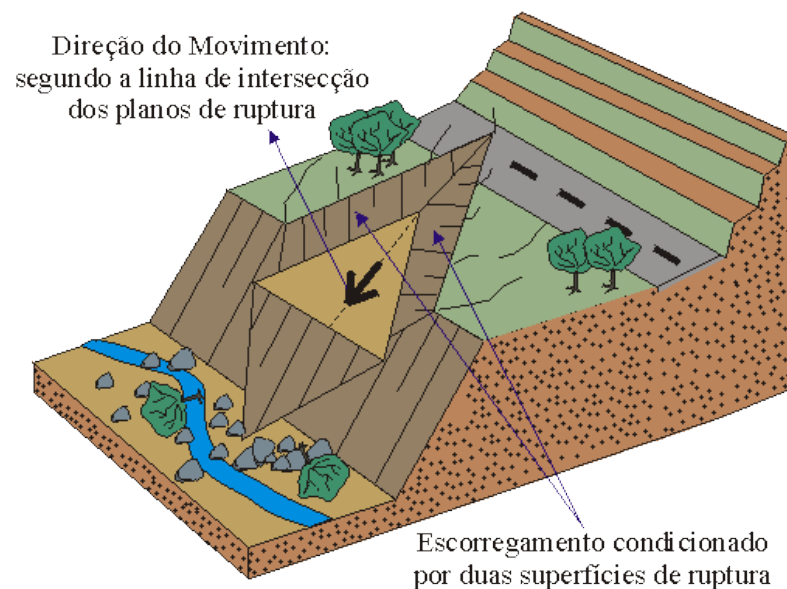
Escorregamentos Circulares (Rotacionais)



Escorregamento Planar (Translacionais)



Escorregamento em Cunha





Deslizamentos

Remanescente florestal

Plantação de café

Pasto

Castelo, jan 2020

Degrau de abatimento

Castelo 09 jun 09

Ouro Preto, 13/01/2022



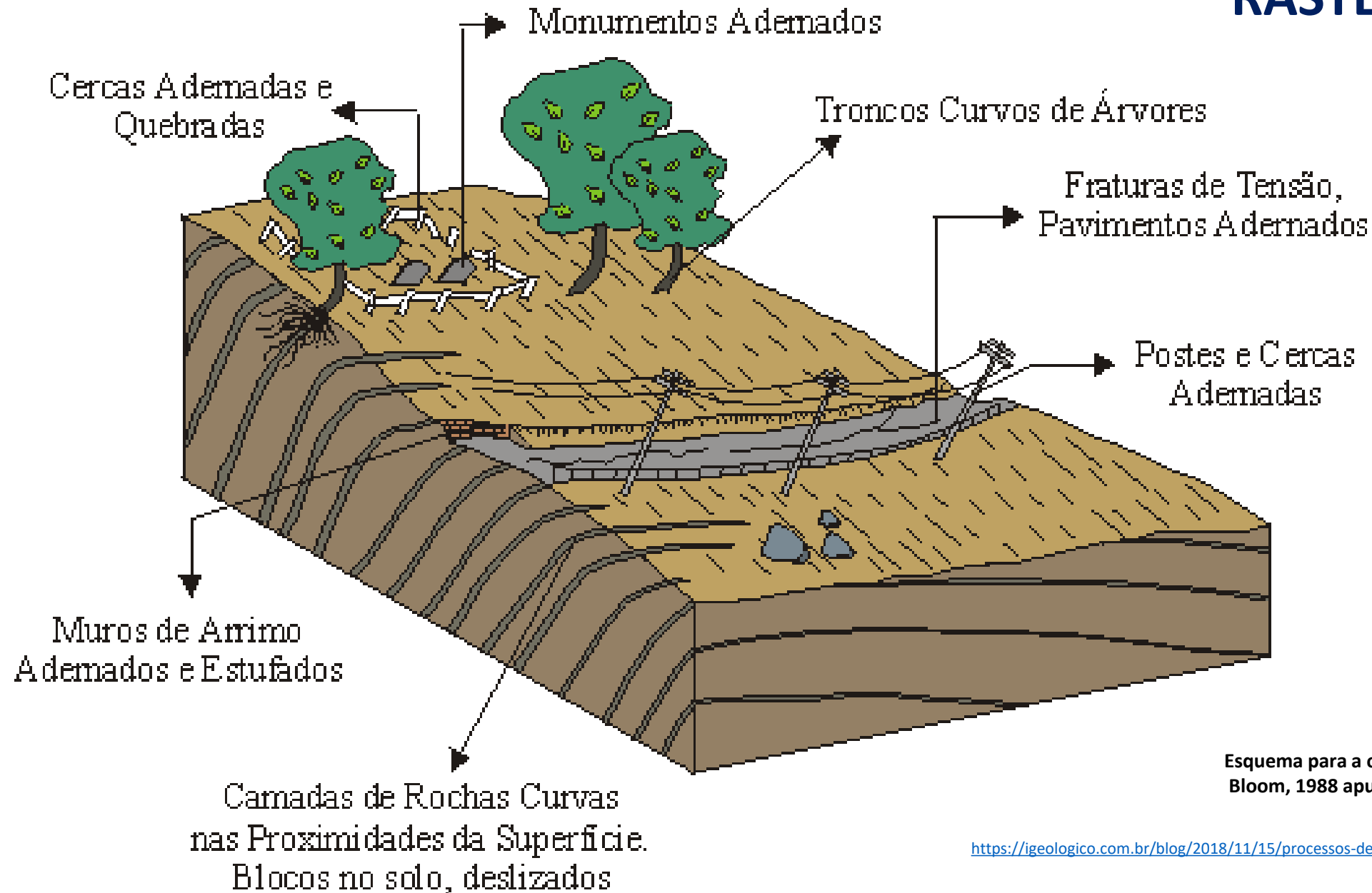
ESCORREGAMENTOS TRANSLACIONAIS





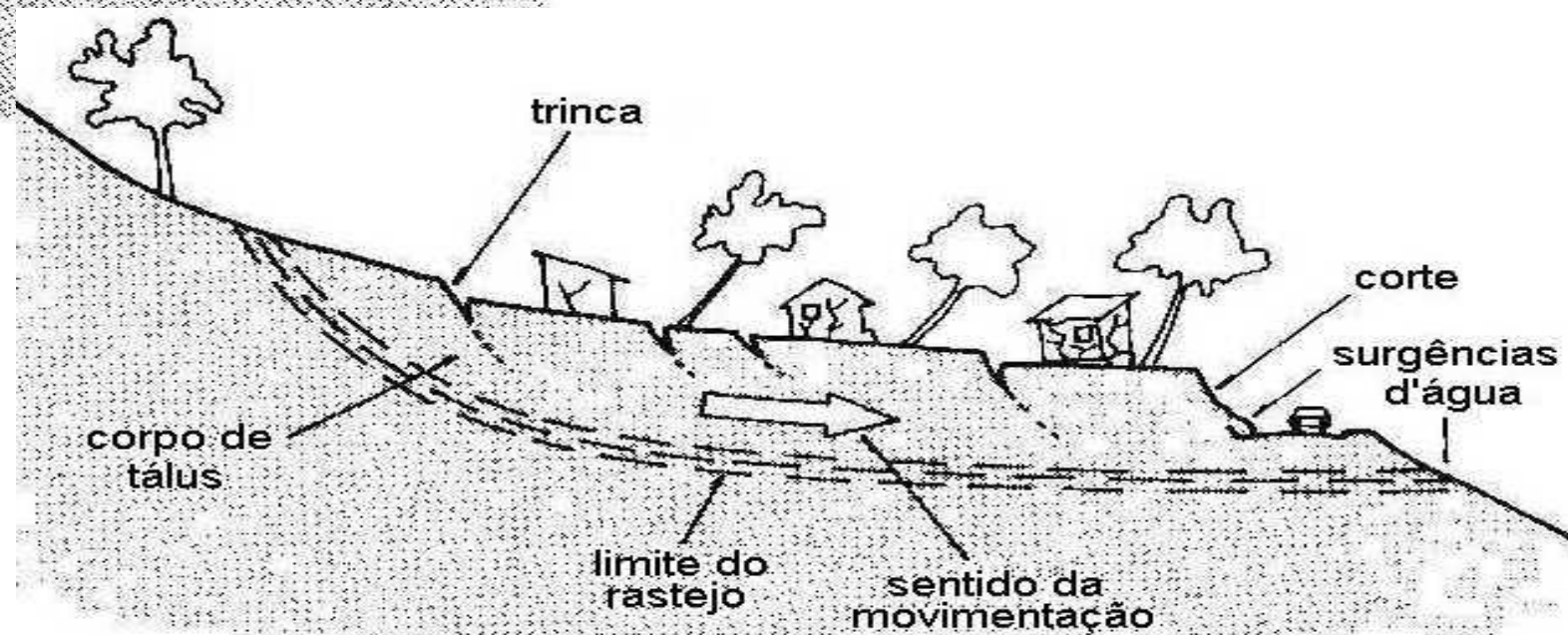
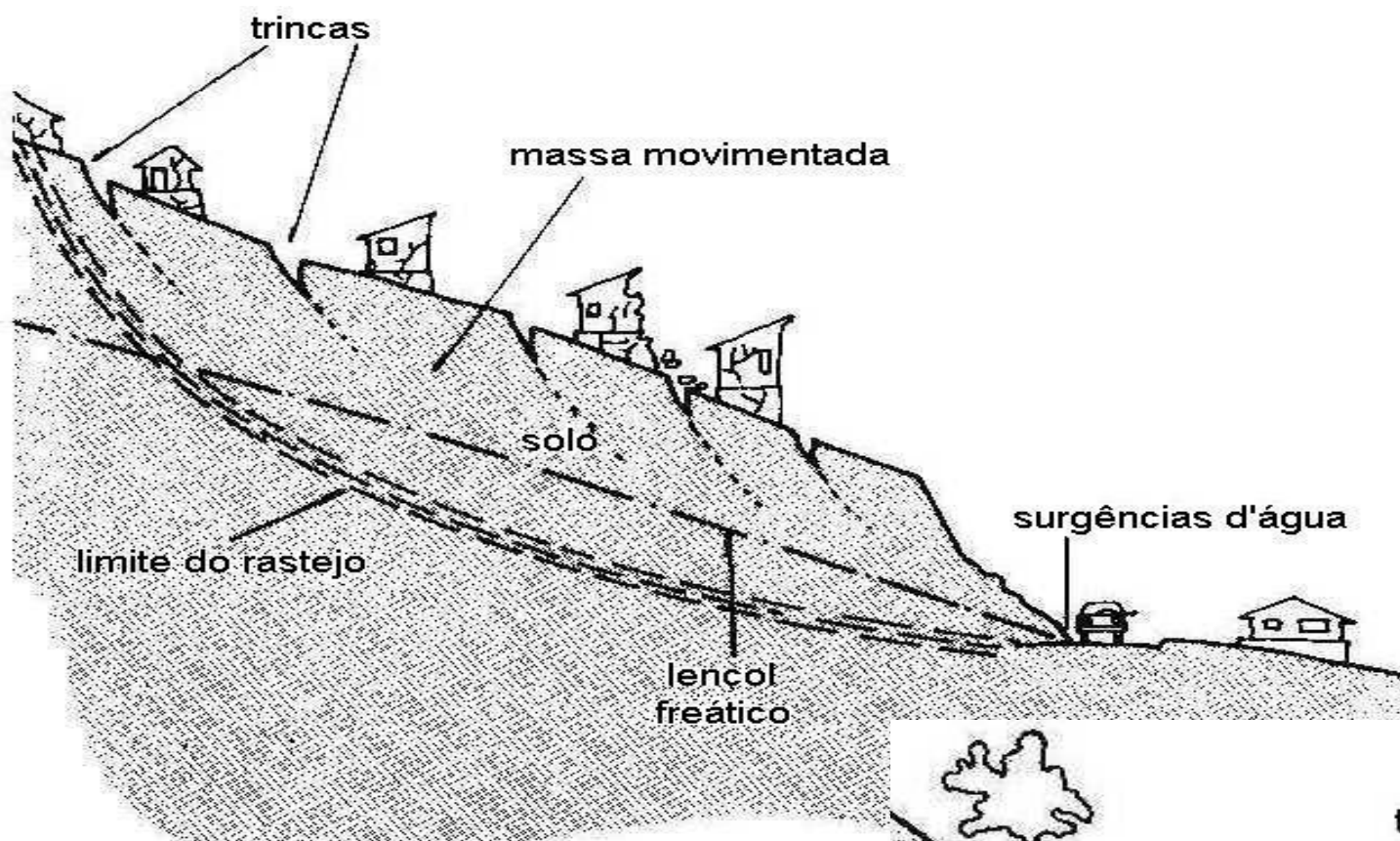
Irupi, jan 2020

RASTEJO



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

RASTEJO



RASTEJO



RASTEJO

Castelo, 2021





**COBRADE
2012**

GEOLÓGICO

**MOVIMENTOS DE
MASSA**

**Quedas,
tombamentos e
rolamentos**

Blocos

Lascas

Matacões

Lages

Deslizamentos

**Deslizamento de
solo e/ou rocha**

Corridas de massa

Solo / Lama

Rocha / Detrito

Subsidências e colapsos

Erosão costeira/marinha

Erosão de margem fluvial

EROSÃO

Erosão continental

Laminar

Ravina

Boçoroca

HIDROLÓGICO

INUNDAÇÃO

ENXURRADA

ALAGAMENTO

CORRIDAS



An aerial photograph showing a massive landslide of brown earth and debris that has completely blocked a paved road. The road runs from the top left towards the bottom right. To the left of the landslide is a dense green forest. To the right is a river with muddy, brown water. Several yellow construction vehicles are visible near the landslide, and a small white building is partially buried by the debris. The surrounding landscape includes banana plantations and other tropical vegetation.

Corridas de massa

Alfredo Chaves – jan 2020

**COBRADE
2012**

GEOLÓGICO

**MOVIMENTOS DE
MASSA**

**Quedas,
tombamentos e
rolamentos**

Blocos

Lascas

Matacões

Lages

Deslizamentos

**Deslizamento de
solo e/ou rocha**

Corridas de massa

Solo / Lama

Rocha / Detrito

Subsidências e colapsos

Erosão costeira/marinha

Erosão de margem fluvial

EROSÃO

Erosão continental

Laminar

Ravina

Boçoroca

HIDROLÓGICO

INUNDAÇÃO

ENXURRADA

ALAGAMENTO

SUBSIDÊNCIAS E COLAPSOS



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

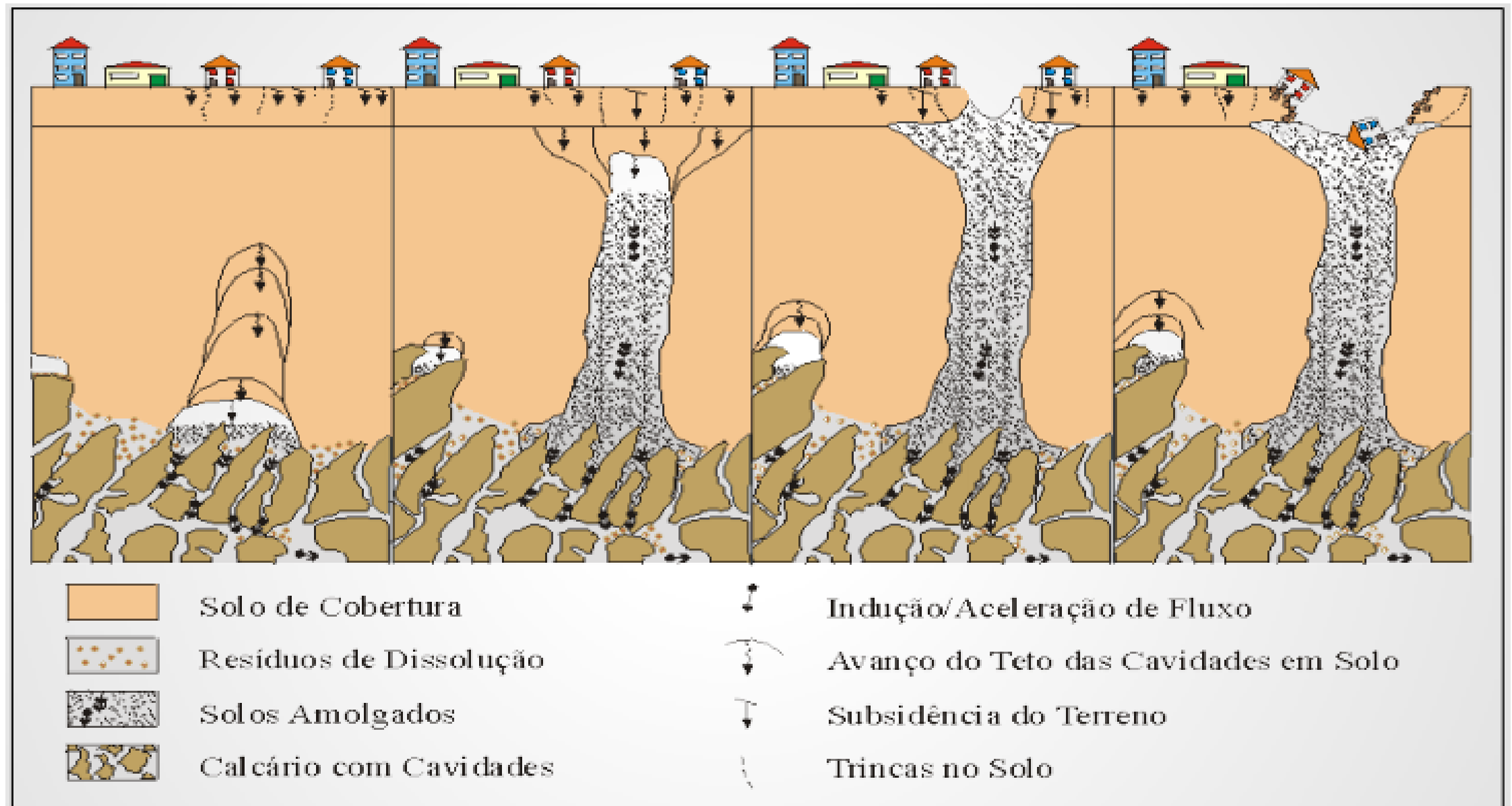
O colapso apresenta a mesma definição, porém apresenta-se como um movimento brusco do terreno.

(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.



Créditos: Modificada de Infanti Jr & Fornasari Filho 1998; organizada por Fábio Reis. Fonte: <<http://www.rc.unesp.br>>. Acesso em 30/11/17.

**COBRADE
2012**

GEOLÓGICO

**MOVIMENTOS DE
MASSA**

**Quedas,
tombamentos e
rolamentos**

Blocos

Lascas

Matacões

Lages

Deslizamentos

**Deslizamento de
solo e/ou rocha**

Corridas de massa

Solo / Lama

Rocha / Detrito

Subsidências e colapsos

Erosão costeira/marinha

Erosão de margem fluvial

EROSÃO

Erosão continental

Laminar

Ravina

Boçoroca

HIDROLÓGICO

INUNDAÇÃO

ENXURRADA

ALAGAMENTO



EROSÃO COSTEIRA

Erosão costeira/marinha



Bairro São Francisco – 19/05/2021

Erosão costeira/marinha



Guarapari – jul 2020

**COBRADE
2012**

GEOLÓGICO

**MOVIMENTOS DE
MASSA**

**Quedas,
tombamentos e
rolamentos**

Blocos

Lascas

Matacões

Lages

Deslizamentos

**Deslizamento de
solo e/ou rocha**

Corridas de massa

Solo / Lama

Rocha / Detrito

Subsidências e colapsos

Erosão costeira/marinha

Erosão de margem fluvial

EROSÃO

Erosão continental

Laminar

Ravina

Boçoroca

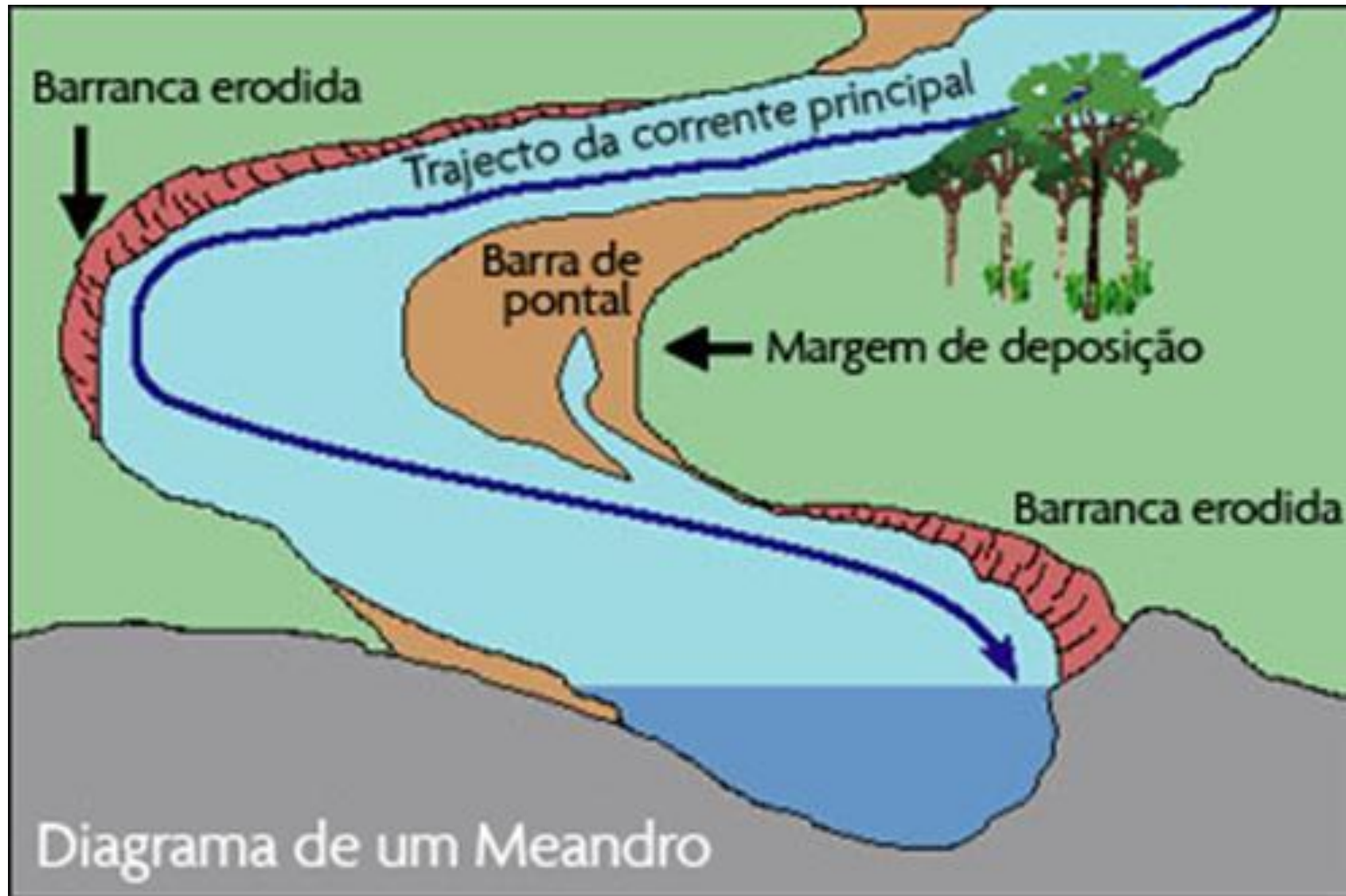
HIDROLÓGICO

INUNDAÇÃO

ENXURRADA

ALAGAMENTO

EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL



Erosão de margem fluvial

Muniz Freire — abr 2021





**COBRADE
2012**

GEOLÓGICO

**MOVIMENTOS DE
MASSA**

**Quedas,
tombamentos e
rolamentos**

Blocos

Lascas

Matacões

Lages

Deslizamentos

**Deslizamento de
solo e/ou rocha**

Corridas de massa

Solo / Lama

Rocha / Detrito

Subsidências e colapsos

Erosão costeira/marinha

Erosão de margem fluvial

EROSÃO

Erosão continental

Laminar

Ravina

Boçoroca

HIDROLÓGICO

INUNDAÇÃO

ENXURRADA

ALAGAMENTO

EROSÃO CONTINENTAL

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

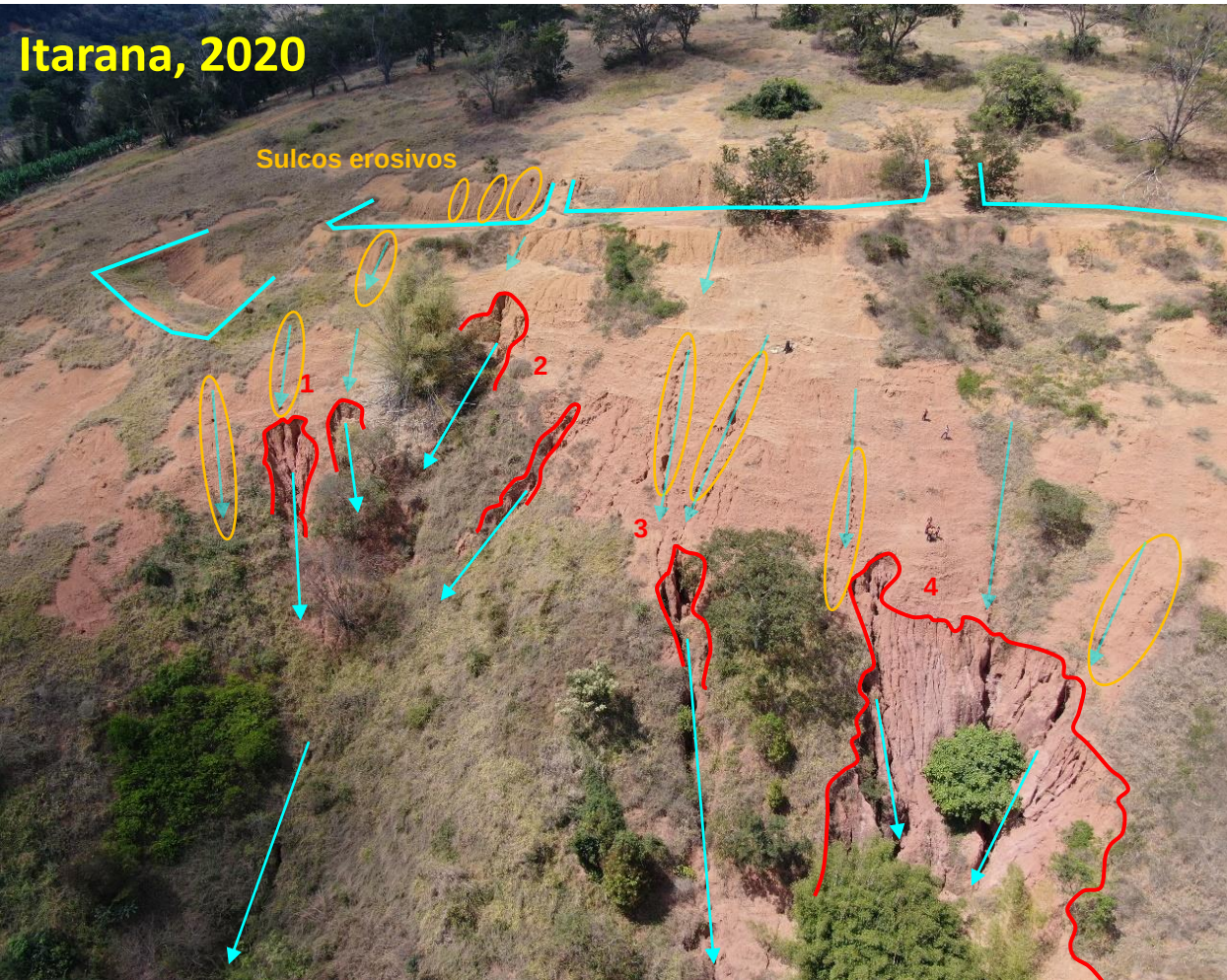
Erosão em sulcos: escoamento da água sobre o solo, formando “linhas” ou cortes no terreno

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

Itarana, 2020

Sulcos erosivos



Erosão continental

Pedro Canário – mar 2021

Erosão continental

Pedro Canário – mar 2021



GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO

Avaliação de Risco Geológico

24 e 25/05/2023

  **defesacivil.es**

www.defesacivil.es.gov.br

#DefesaCivilSomosTodosNos



TÓPICOS DO CONHECIMENTO

- INTRODUÇÃO À TEMÁTICA
- PROCESSOS GEODINÂMICOS X DESASTRES
 - CICLO HIDROLÓGICO E BACIA HIDROGRÁFICA;
 - CICLO DAS ROCHAS;
 - SOLOS SATURADOS;
- DESASTRES NO ESPÍRITO SANTO VIA COBRADE
- PERCEPÇÃO DE RISCO DE DESASTRE
- AÇÕES ANTRÓPICAS E INDÍCIOS DE MOVIMENTAÇÃO
 - DEFLAGRADORES;
 - INDÍCIOS DE MOVIMENTAÇÕES;
- GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS E DESASTRES
 - INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS



COMO DESENVOLVER A PERCEPÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS?

CONHECIMENTO

PROCESSOS GEODINÂMICOS X DESASTRES

externos



Forças externas que desgastam o relevo promovendo alterações geomorfológicas

Intemperismo x Erosão x Sedimentação

Físico
Químico
Biológico

AGENTES MODELADORES DE RELEVO
(água, vento, temperatura, gravidade, gelo, ação antrópica)

EVENTOS GEOLÓGICOS

MOVIMENTO DE MASSA GRAVITACIONAL

Movimento de massa é o movimento do solo, rocha e/ou vegetação ao longo da vertente sob a ação direta da **gravidade**.

A contribuição de outro meio, como **água** ou gelo se dá pela redução da resistência dos materiais de vertente e/ou pela indução do comportamento plástico e fluido dos solos. (Tominaga, 2009)

<https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/2010/03/lancado-livro-sobre-desastres-naturais-no-site-do-ig/>



ÁGUA

X

GRAVIDADE

Mimoso do Sul, 25/02/2022

DESASTRES NO ESPÍRITO SANTO VIA COBRADE

COBRADE
2012

GEOLÓGICO

MOVIMENTOS DE
MASSA

Quedas,
tombamentos e
rolamentos

Blocos

Lascas

Matacões

Lages

Deslizamentos

Deslizamento de
solo e/ou rocha

Corridas de massa

Solo / Lama

Rocha / Detrito

Subsidências e colapsos

Erosão costeira/marinha

Erosão de margem fluvial

EROSÃO

Erosão continental

Laminar

Ravina

Boçoroca

HIDROLÓGICO

INUNDAÇÃO

ENXURRADA

ALAGAMENTO



**COBRADE
2012**

GEOLÓGICO

**MOVIMENTOS DE
MASSA**

**Quedas,
tombamentos e
rolamentos**

Blocos

Lascas

Matacões

Lages

Deslizamentos

**Deslizamento de
solo e/ou rocha**

Corridas de massa

Solo / Lama

Rocha / Detrito

Subsidências e colapsos

Erosão costeira/marinha

Erosão de margem fluvial

EROSÃO

Erosão continental

Laminar

Ravina

Boçoroca

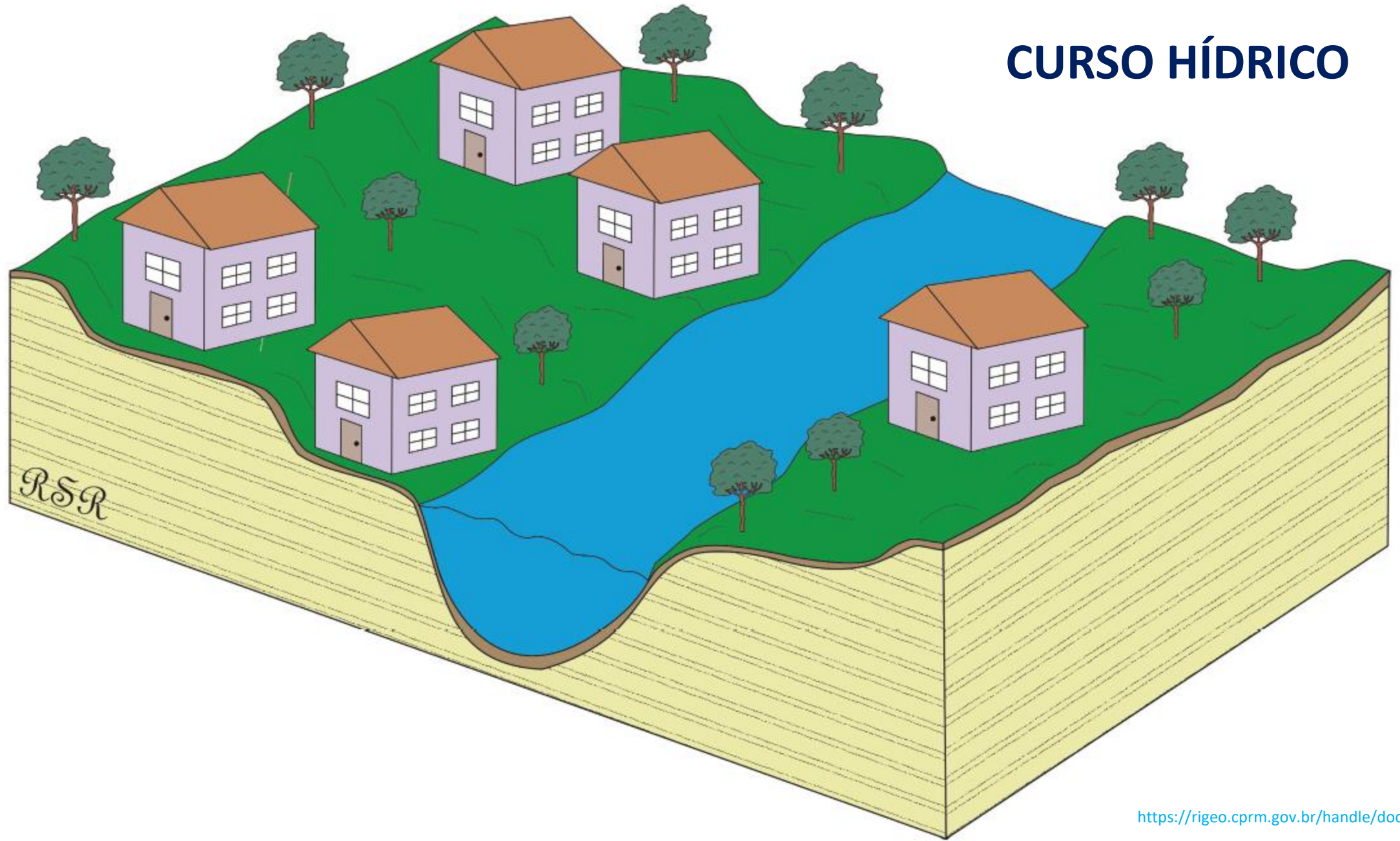
HIDROLÓGICO

INUNDAÇÃO

ENXURRADA

ALAGAMENTO

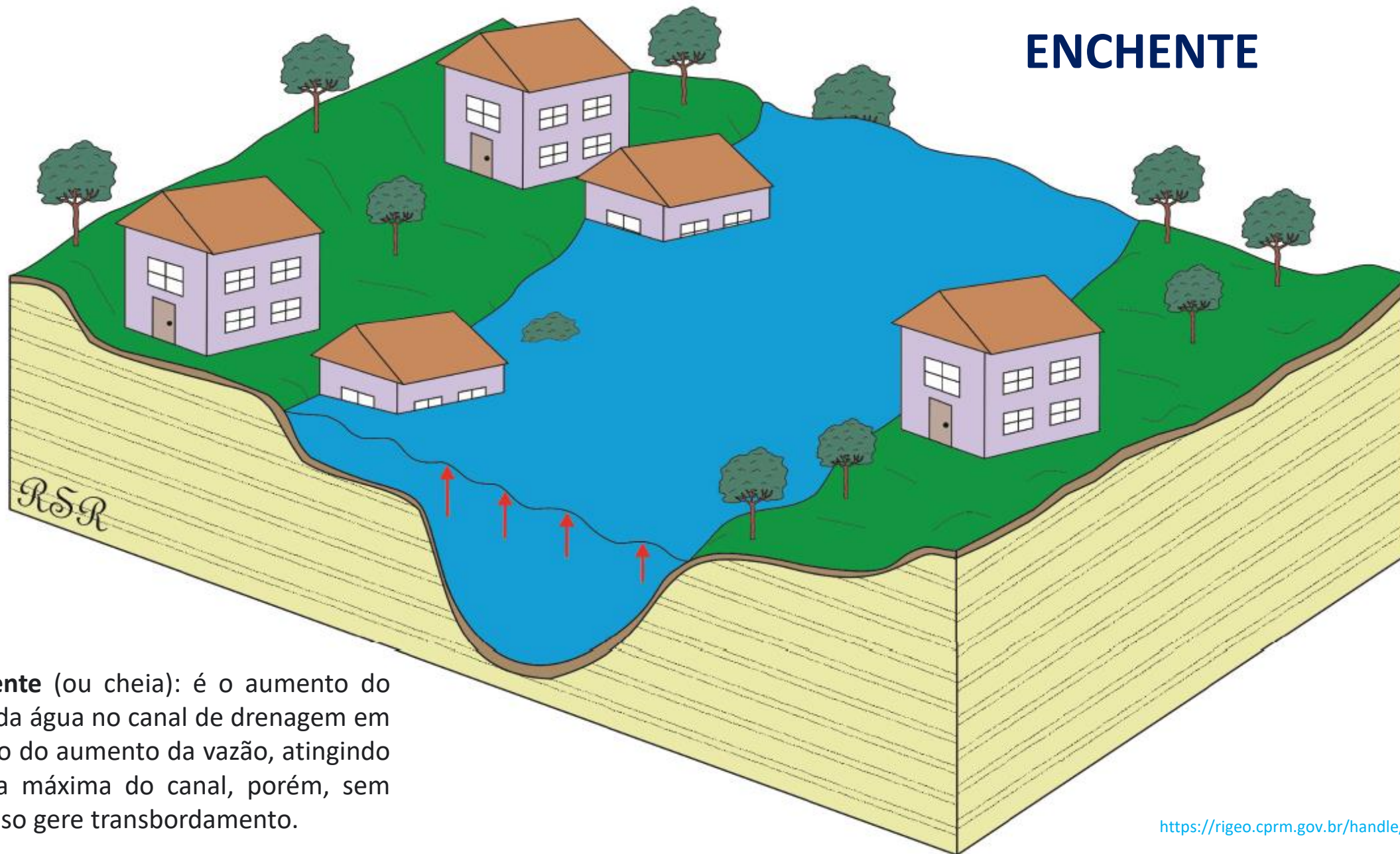
CURSO HÍDRICO



<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22448>

Figura 06 - Área parcialmente ocupada próxima à curso d'água. Fonte: Elaborada pelo autor.

ENCHENTE

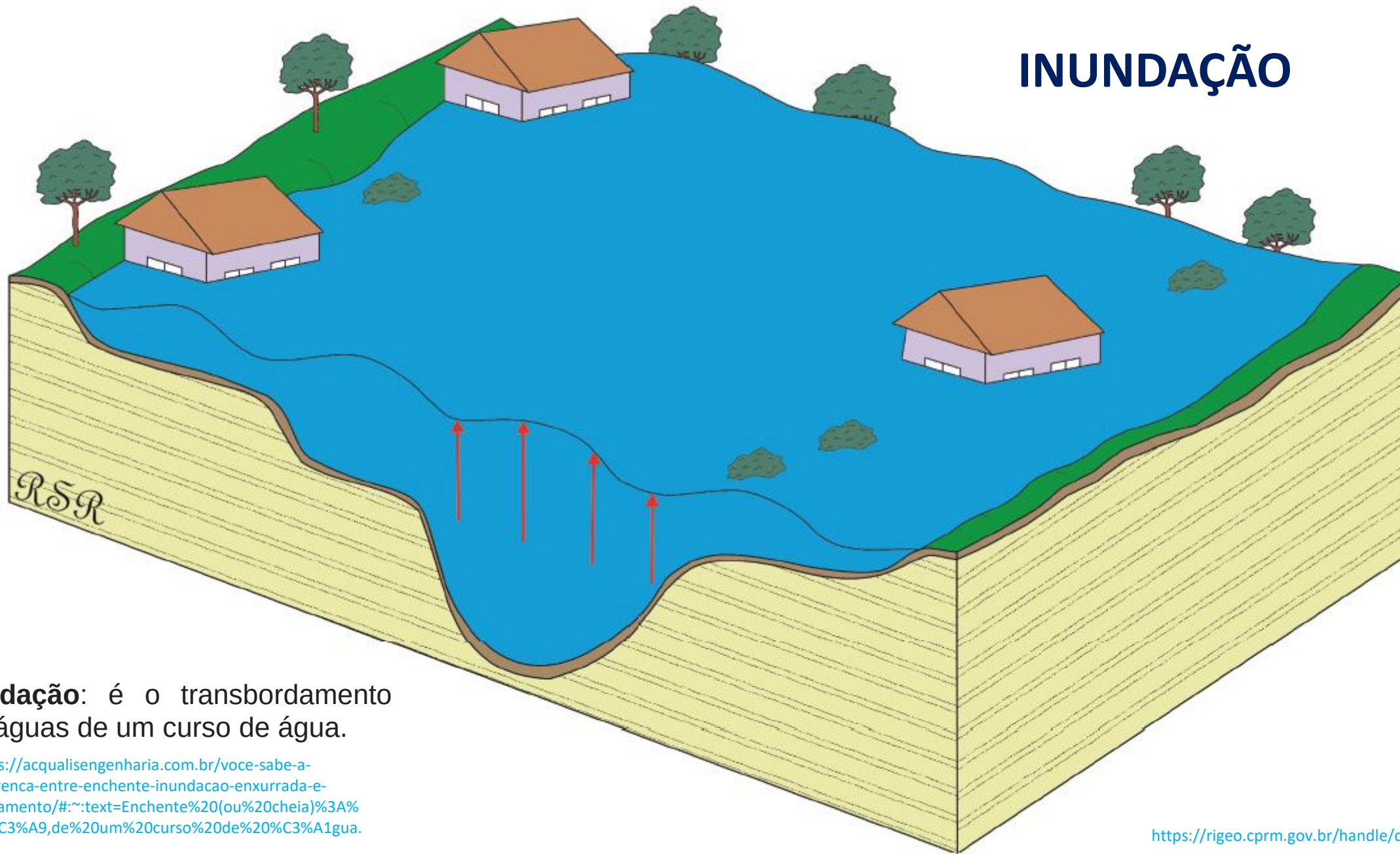


Enchente (ou cheia): é o aumento do nível da água no canal de drenagem em função do aumento da vazão, atingindo a cota máxima do canal, porém, sem que isso gere transbordamento.

<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22448>

Figura 07 - Representação esquemática de enchente. Fonte: Elaborada pelo autor.

INUNDAÇÃO



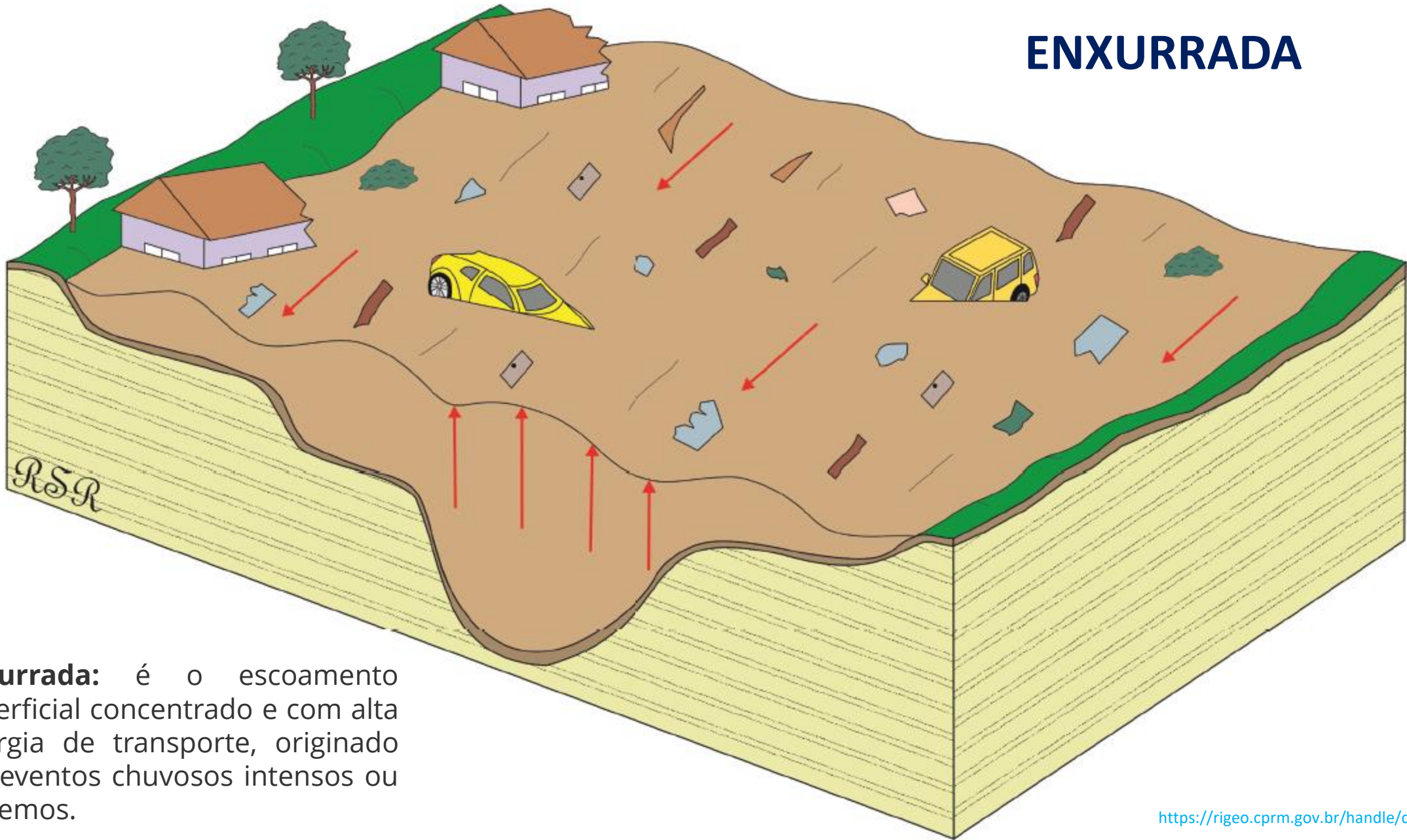
Inundação: é o transbordamento das águas de um curso de água.

[https://acqualisengenharia.com.br/voce-sabe-a-diferenca-entre-enchente-inundacao-enxurrada-e-alagamento/#:~:text=Enchente%20\(ou%20cheia\)%3A%20%C3%A9,de%20um%20curso%20de%20%C3%A1gua.](https://acqualisengenharia.com.br/voce-sabe-a-diferenca-entre-enchente-inundacao-enxurrada-e-alagamento/#:~:text=Enchente%20(ou%20cheia)%3A%20%C3%A9,de%20um%20curso%20de%20%C3%A1gua.)

<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22448>

Figura 08 - Representação esquemática de inundação. Fonte: Elaborada pelo autor.

ENXURRADA



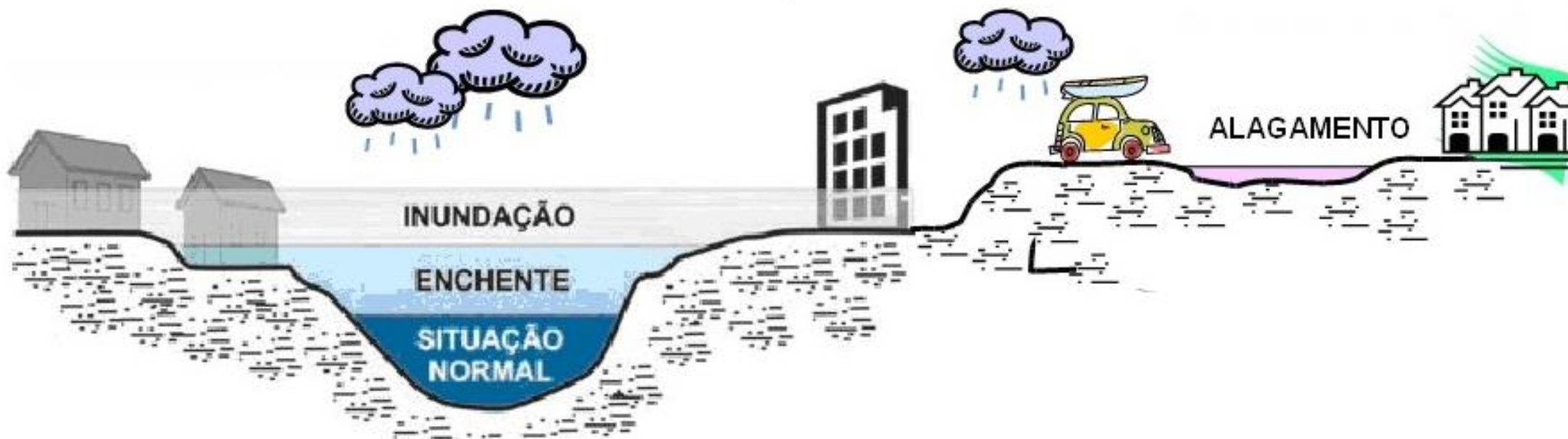
Enxurrada: é o escoamento superficial concentrado e com alta energia de transporte, originado em eventos chuvosos intensos ou extremos.

<https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/22448>

Figura 09 - Representação esquemática de enxurrada. Fonte: Elaborada pelo autor.

ALAGAMENTO

Alagamento: é o acúmulo momentâneo de águas em determinados locais por deficiência no sistema de drenagem, cobrindo obre pequena parte da planície.



Perfil Esquemático de enchente, inundação e alagamento. (FONTE: Defesa Civil de São Bernardo do Camop/SP, 2011).

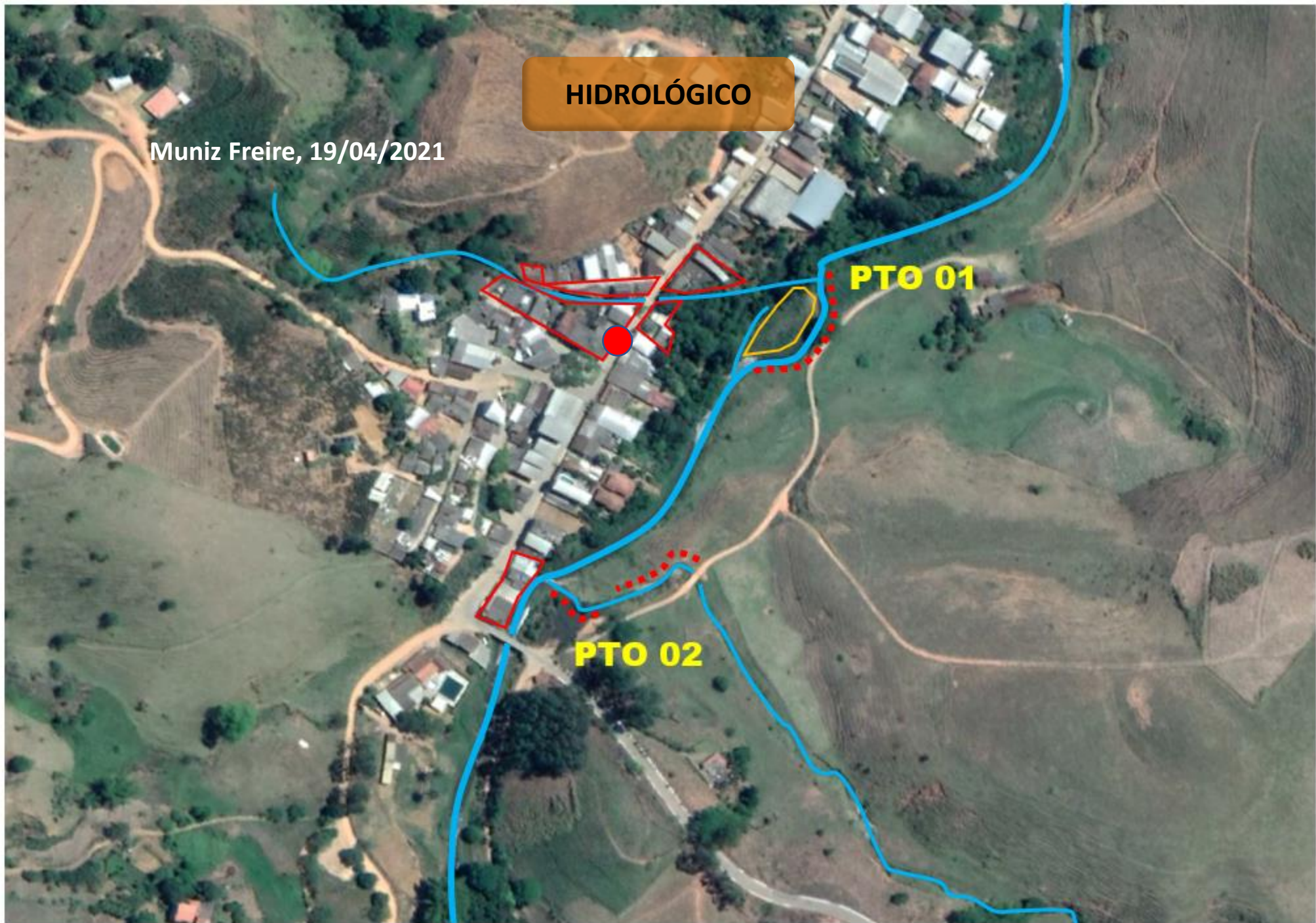
[https://acqualisengenharia.com.br/voce-sabe-a-diferenca-entre-enchente-inundacao-enxurrada-e-alagamento/#:~:text=Enchente%20\(ou%20cheia\)%3A%20%C3%A9,de%20um%20curso%20de%20%C3%A1gua.](https://acqualisengenharia.com.br/voce-sabe-a-diferenca-entre-enchente-inundacao-enxurrada-e-alagamento/#:~:text=Enchente%20(ou%20cheia)%3A%20%C3%A9,de%20um%20curso%20de%20%C3%A1gua.)

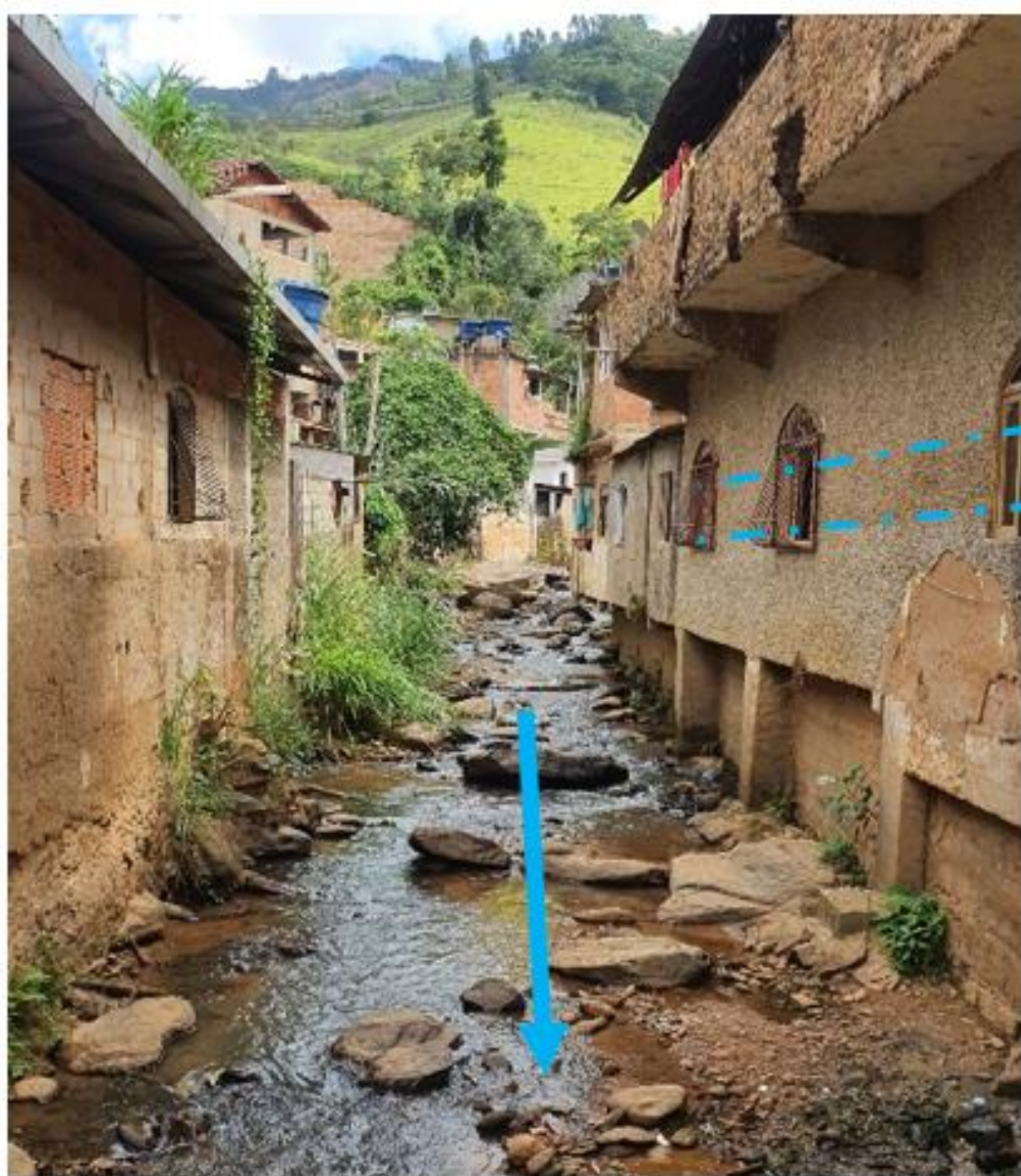
HIDROLÓGICO

Muniz Freire, 19/04/2021

PTO 01

PTO 02





PERCEPÇÃO DE RISCO DE DESASTRE

A capacidade de perceber e evitar condições ambientais adversas é necessária para a sobrevivência de todos os organismos vivos (Slovic, 1987: 220)

https://www.ceped.ufsc.br/wp-content/uploads/2014/07/o_papel_da_percepcao_no_estudo_dos_riscos_naturais.pdf



https://rigeo.cprm.gov.br/bitstream/doc/20783/6/cartilha_comunidade_mais_segura.pdf



Alegre, 18/02/2022

AÇÕES ANTRÓPICAS E INDÍCIOS DE MOVIMENTAÇÕES

RECONHECIMENTO TERRITORIAL - INVENTÁRIO



- ✓ 1º Estado com áreas de riscos mapeadas
- ✓ 3º Estado com maior número de localidades em áreas de risco
- ✓ 100% dos municípios com Cartas de Suscetibilidade e Setorização de Risco a movimentos de massa gravitacionais e inundações
- ✓ 5 Volumes: Resultados preliminares do Atlas de Riscos Geológico e Hidrológico do Estado do Espírito Santo

MOVIMENTO DE MASSA GRAVITACIONAL

O QUE?

POR QUE?

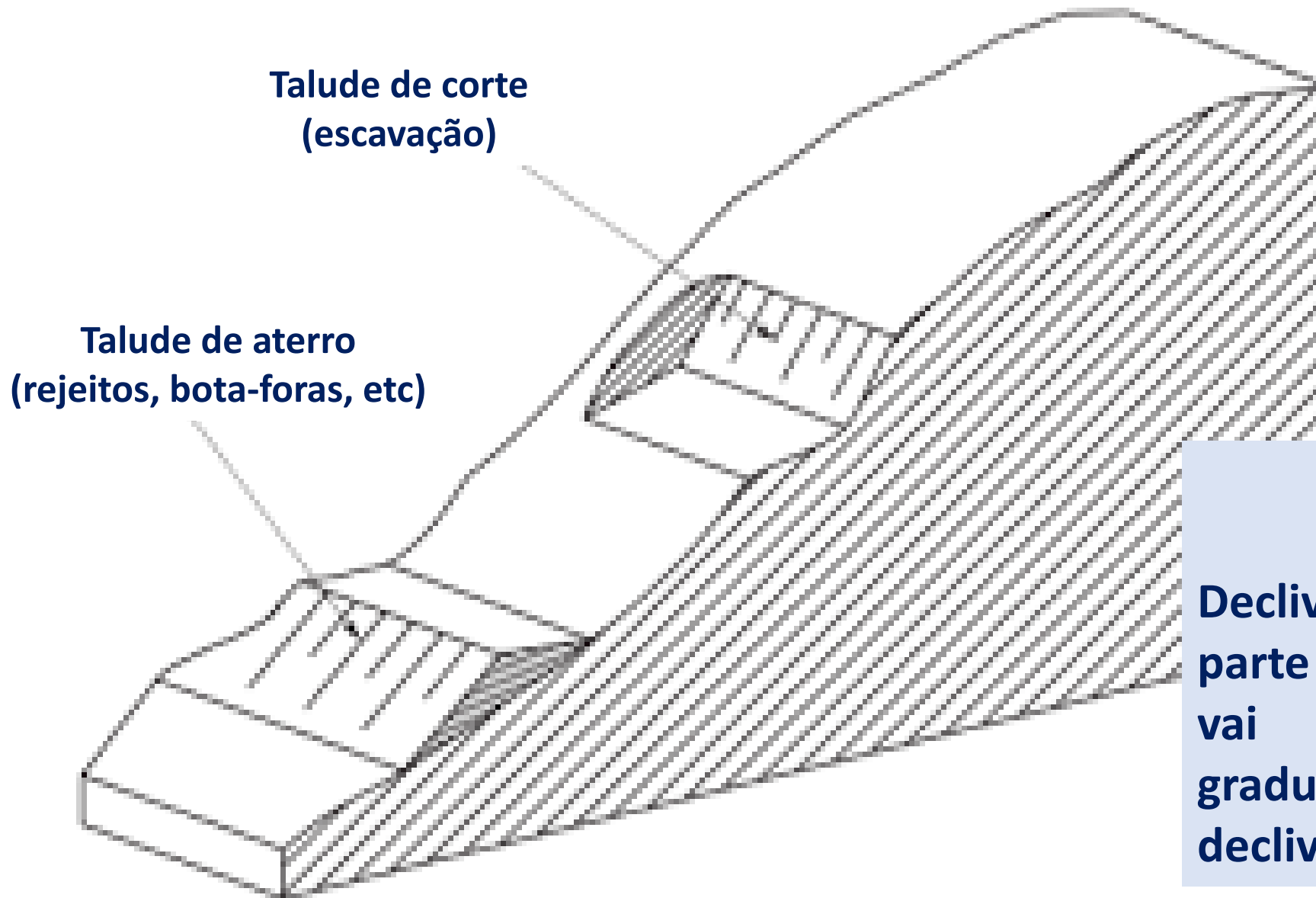
QUANDO?

ONDE?



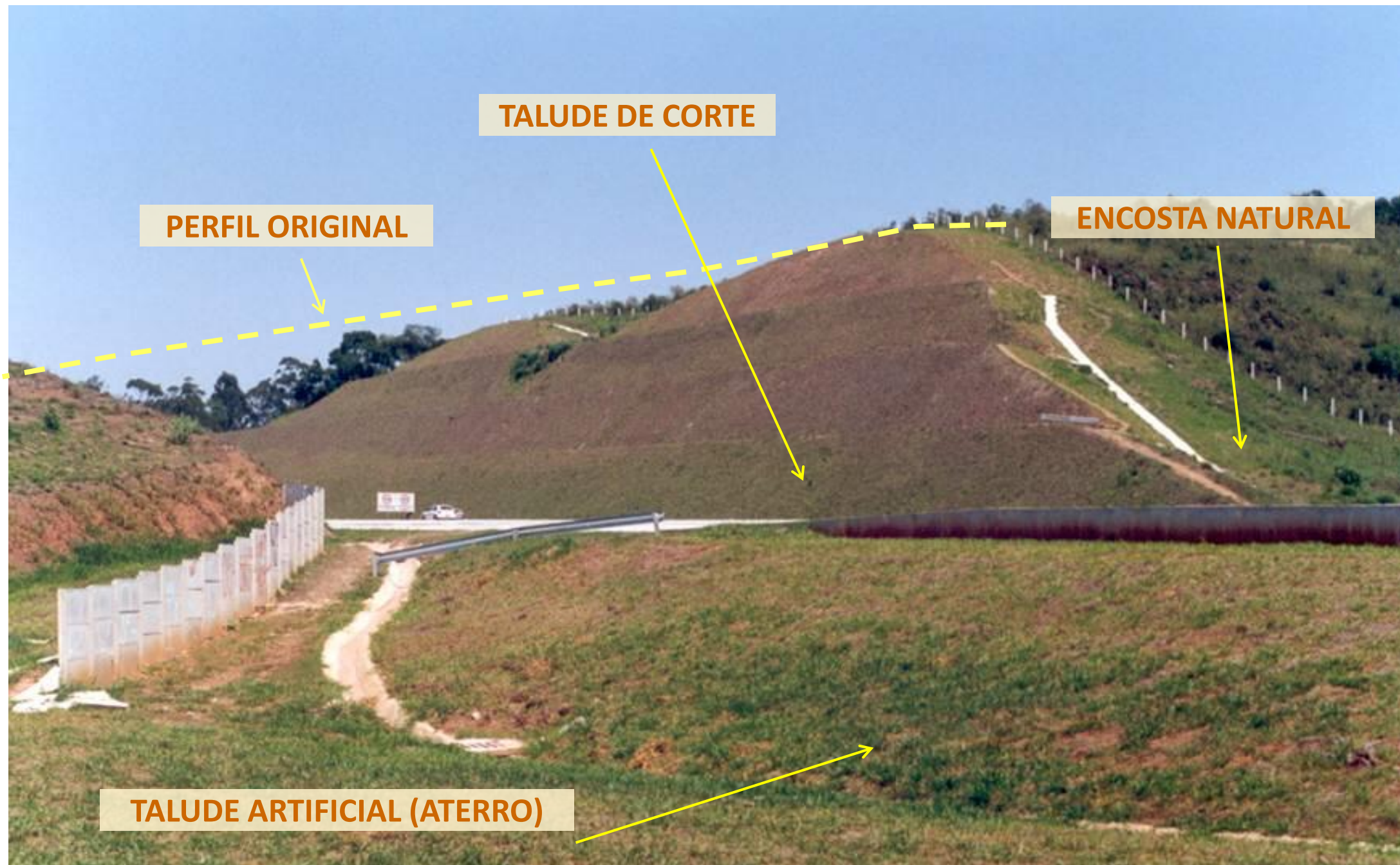
Bairro Jardim Carapina, 19/05/21

AÇÕES ANTRÓPICAS E INDÍCIOS DE MOVIMENTAÇÕES



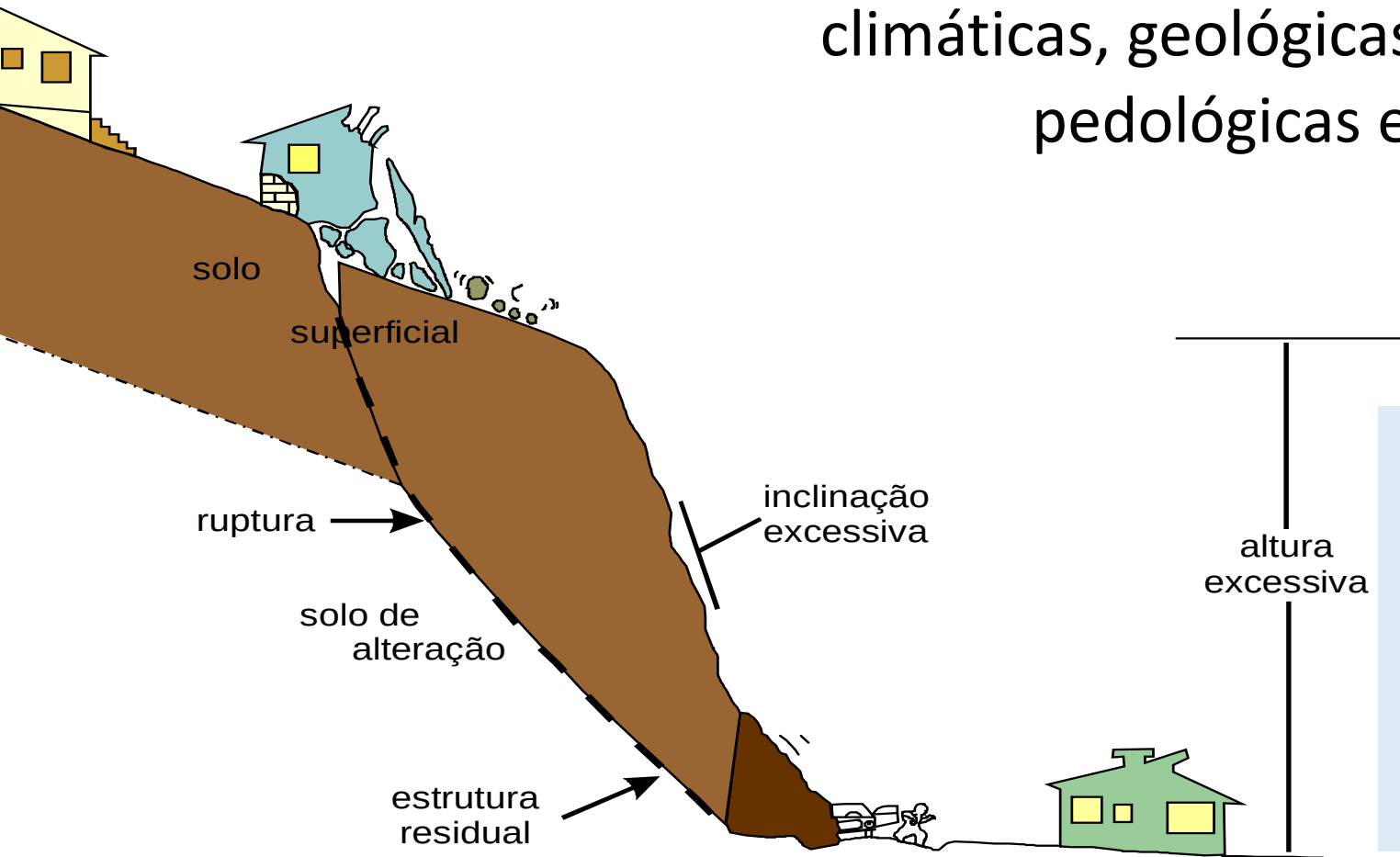
ENCOSTA

Declive de montanha, parte da montanha que vai diminuindo gradualmente, vertente, declive



Deflagradores / Potencializadores

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

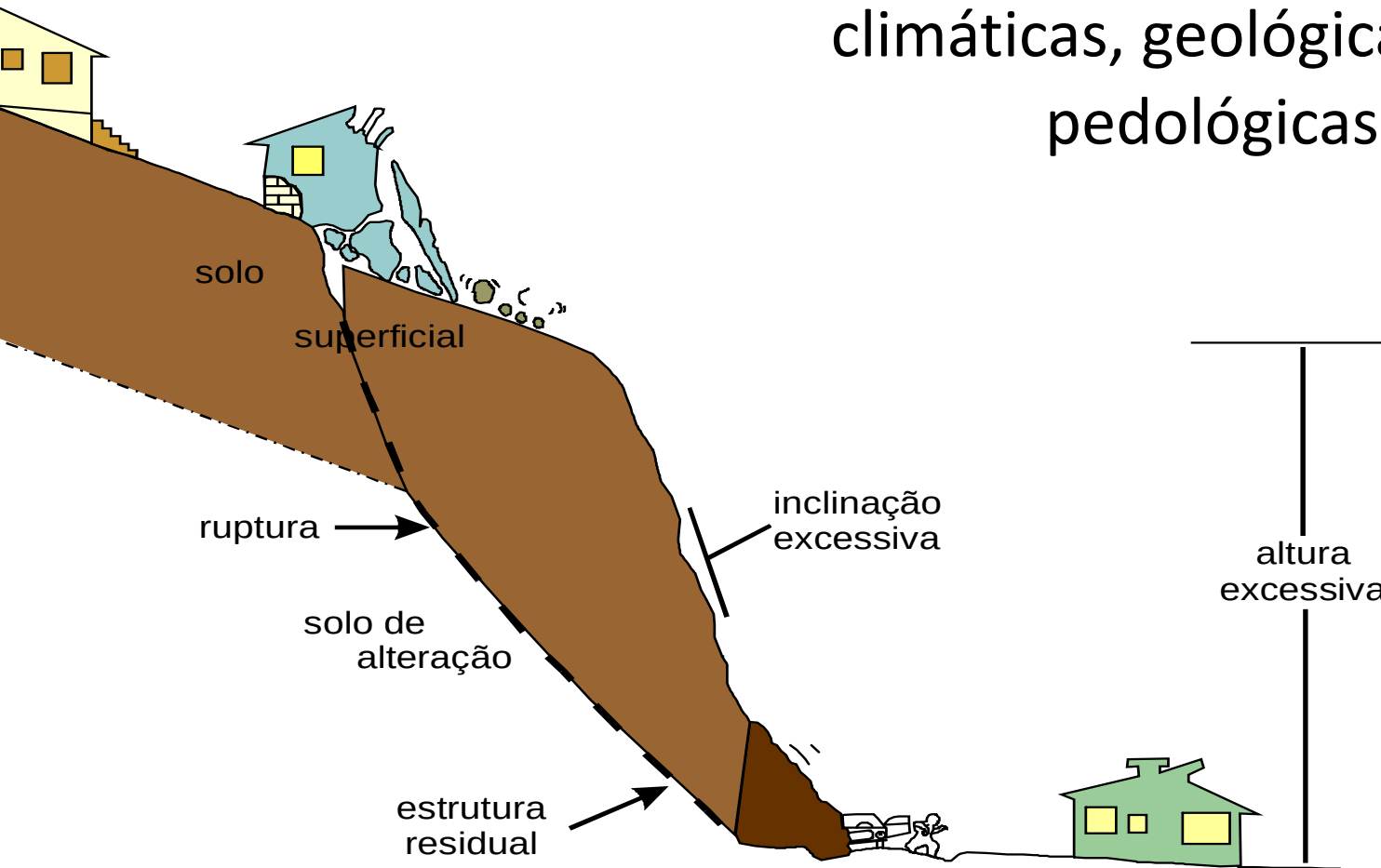


CONDICIONANTES NATURAIS:

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

Deflagradores / Potencializadores

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



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

INDÍCIOS DE MOVIMENTAÇÕES

- Trincas/rachaduras nas paredes e pisos das edificações;
- Rebaixamento no piso da edificação;
- Fraturas no terreno;
- Fraturas no terreno, com formação de degraus de abatimento;
- Material rochoso solto (fraturado) e instável;
- Muros embarrigados ou trincados;
- Inclinação de árvores, cercas, postes;
- Surgência d'água;
- Áreas de cultivo;
- Cicatrizes de movimentos de massa;
- Afundamentos e/ou deformações no leito da rua.

Trincas na moradia



**Trincas/rachaduras nas
paredes e pisos das
edificações**



Bairro Diamantina, 19/05/21



Bairro Diamantina, 19/05/21



lúna, 10/02/2020

Rebaixamento no piso da edificação





Fraturas no terreno



Degraus de abatimento

Castelo, abr 2010





**Blocos ou lascas de rocha
soltos e instáveis**

Alfredo Chaves, jan 2020



Muros/paredes “embarrigados”



Alegre, 17/02/2022



Domingos Martins, out 2020

**Inclinação
de árvores,
cercas e
postes**

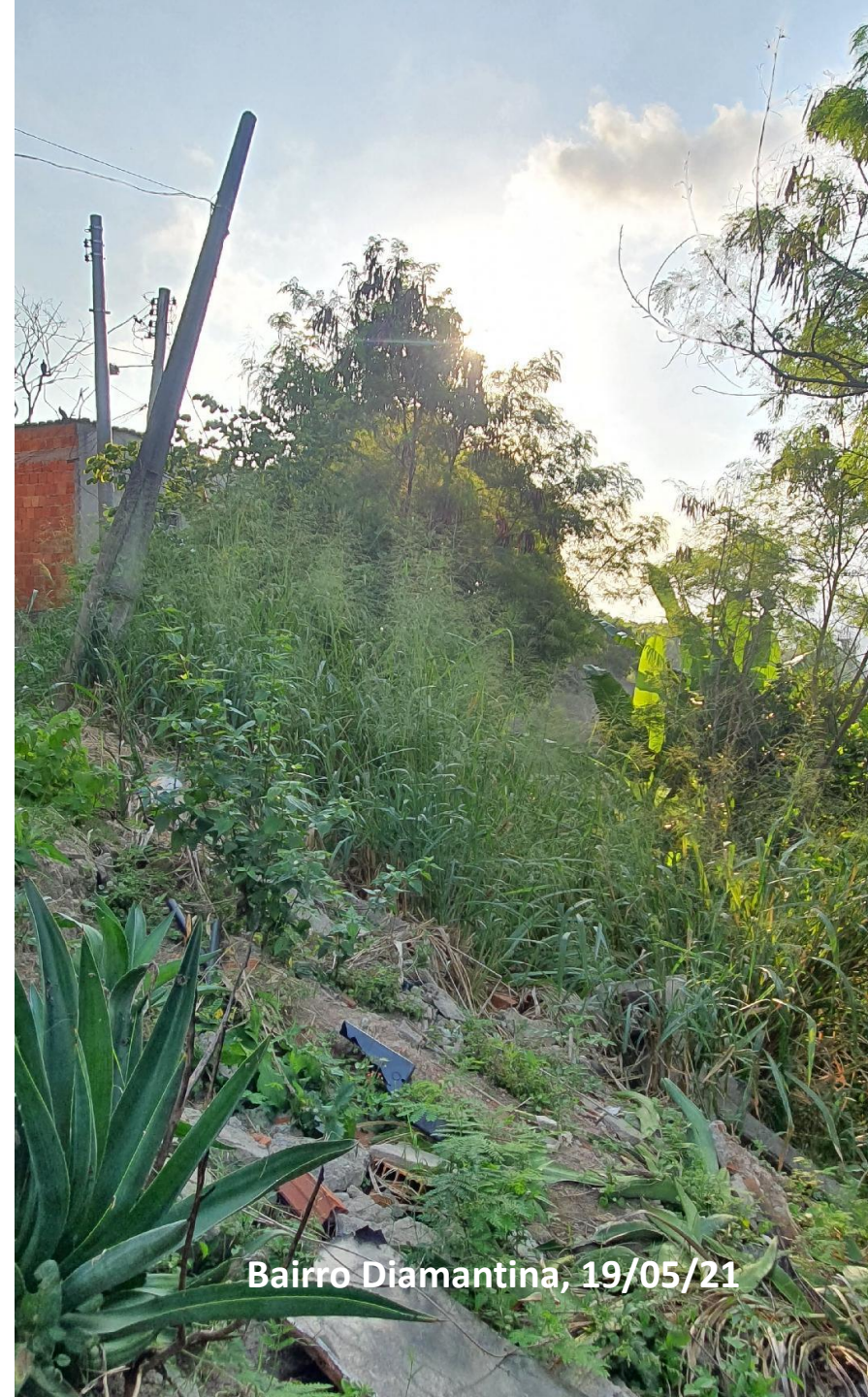


Bairro Diamantina, 19/05/21

**Inclinação
de árvores,
cercas e
postes**



Bairro Diamantina, 19/05/21



Bairro Diamantina, 19/05/21

Minas d'água no talude



Castelo/Muniz Freire, fev 2020

Área de cultivo



Cicatriz de MMG



Castelo, 27/10/2021

Afundamento e/ou deformação no leito da rua



Alegre, 17/02/2022



GESTÃO INTEGRADA DE RISCOS E DESASTRES



- ✓ CONHECIMENTO DOS RISCOS;
 - MAPEAMENTO DOS SETORES DE RISCO;
- ✓ PREVENÇÃO E REDUÇÃO DOS RISCOS:
 - MEDIDAS ESTRUTURAIS
 - MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS
 - INTERVENÇÕES PROSPECTIVAS DE PREVENÇÃO
 - INTERVENÇÕES CORRETIVAS DE MITIGAÇÃO
- ✓ MANEJO DOS DESASTRES E EMERGÊNCIAS.

- PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS;
- PLANO MUNICIPAL DE CONTINGÊNCIA;
- LEGISLAÇÃO ESPECÍFICA;
- INDICAÇÃO DE REMOÇÃO DE MORADIAS EM RISCO

SETORIZAÇÃO DE RISCO GEOLÓGICO

Identificação e caracterização das porções do território municipal sujeitas a sofrerem perdas ou danos causados por eventos adversos de natureza geológica. (SGB-CPRM)



Pedro Canário, 22/02/2022

SETORIZAÇÃO DE RISCO GEOLÓGICO

www.cprm.gov.br

Serviço Geológico do Brasil

Não seguro | http://www.cprm.gov.br/publique/Gestao-Territorial/Pr...

gov.br CORONAVÍRUS (COVID-19) ACESSO À INFORMAÇÃO PARTICIPE LEGISLAÇÃO ORGÃOS DO GOVERNO

SGEB SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM

GEOCIENFÍICO ACESSO À INFORMAÇÃO

O que você procura?

Página Inicial > Gestão Territorial > Prevenção de Desastres

Apresentação Geologia, Meio Ambiente e Saúde Prevenção de Desastres Ações Especiais Gestão Territorial Difusão do Conhecimento

Produtos por Estado - Setorização de Riscos Geológicos

Clique em cada estado (mapa ou legenda) para acessar os produtos disponíveis para cada município:

MAPEAMENTOS POR ESTADO

- ACRE [22]
- ALAGOAS [35]
- AMAPÁ [8]
- AMAZONAS [61]
- BAHIA [90]
- CEARÁ [71]
- DISTRITO FEDERAL [1]
- ESPÍRITO SANTO [77]
- GOIÁS [27]
- MARANHÃO [92]
- MATO GROSSO [22]
- MATO GROSSO DO SUL [24]
- MINAS GERAIS [199]
- PARÁ [83]
- PARAÍBA [40]
- PARANÁ [46]
- PERNAMBUCO [86]
- PIAUI [48]
- RIO DE JANEIRO [5]
- RIO GRANDE DO NORTE [27]
- RIO GRANDE DO SUL [60]
- RONDÔNIA [52]
- RORAIMA [5]
- SANTA CATARINA [294]
- SÃO PAULO [117]
- SERGIPE [29]
- TOCANTINS [15]

MAPEADOS POR REGIÃO

- CENTRO-OESTE [74]
- NORTE [246]
- NORDESTE [518]
- SUL [400]
- SUDESTE [398]

MUNICÍPIOS MAPEADOS: 1636
MAPEAMENTOS ATUALIZADOS: 256

Atualizado em: 16/03/2023

Repositório Institucional de Geociências - CPRM

https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19515

Página inicial Navegar Ajuda

Pesquisar no repositório

Entrar Language

Use este identificador para citar ou linkar para este item: <https://rigeo.cprm.gov.br/handle/doc/19515>

Título: Ação emergencial para delimitação de áreas em alto e muito alto risco a enchentes e movimentos de massa: município de Serra, Espírito Santo

Autor(es): LAZARETTI, Andrea Fregolente
PINHO, Deyna
LIMA, Gilberto
SILVEIRA, Maria Cecília

Palavras-chave: SERRA
ESPÍRITO SANTO
MOVIMENTO DE MASSA
INUNDAÇÃO
RISCO GEOLÓGICO
SIG
DADOS VETORIAIS

Ano de publicação: Abr-2013

Editor: CPRM

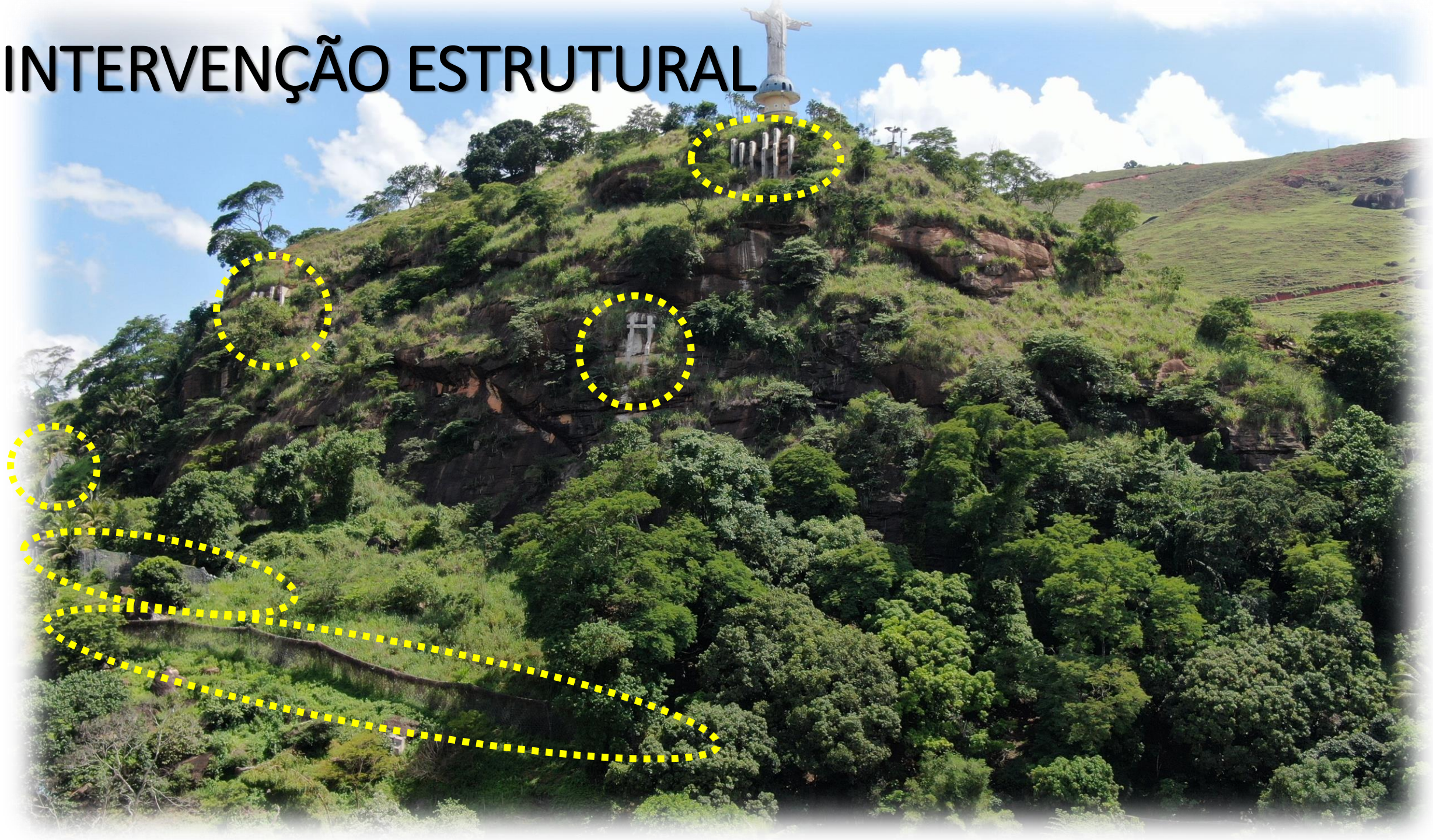
Aparece nas coleções: Relatórios Técnicos

Arquivos associados a este item:

Arquivo	Descrição	Tamanho	Formato
produtos_serra_es_risco.zip	Relatório, pranchas, formulários	51,3 MB	WinZip
sig_serra_es_risco_2013.zip	Dados vetoriais (SIG)	256,44 kB	WinZip

Registro completo Estatísticas

INTERVENÇÃO ESTRUTURAL





Rio Novo do Sul, 05/01/2022

INTERVENÇÃO NÃO ESTRUTURAL

- Planejamento urbanístico;
- Políticas públicas;
- Fiscalização;
- Audiências públicas;
- Capacitações;
- Etc.



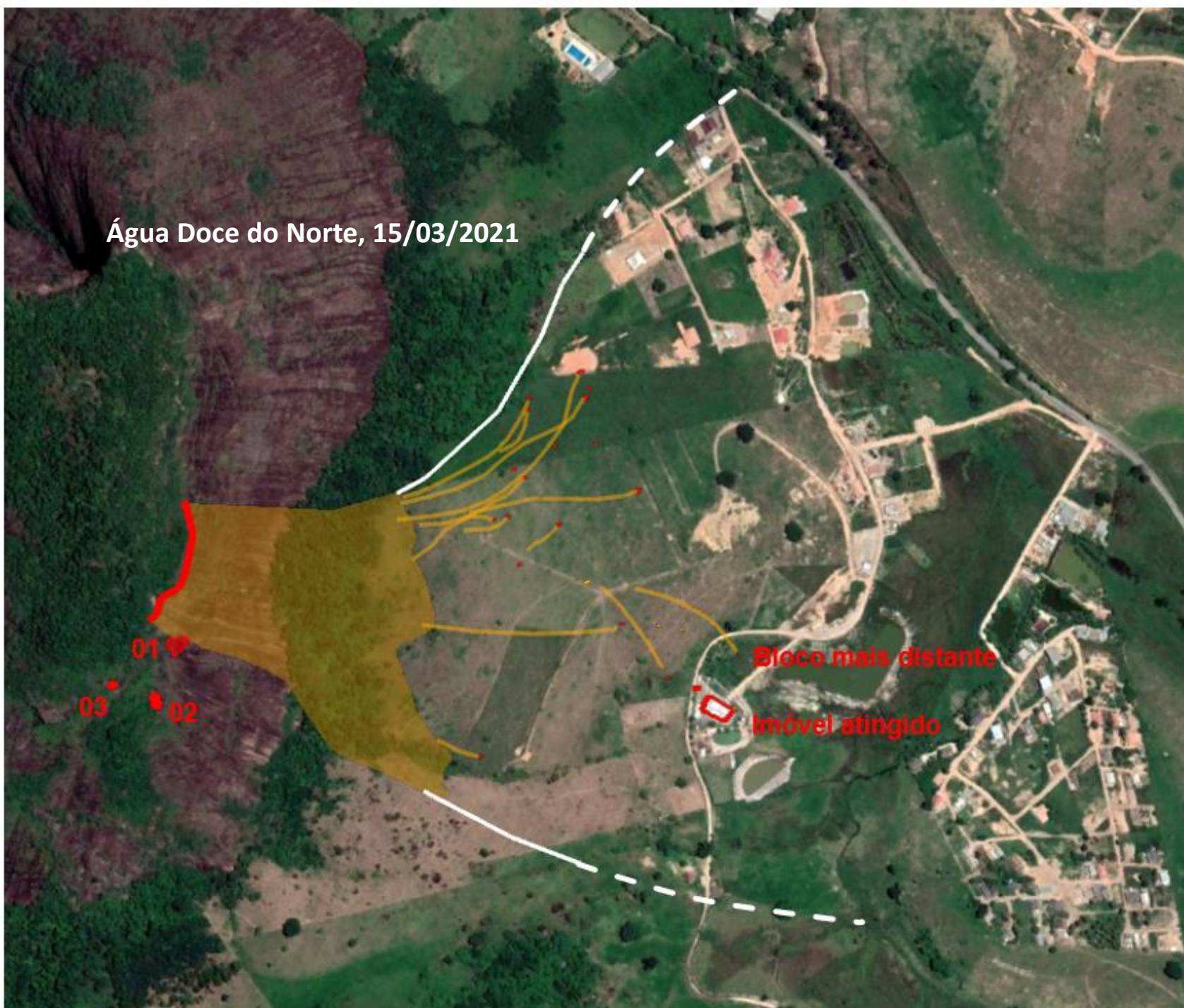
Água Doce do Norte, 15/03/2021

Água Doce do Norte, 15/03/2021

01
02
03

Bloco mais distante

Imóvel atingido



MANEJO DOS DESASTRES

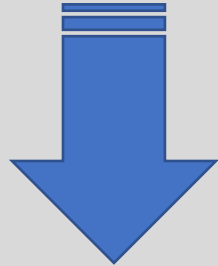


Alegre, 17/02/2022

CIDADES RESILIENTES

DIAGNÓSTICO

Compreensão do meio físico
Processos naturais



Desenvolvimento
humano e sustentável

SOLUÇÃO

HUMANO
=
agente transformador
do ambiente





24 e 25/05/2023



defesacivil.es
www.defesacivil.es.gov.br

Geóloga Cristiane Tinoco

Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil

#DefesaCivilSomosTodosNos