INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

COMUNICAÇÃO TÉCNICA

Nº 179578

Cenários de risco em trilhas

Luis Fernando de Castro Campanha
Mariana Hortelani Carneseca
Marcelo Fischer Gramani

Palestra apresentada no Curso para gestores, guias e monitores ambientais de Paranapiacaba. 2 partes: 75 slides e 19 slides.

A série "Comunicação Técnica" compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.
PROIBIDO REPRODUÇÃO

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A - IPT
Av. Prof. Almeida Prado, 532 | Cidade Universitária ou
Caixa Postal 0141 | CEP 01064-970
São Paulo | SP | Brasil | CEP 05508-901
Tel 11 3767 4374/4000 | Fax 11 3767-4099

www.ipt.br

Cenários de Riscos em Trilha Serranas

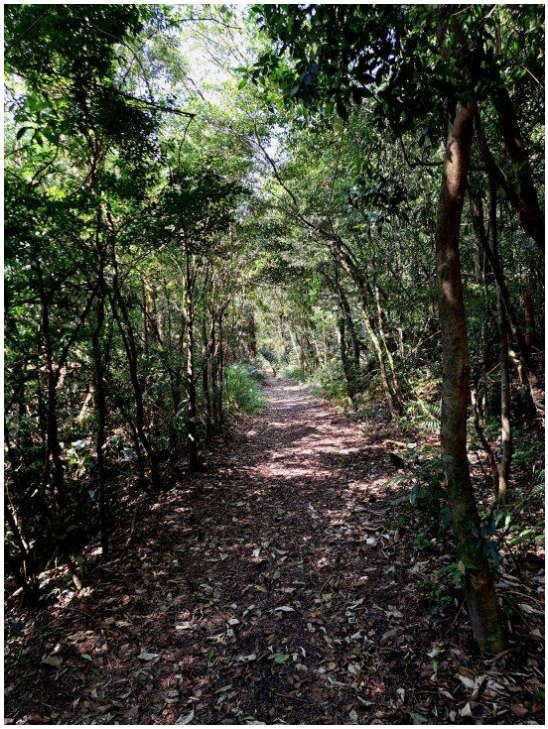
Paranapiacaba - SP

UN Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente – CIMA

Luís Campanha – Pesquisador, Ecólogo

Mariana Hortelani Carneseca – Pesquisadora, Bióloga

Marcelo Fischer Gramani – Pesquisador, Geólogo



Objetivos

Apresentação dos processos do meio físico

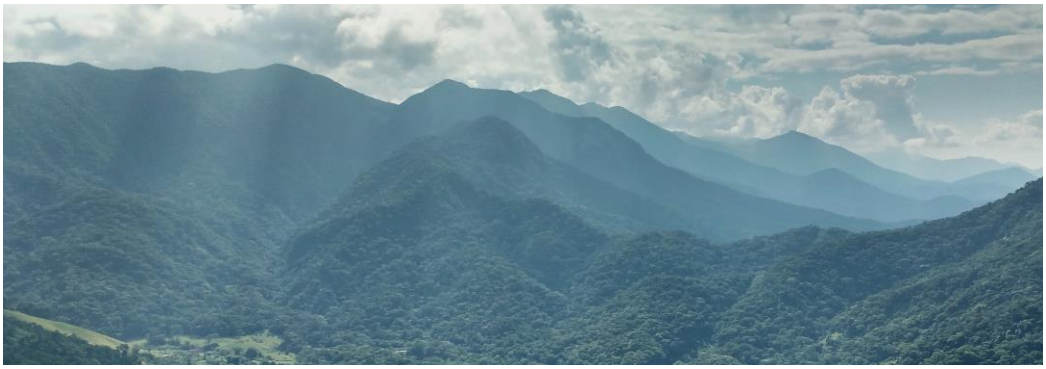
Análise de processos de movimentos de massa e enxurradas

Apresentação das características de regiões serranas

Encostas e bacias hidrográficas

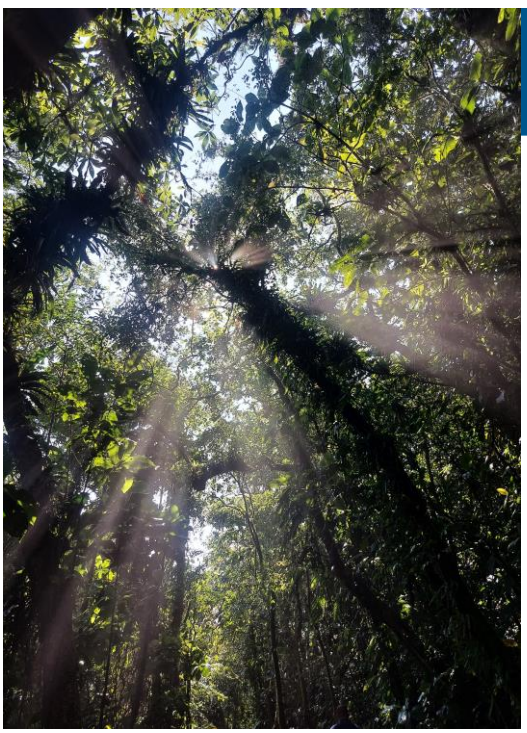
Identificação das situações de perigo (geo – hidro)

O que observar?



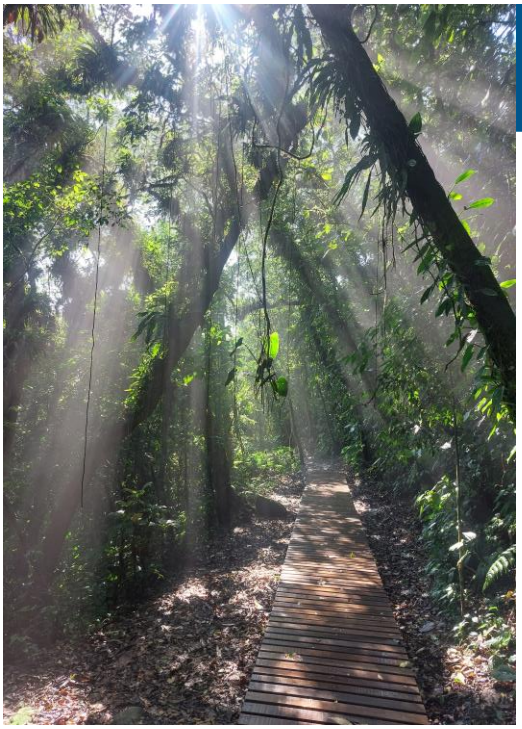
Importância

...o monitoramento de riscos geológicos é uma ação essencial para criar “situações” mais resilientes, preservar vidas e recursos, e promover o turismos sustentável...



Foco...

- **Prevenção de Desastres**
- **Proteção de Vidas**
- **Conservação Ambiental**
- **Educação e Concientização**
- **Redução de Prejuízos Econômicos**
- **Planejamento Urbano e Territorial**



Limitações

- **Determinação do grau de risco (ausência de informações...)**
- **Observar os sinais de superfície (não é simples... Floresta!)**
- **Incorporação de eventos extremos (como a Serra responde...?)**
- **Sobre a ocorrência dos processos (trajetória e raio de alcance...)**

O monitor...

o guia ou monitor é responsável não apenas pela segurança e logística da atividade, mas também por proporcionar uma experiência enriquecedora e sustentável

O monitor...

1. Garantir a segurança dos participantes

- **Avaliação de riscos**: Identificar perigos potenciais ao longo da trilha, como terrenos instáveis, mudanças climáticas e animais selvagens.
- **Orientação sobre normas de segurança**: Instruir o grupo sobre comportamentos seguros, uso correto de equipamentos e cuidados em situações específicas.
- **Prestação de socorro**: Ter conhecimento em primeiros socorros e estar preparado para lidar com emergências, como quedas, picadas ou desidratação.

2. Planejar e conduzir a atividade

- **Mapeamento da rota**: Estudar previamente a trilha, identificando pontos críticos, áreas de descanso e rotas alternativas.
- **Gestão do tempo**: Controlar o ritmo da caminhada para atender à capacidade do grupo e cumprir os horários previstos.
- **Adaptação às condições**: Alterar planos conforme as condições meteorológicas ou limitações dos participantes.

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

O monitor...

3. Promover a conservação ambiental

- **Educação ambiental**: Orientar sobre práticas sustentáveis, como evitar lixo, não interferir na fauna e flora e seguir os princípios de mínimo impacto.
- **Supervisão de condutas**: Garantir que o grupo siga as regras de preservação ambiental, como permanecer nas trilhas demarcadas.

4. Oferecer informações e experiências

- **Interpretação ambiental e cultural**: Compartilhar conhecimentos sobre a geografia, biodiversidade, história e cultura da região, enriquecendo a experiência dos participantes.
- **Incentivar a apreciação da natureza**: Promover momentos de contemplação e conexão com o ambiente natural.

5. Manter a organização do grupo

- **Coordenação e liderança**: Estabelecer regras para manter a coesão do grupo, incluindo controle do ritmo, apoio a participantes mais lentos e comunicação eficiente.
- **Registro de participantes**: Manter um controle dos membros da trilha, evitando que alguém se perca ou fique para trás.

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Alguns aspectos geológicos...

- SOLOS
- ROCHAS
- RELEVO
- ...

Mas... Antes de tudo...

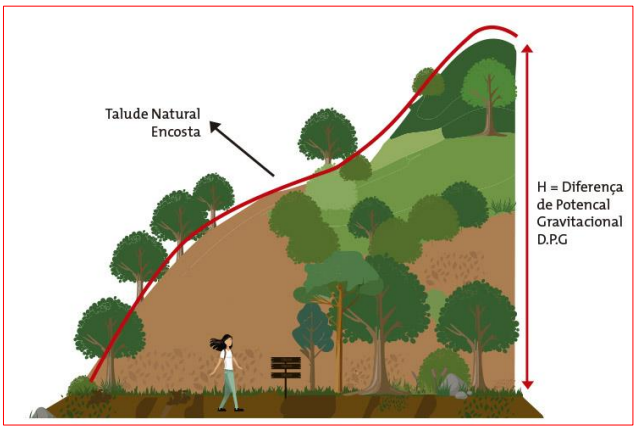
Alguns Conceitos!

Conceitos básicos...

•TALUDE NATURAL - ENCOSTA

SUPERFÍCIE NATURAL INCLINADA UNINDO OUTRAS DUAS COM DIFERENTES POTENCIAIS GRAVITACIONAIS

SOLO
ROCHA
SOLO + ROCHA



Conceitos básicos...

- **TALUDE DE CORTE**

talude natural com algum tipo de escavação

- **TALUDE ARTIFICIAL**

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

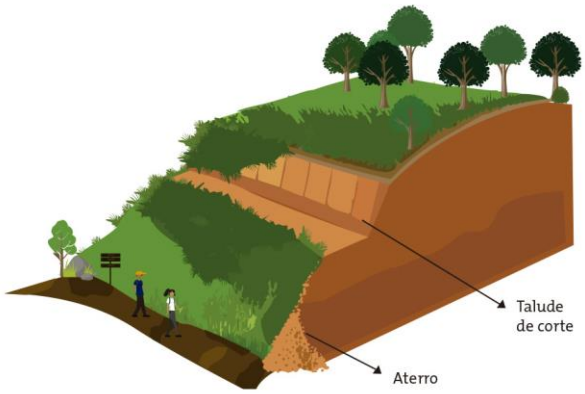
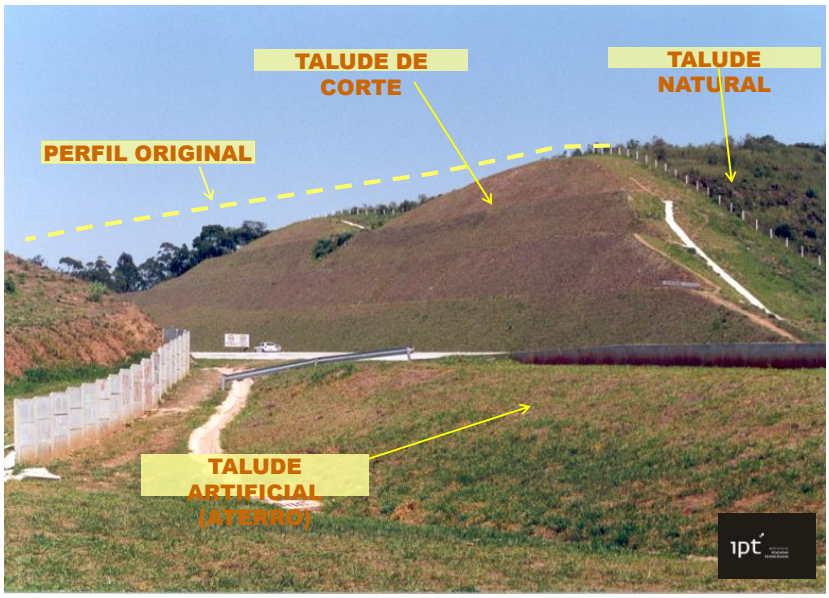


FIGURA 5. Intervenções normalmente executadas em encostas naturais e que modificam as condições de estabilidade: cortes (escavações) e aterros.

Conceitos básicos...

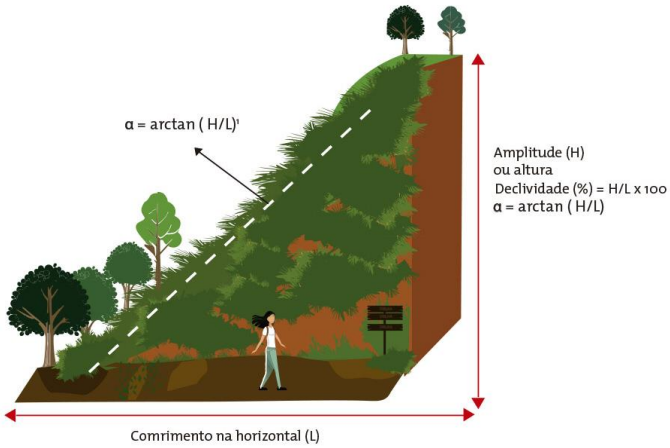


Conceitos básicos...

ELEMENTOS GEOMÉTRICOS BÁSICOS DO TALUDE

AMPLITUDE OU ALTURA

DECLIVIDADE

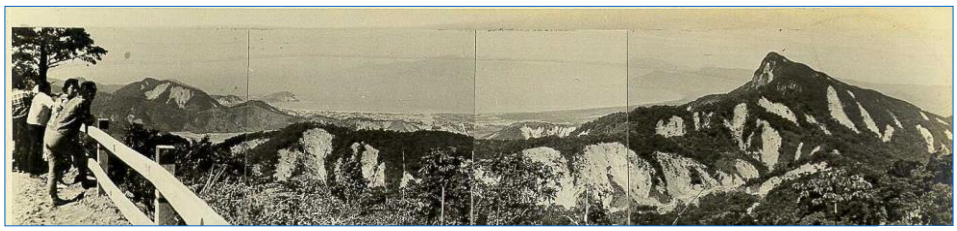


NOSSA ÁREA DE ESTUDO...

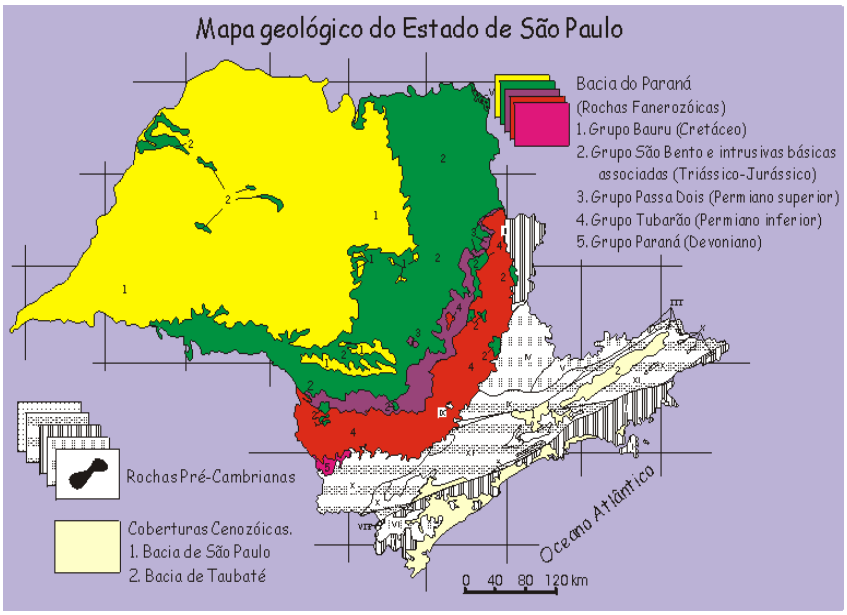
AMBIENTE SERRANO!

- "GRANDES" AMPLITUDES
- BACIAS HIDROGRÁFICAS: rios, riachos... DRENAGENS
- VEGETAÇÃO NA FORMA DE FLORESTAS

- **CHUVAS!!!**



Vamos olhar o Mapa Geológico...

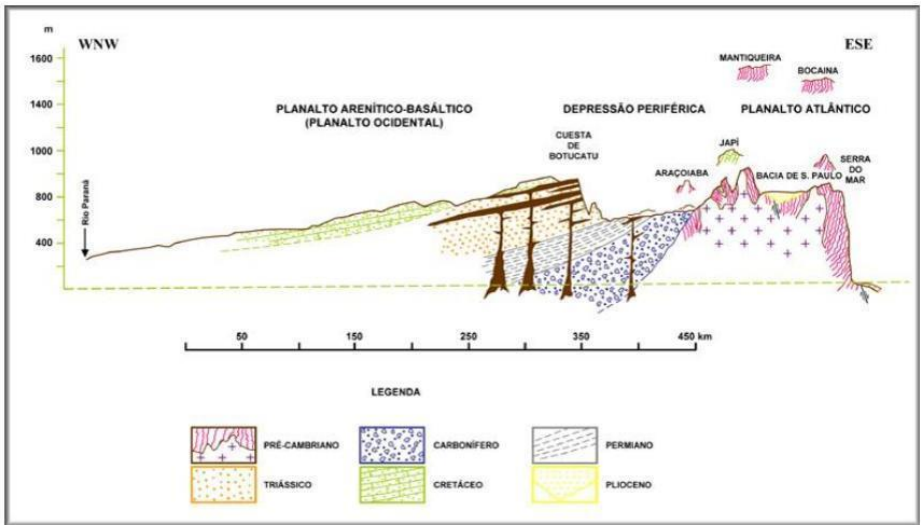


A Geologia do Estado de São Paulo pode ser dividida em duas áreas distintas:

A - Embasamento cristalino (Pré-cambriano): ocorre na região litorânea, inclusive a Serra da Mantiqueira, Vale do Ribeira e cercanias de São Paulo, formado por rochas de idade pré-cambriana, de origem **metamórfica** e **magmática** (rochas "cristalinas")

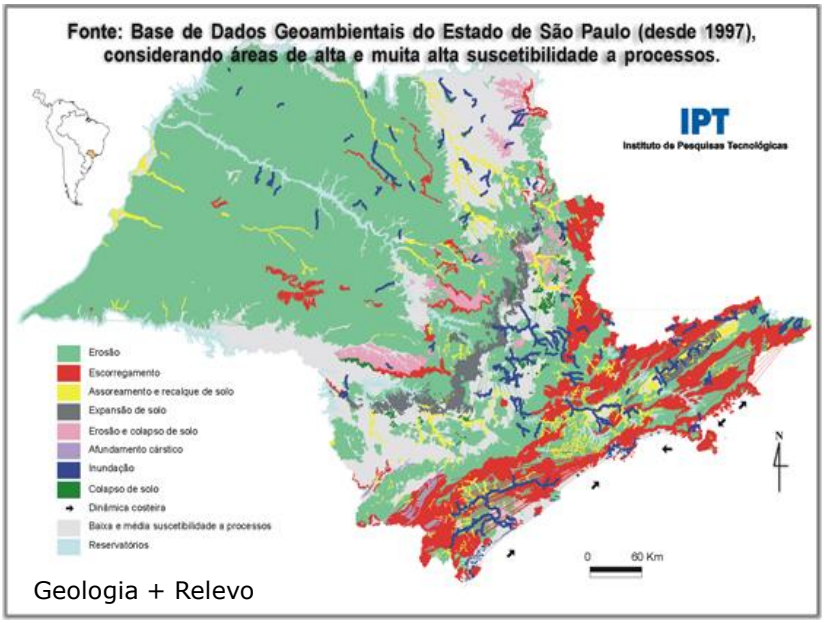
B - a região centro-oeste, que compreende o chamado interior do Estado, formada, predominantemente, por rochas **sedimentares** e, subordinadamente, por rochas magmáticas **extrusivas** e **subvulcânicas**.

Vamos olhar o Perfil do Mapa Geológico...



Relação Geologia x Processos...

SUSCETIBILIDADE



Geologia + Relevo

QUAIS SÃO ESSES TIPOS DE ROCHA?

- FORMAÇÃO DO SOLO
- FORMAÇÃO DOS MACIÇOS

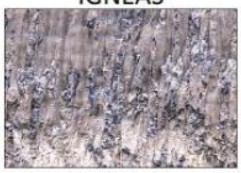
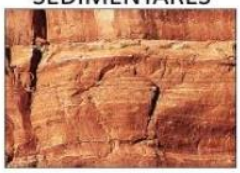
- ➢ PROFUNDIDADE (ESPESSURA)
- ➢ COMPOSIÇÃO
- ➢ COMPORTAMENTO: RESISTENCIA... PERMEABILIDADE...

Rochas

- Rocha é um agregado coeso de minerais
- Pode ser formada por um só tipo de mineral, ou por vários minerais distintos
- Não precisa ser homogêneo
- Pode ser dividida em todos os seus minerais constituintes

Rochas

TIPOS DE ROCHA

	ÍGNEAS	SEDIMENTARES	METAMÓRFICAS
			
Material fonte	Fusão das rochas em porções quentes e profundas da crosta e do manto	Intemperismo e erosão das rochas expostas na superfície	Rochas sob altas temperaturas e pressões na crosta e no manto
Processo formador	Cristalização (solidificação de um magma)	Deposição, soterramento e litificação	Formação de novos minerais no estado sólido

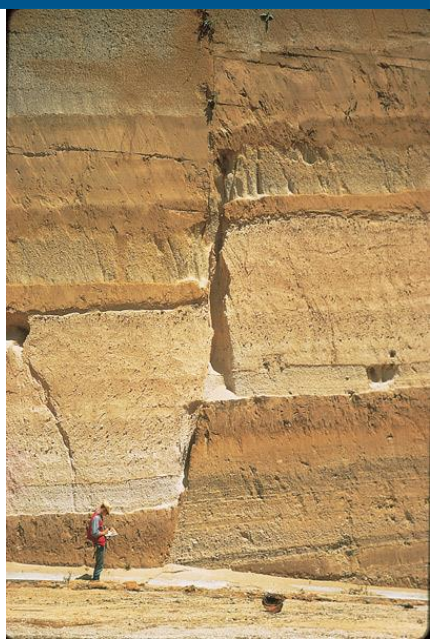
ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

ROCHAS ÍGNEAS

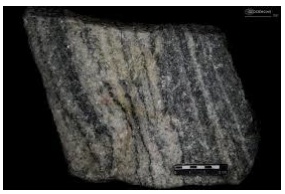
Fonte: Wordpress.com

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

ROCHAS SEDIMENTARES



ROCHAS METAMÓRFICAS



ROCHAS... passam por processos externos...

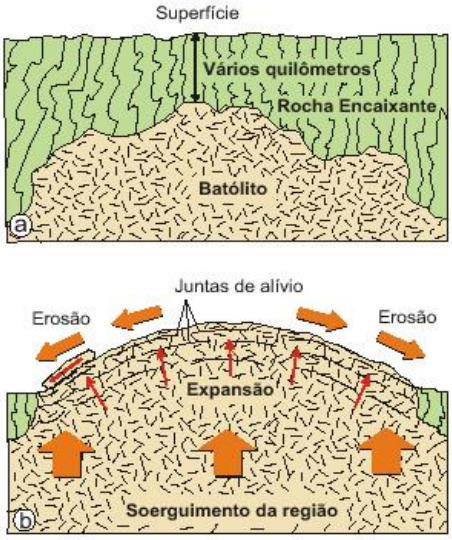
INTEMPERISMO

Processos que **modificam** as rochas originais ao aflorar na superfície da terra, por conta da exposição à **ação da atmosfera, hidrosfera e biosfera**.

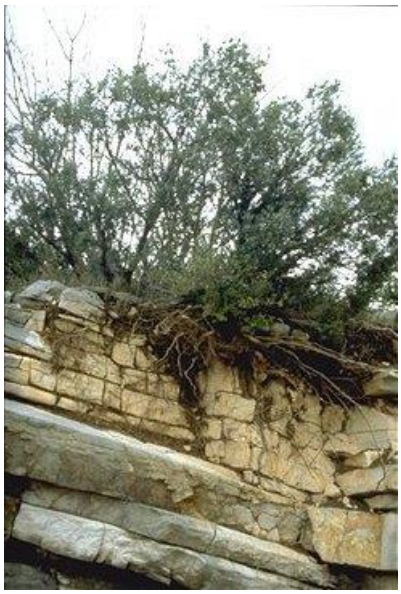
rochas também... não são indestrutíveis

INTEMPERISMO FÍSICO

Alívio de Pressão (domos - esfoliação)



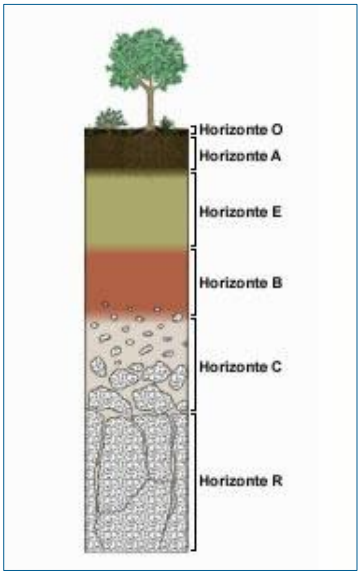
ATIVIDADE DE ORGANISMOS



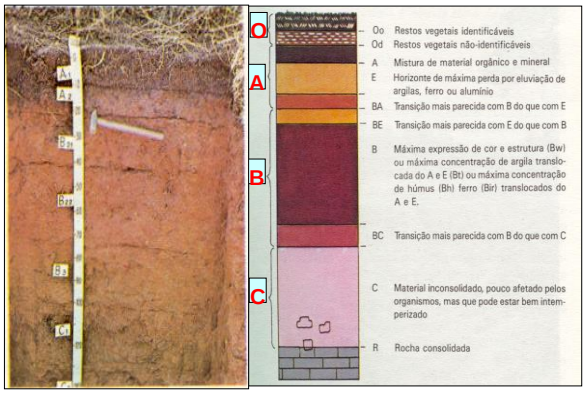
FATORES QUE CONTROLAM O INTEMPERISMO

- Material original (composição da rocha matriz)
- Clima
- Topografia
- Biosfera
- Tempo

PERFIL DO SOLO



se desenvolve do topo para interior



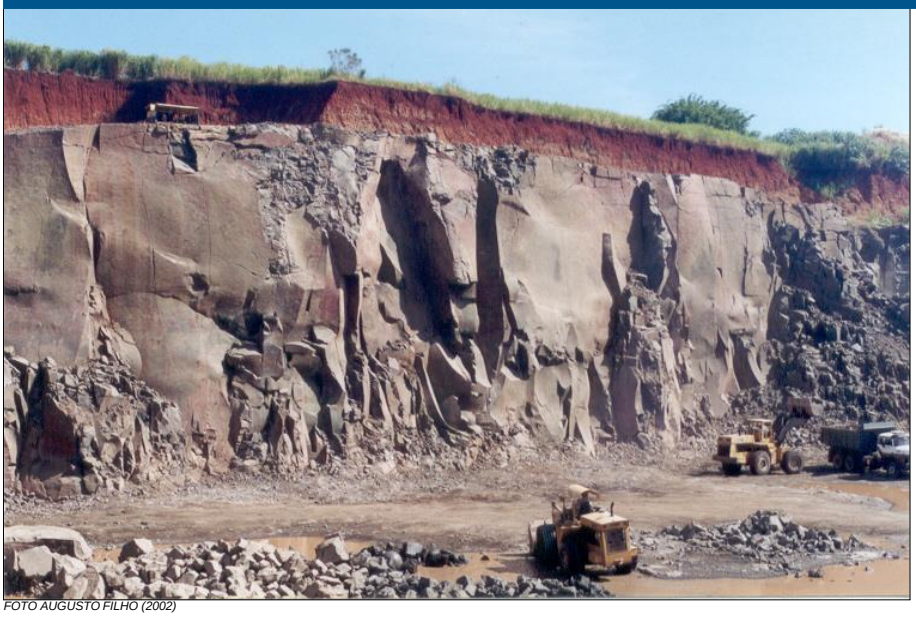


FOTO AUGUSTO FILHO (2002)

CLIMA TROPICAL

↓

ORGANIZAÇÃO DOS HORIZONTES NO PERFIL DE ALTERAÇÃO

↓

DIFERENTES PROPRIEDADES

↓

DINÂMICA DOS PROCESSOS

FOTO AUGUSTO FILHO (2002)

TIPOS DE SOLO: ORGÂNICO

- Grande quantidade de material orgânico
- coloração preta ou acizentada
- geralmente pequenas espessuras
- espessuras significativas nas várzeas de rios e nos mangues da baixada litorânea

TIPOS DE SOLO: ORGÂNICO

TIPOS DE SOLO: TRANSPORTADO

Resultado da erosão, transporte e sedimentação (decomposição da rocha ou de outro solo)

- podem ser:

(1) solos aluvionares: transportados e depositados pelos rios

(2) solos coluvionares: transportados pela ação combinada da gravidade e das águas pluviais, e depositados ao longo das encostas (específico: TÁLUS)

(3) eólicos

TIPOS DE SOLO: TRANSPORTADO ALUVIONAR

(1) quando o agente transportador é a água (em geral, ocorre ao longo de um curso d'água)

(2) seleção natural do material, segundo a sua granulometria, encontrando-se próximo à cabeceira material mais grosso, sendo o material mais fino levado a grande distância

(3) dependendo do regime do rio, os depósitos podem ser bastante heterogêneos.

(4) Os grãos de areia e de pedregulho tendem a ser arredondados.

TIPOS DE SOLO: TRANSPORTADO ALUVIONAR

TIPOS DE SOLO: TRANSPORTADO COLUVIONAR

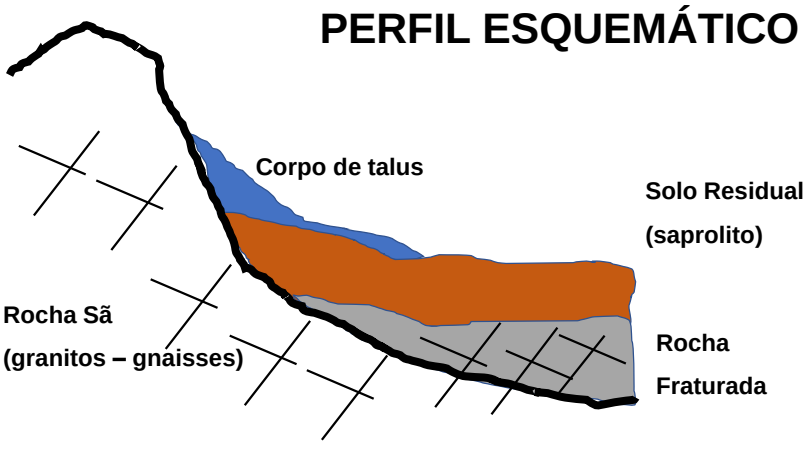
(1) são aqueles solos cujo transporte se deu exclusivamente devido à ação da gravidade

(2) são de ocorrência localizada, situando-se em geral ao pé de elevações e encostas

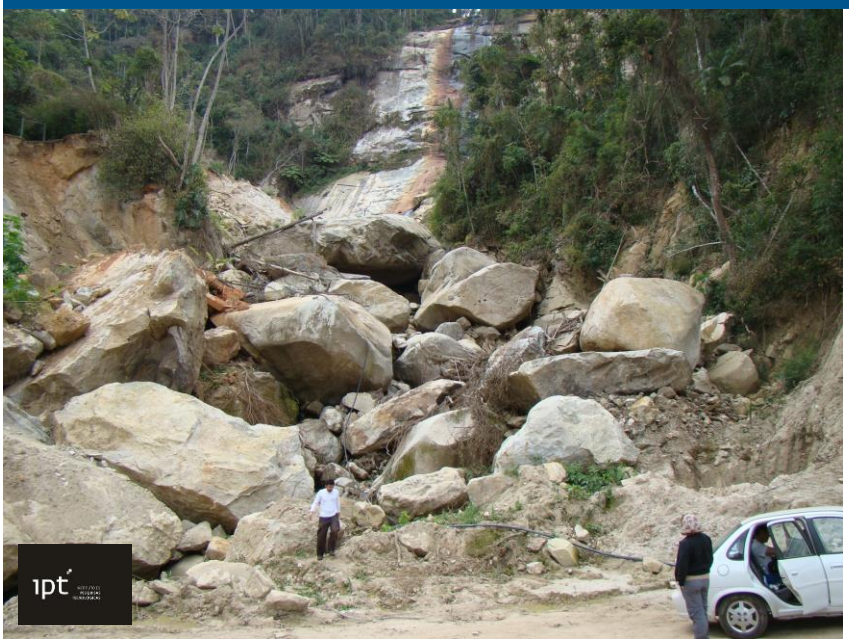
(3) as partículas de areia e pedregulho tendem a ser angulares.

TIPOS DE SOLO: TRANSPORTADO COLUVIONAR

TIPOS DE SOLO: TRANSPORTADO TÁLUS



TIPOS DE SOLO: TRANSPORTADO TÁLUS



TIPOS DE SOLO: TRANSPORTADO TÁLUS

TIPOS DE SOLO: RESIDUAL

Solo Maduro

Solo Residual Jovem

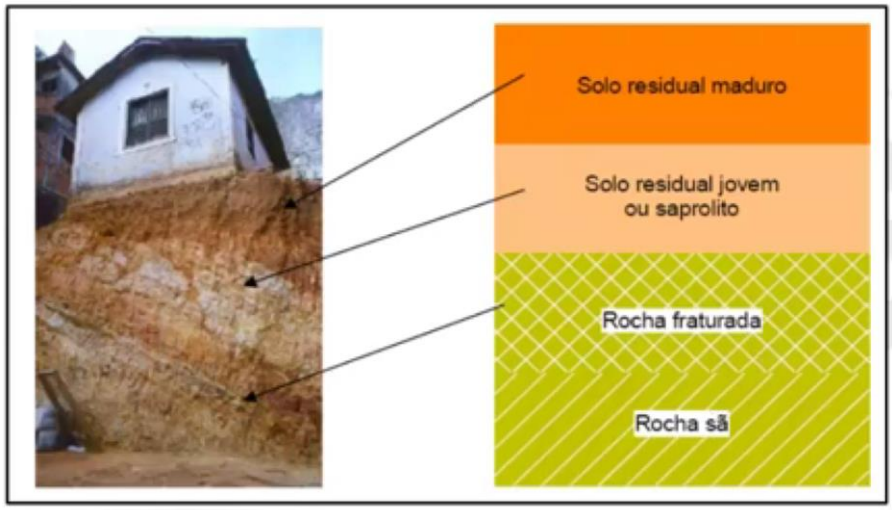
Rocha Alterada

✓ **Solo Maduro: camada superficial, constituída essencialmente por minerais secundários ou transformados (argilominerais, óxidos, hidróxidos de ferro, mânganês)**

✓ **Solo Residual Jovem/ Solo Saprolítico/ Saprólito: camada subsuperficial, que ainda guarda características herdadas da rocha mãe**

✓ **Rocha Alterada: onde os minerais exibem sinais evidentes de alteração com as perdas de brilho e cor.**

TIPOS DE SOLO: RESIDUAL



Perfil geotécnico típico de solo residual de gneiss do Rio de Janeiro.
(OTIGÃO, 2007)

TIPOS DE SOLO: RESIDUAL

TIPOS DE SOLO: RESIDUAL

TIPOLOGIAS DE PROCESSOS

CODIFICAÇÃO BRASILEIRA DE DESASTRES

NATURAIS

- **GEOLÓGICOS**
- **HIDROLÓGICOS**
- **METEOROLÓGICOS**
- **CLIMATOLÓGICOS**
- **BIOLÓGICOS**

TECNOLÓGICOS

- **SUBSTÂNCIAS RADIOATIVAS**
- **PRODUTOS PERIGOSOS**
- **INCÊNDIOS URBANOS**
- **OBRAS CIVIS**
- **TRANSPORTE DE PASSAGEIROS e CARGAS NÃO PERIGOSAS**
- **....**

SOCIAIS

- **TUMULTOS**
- **GUERRAS**
- **.....**

Fonte: Ministério da Integração, Instrução Normativa n°1, de 24 de agosto de 2012 - **COBRADE**

FENÔMENOS NATURAIS...

Fonte: Ministério da Integração, Instrução Normativa n°1, de 24 de agosto de 2012 - COBRADE

QUAIS SÃO OS PROCESSOS?

- EROSIVOS

- MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA

PROCESSOS EROSIVOS

TRANSPORTE DE MASSA

- Laminar
- Sulco – ravina
- Voçoroca

PROCESSOS EROSIVOS: laminar

PROCESSOS EROSIVOS: sulcos e ravinas

PROCESSOS EROSIVOS: ravinas

NOVA GRANADA, 2019

Fonte: Acervo IG

PROCESSOS EROSIVOS: voçorocas

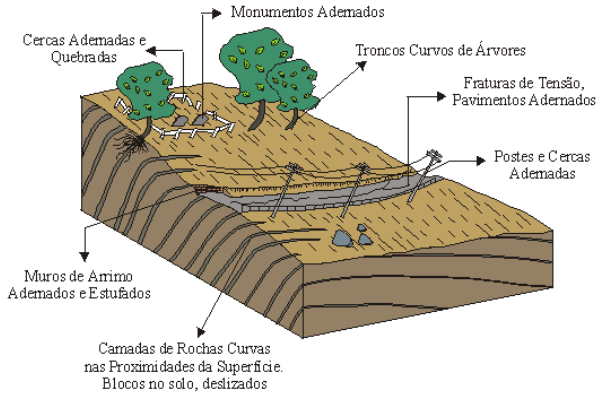
MOVIMENTOS GRAVITACIONAIS DE MASSA

CLASSIFICAÇÃO ADOTADA

- **Rastejos**
- **Escorregamentos**
- **Quedas/Tombamento**
- **Corridas de Massa**

Fonte: Augusto Filho (1992)

MOV. GRAV. DE MASSA: RASTEJO

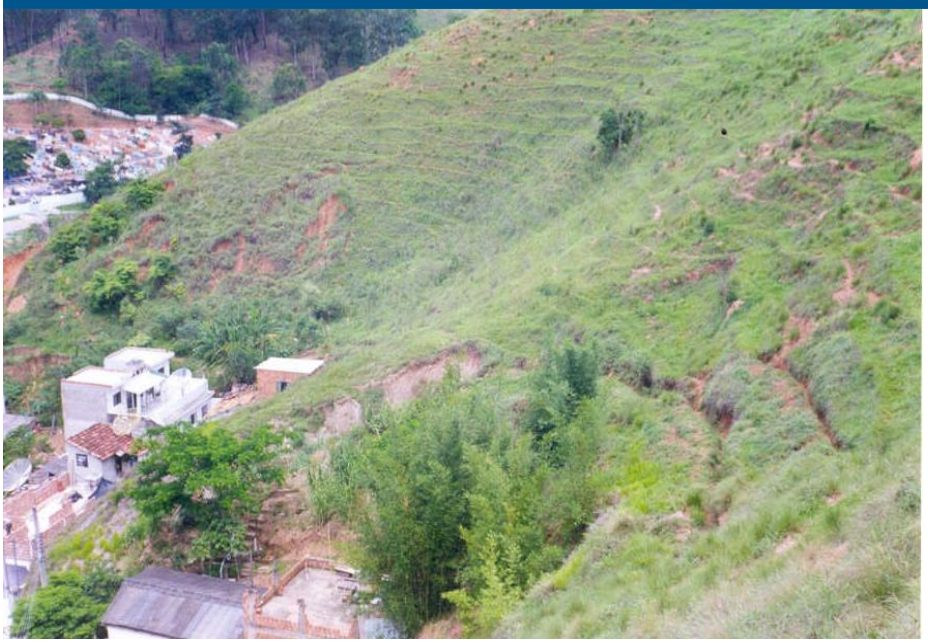


- VÁRIOS PLANOS DE DESLOCAMENTO (INTERNOS)
- VELOCIDADES MUITO BAIXAS (CM/ANO) A BAIXAS E DECRESCENTES COM A PROFUNDIDADE
- MOVIMENTOS CONSTANTES, SAZONAIS OU INTERMITENTES
- SOLO, DEPÓSITOS, ROCHA ALTERADA/FRATURADA
- GEOMETRIA INDEFINIDA

MOV. GRAV. DE MASSA: RASTEJO

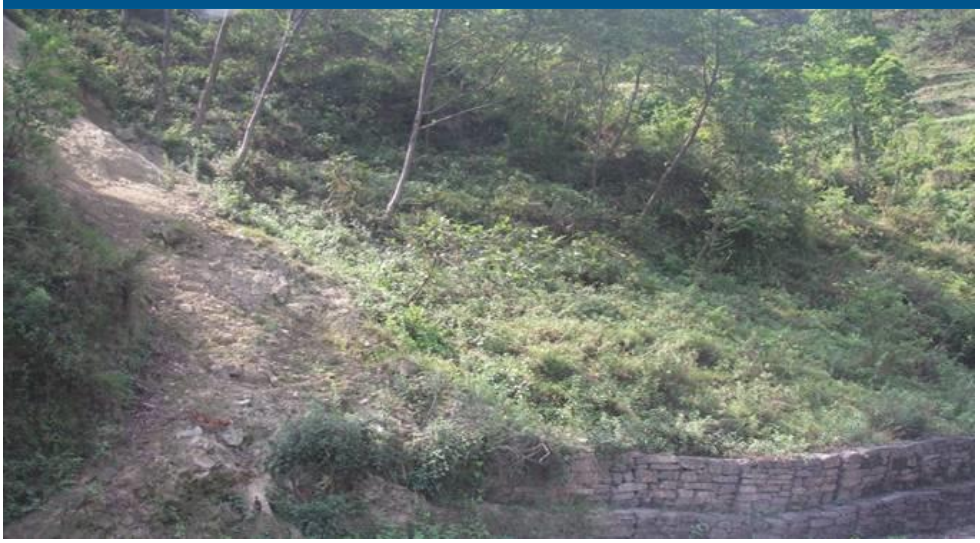
MOV. GRAV. DE MASSA: RASTEJO

MOV. GRAV. DE MASSA: RASTEJO



MOV. GRAV. DE MASSA: RASTEJO

MOV. GRAV. DE MASSA: RASTEJO



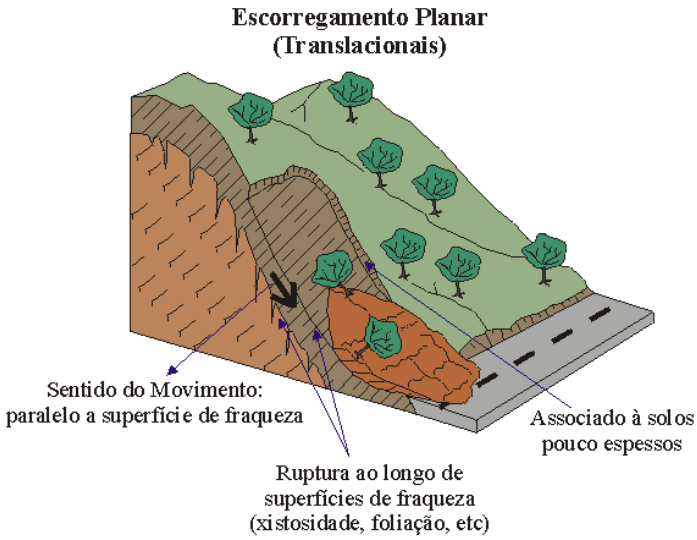
MOV. GRAV. DE MASSA: RASTEJO

MOV. GRAV. DE MASSA: 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

MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento PLANAR



MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento PLANAR

Serra do Mar (SP)

MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento PLANAR

REGIÃO SERRANA (RJ) Janeiro de 2011

MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento PLANAR

Santos (SP)

MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento PLANAR

São Sebastião

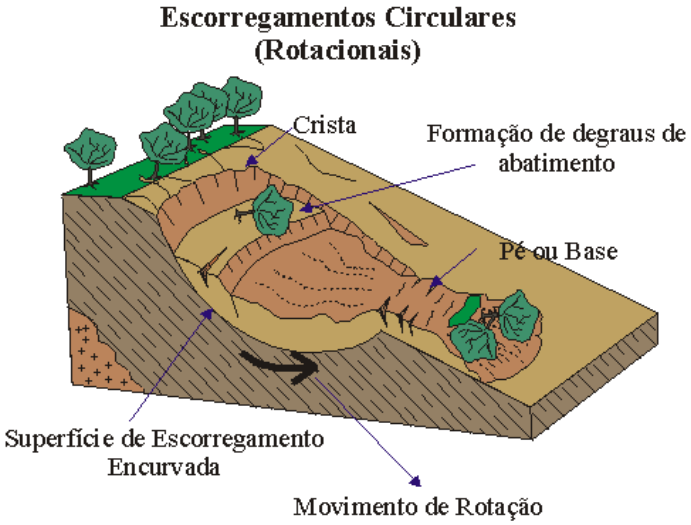
fev/2023

MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento PLANAR

São Sebastião

fev/2023

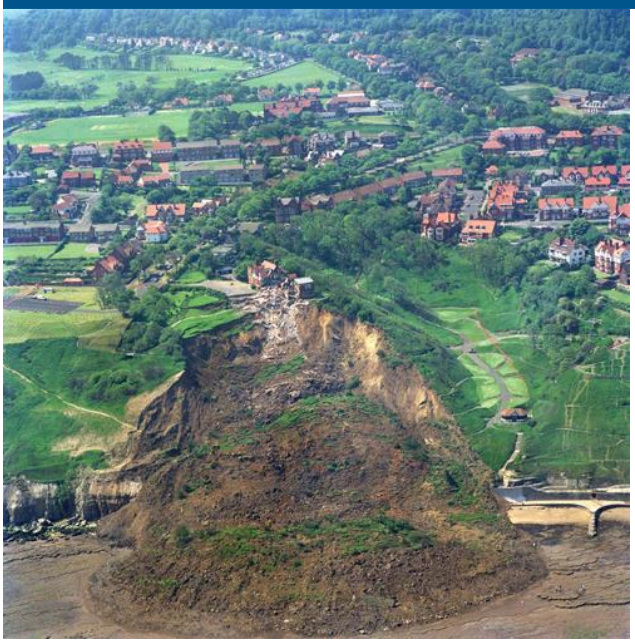
MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento CIRCULAR



MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento CIRCULAR

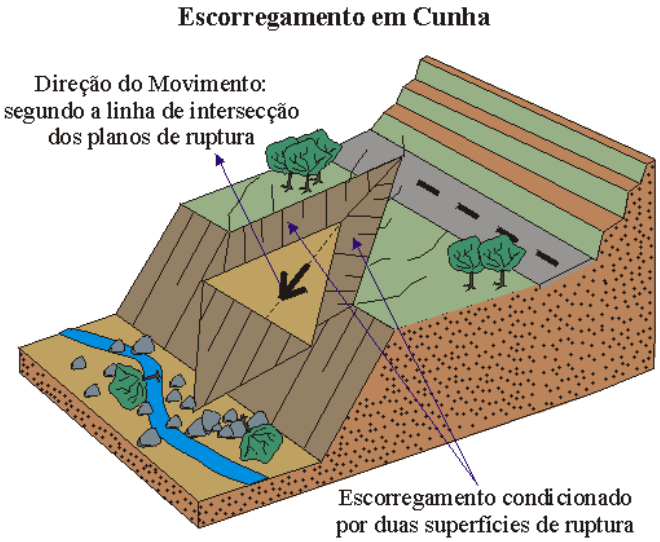
MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento CIRCULAR

MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento CIRCULAR



MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento CIRCULAR

MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento CUNHA



MOV. GRAV. DE MASSA: escorregamento CUNHA

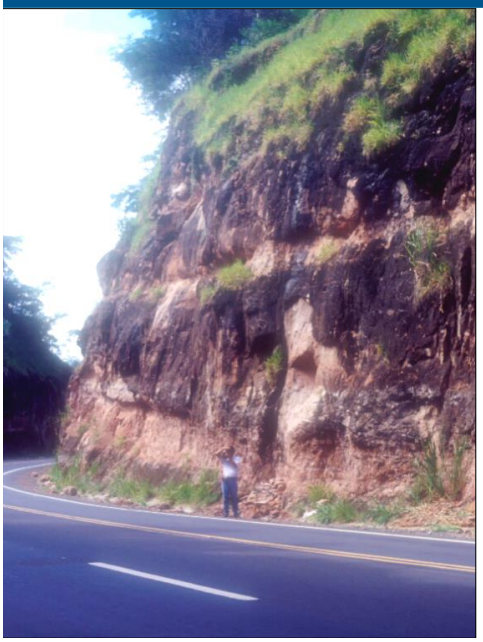
(CONDICIONADOS POR ESTRUTURAS)

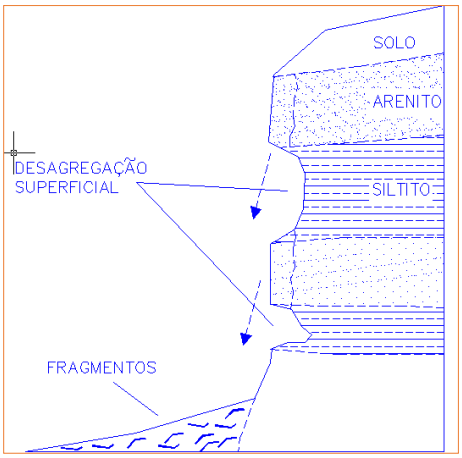
MOV. GRAV. DE MASSA: QUEDAS

DINÂMICA – GEOMETRIA - MATERIAL

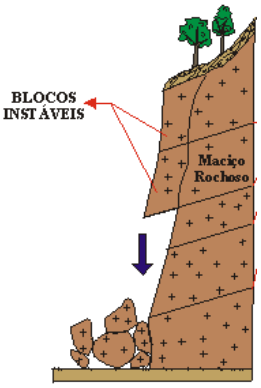
- SEM PLANOS DE DESLOCAMENTO
- MOVIMENTOS TIPO QUEDA LIVRE OU EM PLANO INCLINADO
- VELOCIDADES MUITO ALTAS (VÁRIOS M/S)
- MATERIAL ROCHOSO
- PEQUENOS A MÉDIOS VOLUMES
- GEOMETRIA VARIÁVEL: LASCAS, PLACAS, BLOCOS, ETC.
  - ROLAMENTO DE MATACÃO
  - TOMBAMENTO
  - DESPLACAMENTO ROCHOSO

MOV. GRAV. DE MASSA: QUEDAS

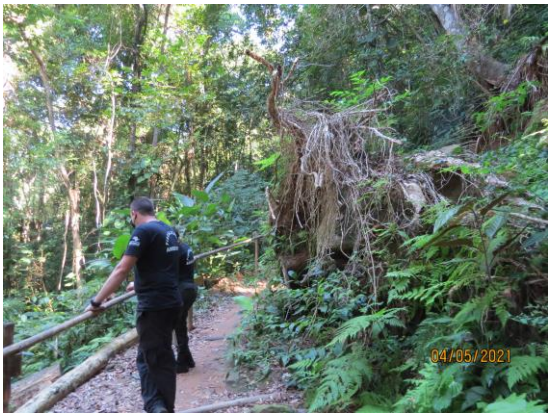




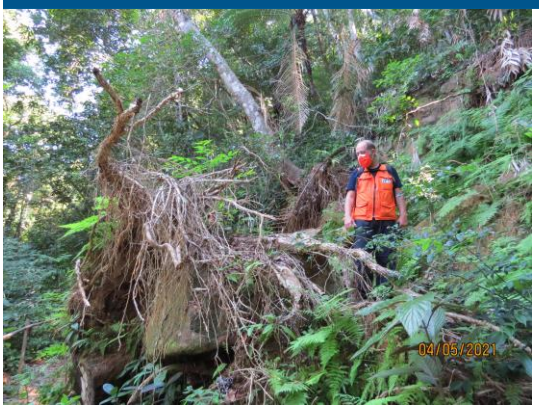
MOV. GRAV. DE MASSA: QUEDAS



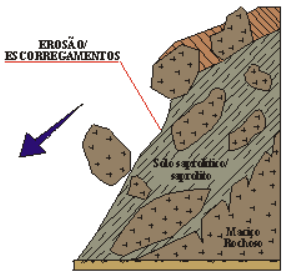
MOV. GRAV. DE MASSA: QUEDAS



MOV. GRAV. DE MASSA: QUEDAS



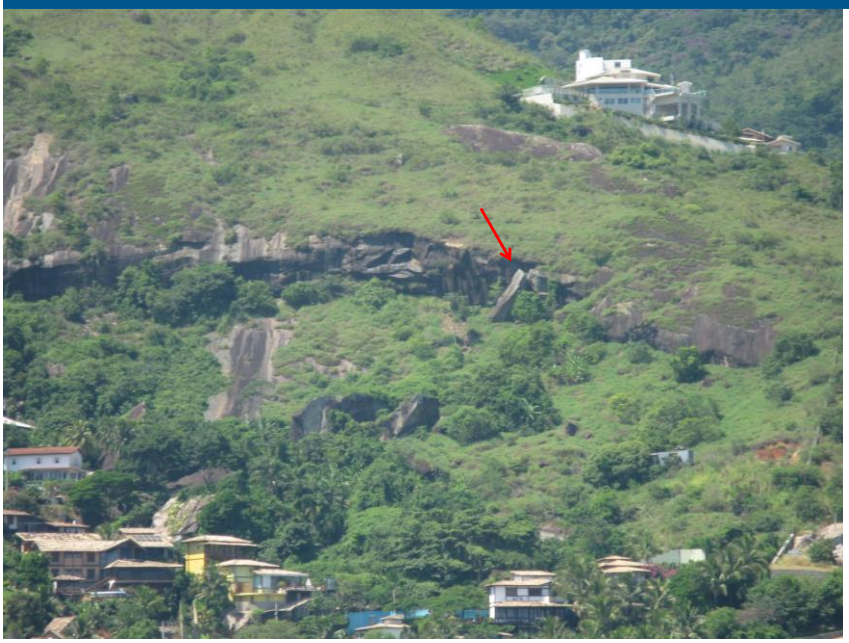
MOV. GRAV. DE MASSA: ROLAMENTO MATACÕES



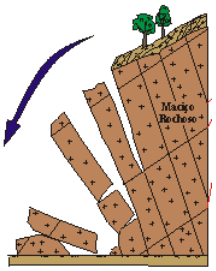
MOV. GRAV. DE MASSA: ROLAMENTO MATACÕES

MOV. GRAV. DE MASSA: DESPLACAMENTO ROCHOSO

MOV. GRAV. DE MASSA: TOMBAMENTO



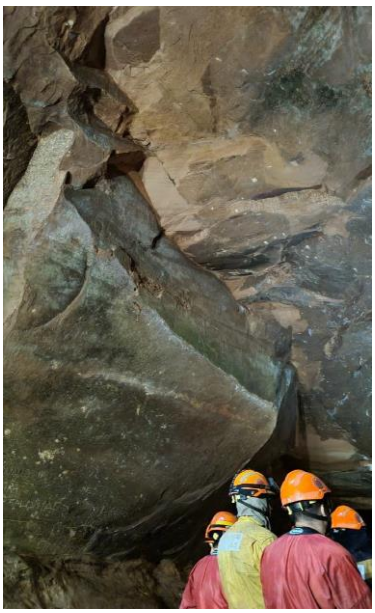
MOV. GRAV. DE MASSA: TOMBAMENTO



MOV. GRAV. DE MASSA: QUEDA

GRUTA 2 BOCAS
MUNICÍPIO: Altinópolis (SP)

MOV. GRAV. DE MASSA: QUEDA

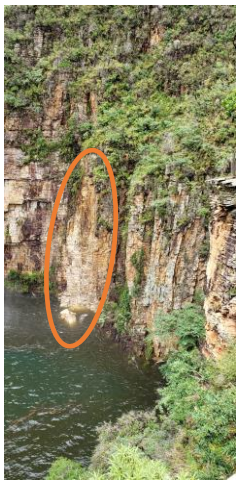


MOV. GRAV. DE MASSA: TOMBAMENTO

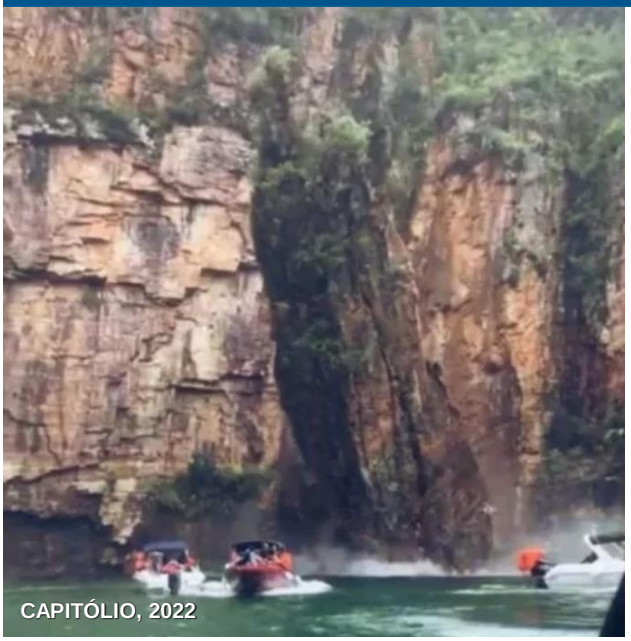
CAPITÓLIO - 2022

MOV. GRAV. DE MASSA: TOMBAMENTO

Antes da queda – set/2021



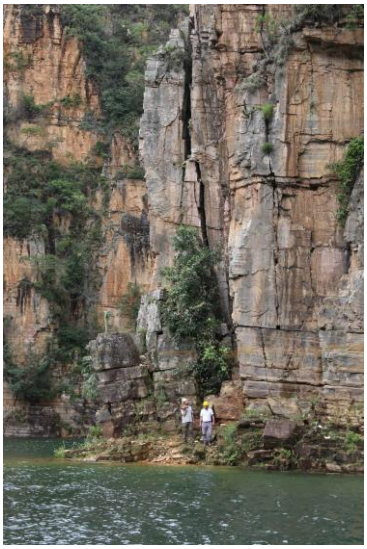
MOV. GRAV. DE MASSA: TOMBAMENTO

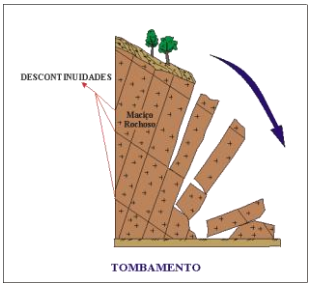


CAPITÓLIO, 2022

MOV. GRAV. DE MASSA: TOMBAMENTO

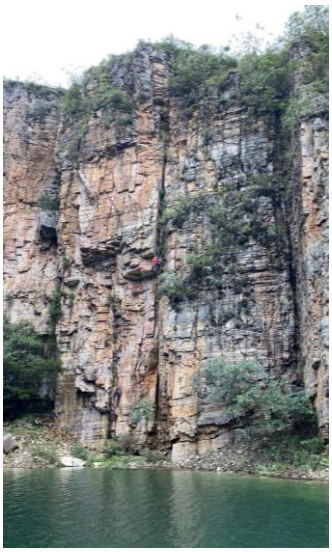
Movimentos Gravitacionais de Massa - Movimentos de Blocos: Tombamento

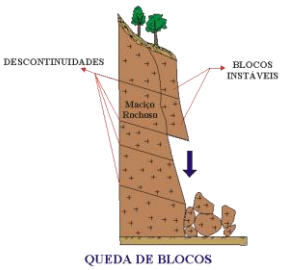




MOV. GRAV. DE MASSA: QUEDA

Movimentos Gravitacionais de Massa - Movimentos de Blocos: Queda Livre de Blocos





MOV. GRAV. DE MASSA: ROLAMENTO

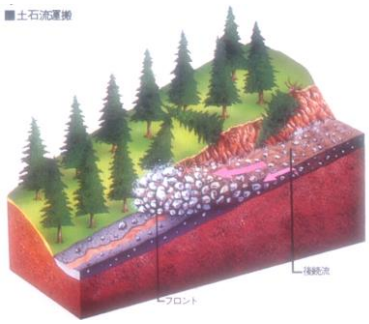
Movimentos Gravitacionais de Massa - Movimentos de Blocos: Rolamento/Saltação de Blocos

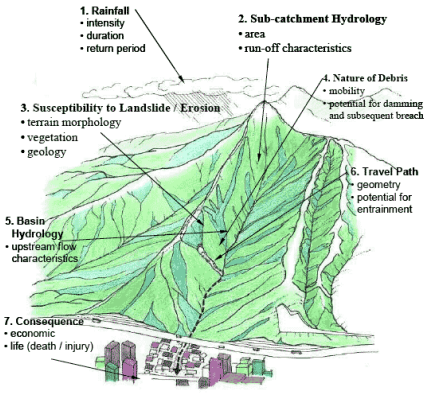
MOV. GRAV. DE MASSA: CORRIDAS DE MASSA

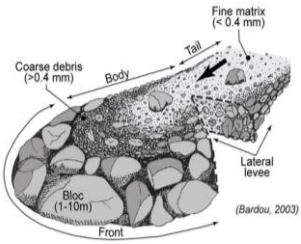
DINÂMICA – GEOMETRIA - MATERIAL

- 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

MOV. GRAV. DE MASSA: CORRIDAS DE MASSA







MOV. GRAV. DE MASSA: CORRIDAS DE MASSA

ETAPA 1: Deslizamentos generalizados e retrabalhamento

MOV. GRAV. DE MASSA: CORRIDAS DE MASSA

ETAPA 1: Deslizamentos generalizados e retrabalhamento

MOV. GRAV. DE MASSA: CORRIDAS DE MASSA

Poder de transporte e impacto potencial

MOV. GRAV. DE MASSA: CORRIDAS DE MASSA

ETAPA 3: Transformação em enchente "suja"

MOV. GRAV. DE MASSA: CORRIDAS DE MASSA

MOV. GRAV. DE MASSA: CORRIDAS DE MASSA

- Córrego das Pedras
- Afluente Principal

PP ~ 248mm/24h
60mm/1h

CONCEITO: RISCO ...

Porque falamos em

RISCO?

Áreas de Risco. Setores de Risco.

Situações Perigosas

CONCEITO: RISCO ...

AMEAÇA: **Evento ou fenômeno** natural, ou não, potencialmente danoso

PERIGO: **Possibilidade de ocorrência** de um processo ou fenômeno natural, natural ou não, potencialmente danoso ocorrer num determinado local e num período de tempo especificado

VULNERABILIDADE: **Conjunto de condições** resultantes de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais, o qual aumenta a suscetibilidade de uma comunidade (**elemento em risco**) ao impacto dos perigos.

Assim, considera-se o Risco (R) como uma função do Perigo (P), da Vulnerabilidade (V) e do Dano Potencial (DP), o qual pode ser expresso como: R = P x V x DP. Incluindo-se a Capacidade de Gestão como atenuador do Risco, temos:

$$\text{Risco (R)} = \frac{\text{Perigo (P)} \times \text{Vulnerabilidade (V)} \times \text{Dano (D)}}{\text{CAPACIDADE DE GESTÃO (G)}}$$

CONCEITO: RISCO ...

VULNERABILIDADE (V): **Conjunto de condições** resultantes de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade (**elemento exposto**) ao impacto de uma determinada ameaça.

CONCEITO: RISCO ...

1. perda de vidas e ferimentos a pessoas
2. danos à propriedades
3. rupturas sociais e econômicas
4. degradação ambiental.

1

4

3

2

DANO (D): **Consequências negativas de um evento**

CONCEITO: RISCO ...

(PERIGO) (VULNERABILIDADE)

EXEMPLOS DE OCORRÊNCIAS...

Alguns casos de ocorrências em

Cenários Serranos e

ambientes similares

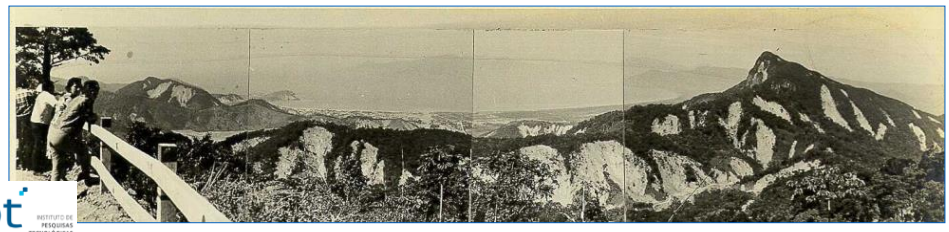
CARAGUATATUBA, 1967

a) Chuva: 420mm/1dia; 586mm/2dias (945,6mm / 30 dias)

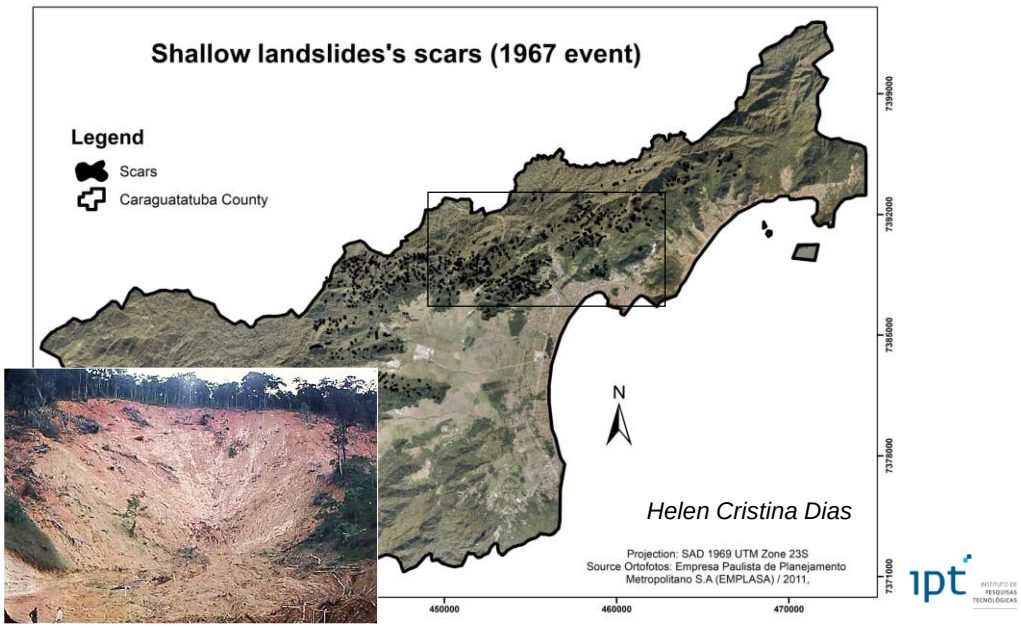
b) Cerca de 700 escorregamentos de terra

c) 120 mortos, 400 casas destruídas

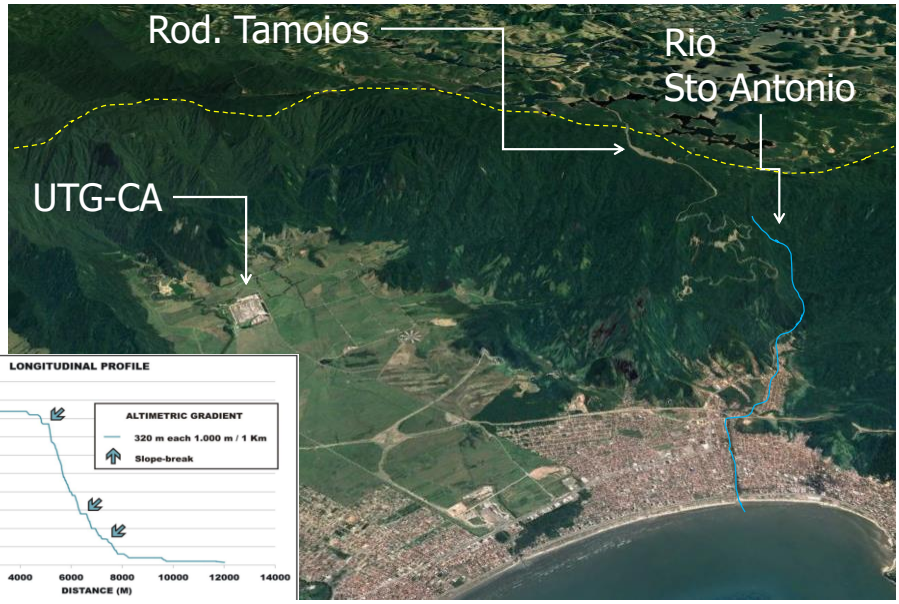
d) rio Santo Antônio teve seu leito alargado de 10-20m p/ 60-80m; formados depósitos com 4-5m de altura, blocos de 30-100t mobilizados

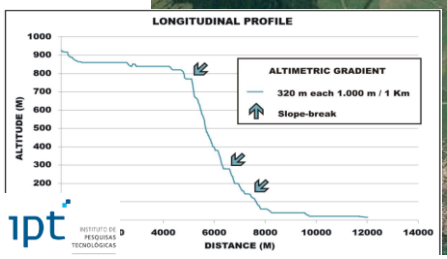


CARAGUATATUBA, 1967



CARAGUATATUBA, 1967





TIMBÉ DO SUL, 1995

ILHABELA, 2000

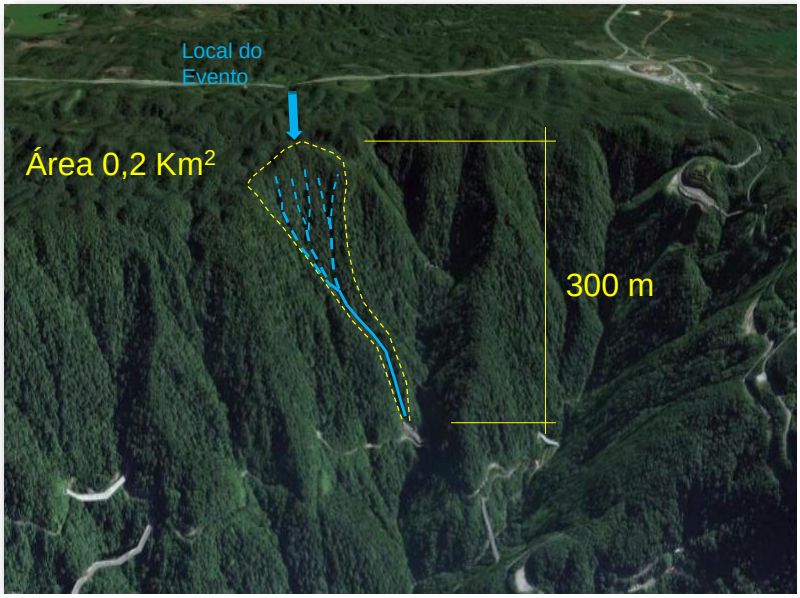
ILHABELA, 2000

ILHABELA, 2000

REGIÃO SERRANA DO RJ, 2011

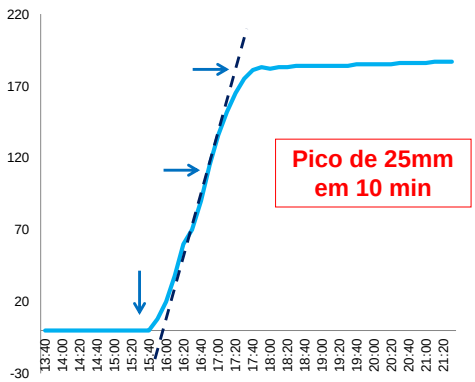
REGIÃO SERRANA DO RJ, 2011

"CUBATÃO", 2013



"CUBATÃO", 2013

"CUBATÃO", 2013



CAUSA

Precipitação Medida

107 mm em 1 hora

182 mm em 2 horas

Período de Retorno

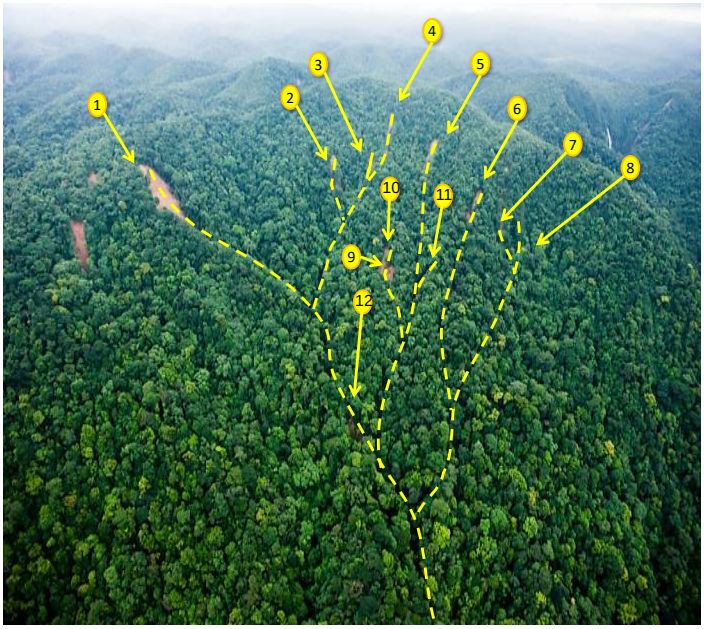
282 anos

ocorrência

15:30	início da chuva no Sistema
16:00	20 mm
16:40	90 mm
17:40	181 mm

Precipitação em CUBATÃO

"CUBATÃO", 2013



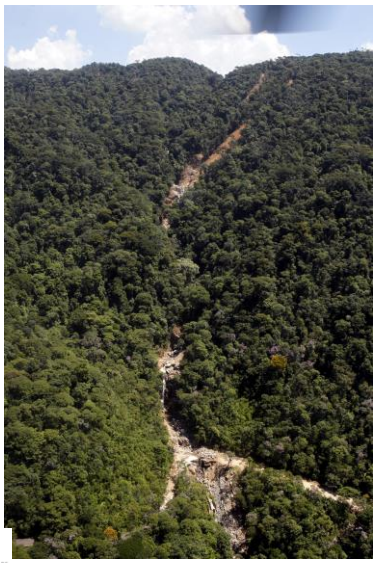
"CUBATÃO", 2013

"CUBATÃO", 2013

- **Escorregamentos** **72**
- **Veículos afetados** **39**
- **Vítimas fatais** **1**

Vista do emboque Santos do túnel TA 10/11

"CUBATÃO", 2013



"CUBATÃO", 2013

"CUBATÃO", 2013

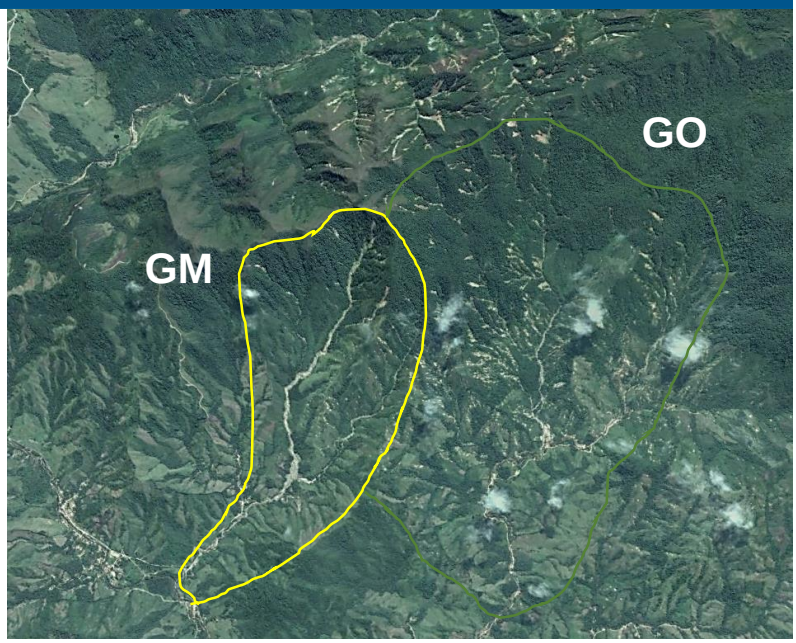
ANTONINA, 2010

Fonte: Renato Lima - CENACID-UFPR

ANTONINA, 2010

Fonte: Renato Lima - CENACID-UFPR

ITAOCA, 2014



ITAOCA, 2014

ITAOCA, 2014

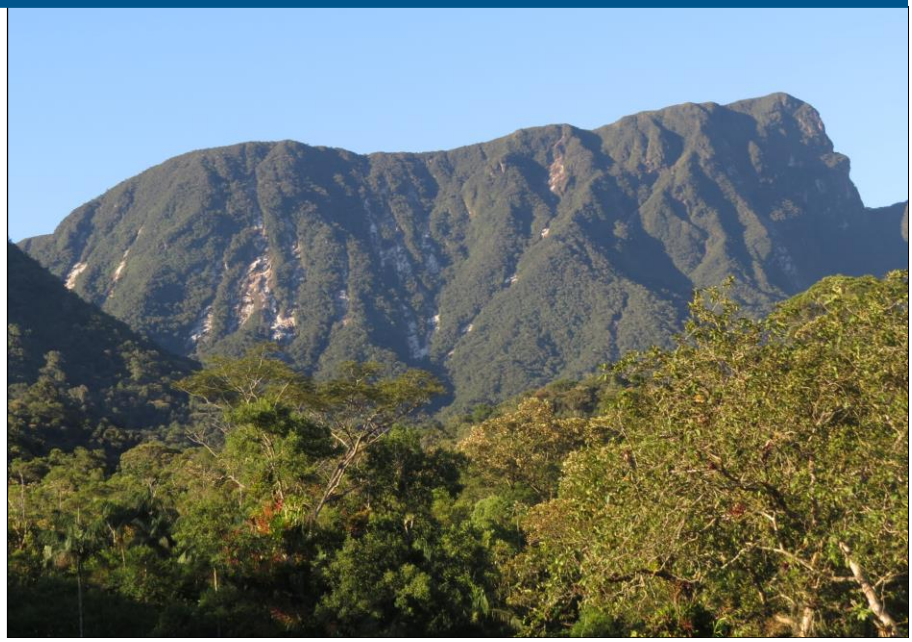
ITAOCA, 2014

ITAOCA, 2014

ITAOCA, 2014

ITAOCA, 2014

GUARATUBA, 2017

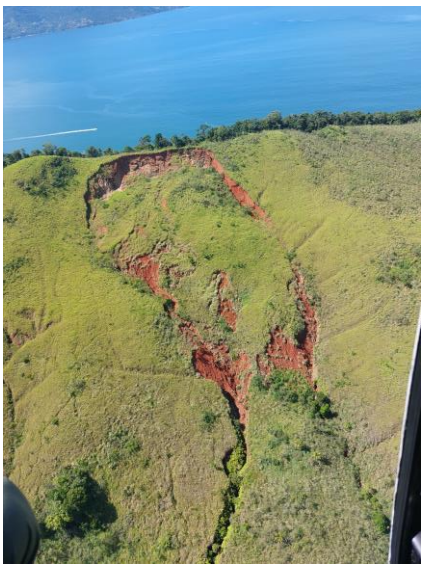


GUARATUBA, 2017

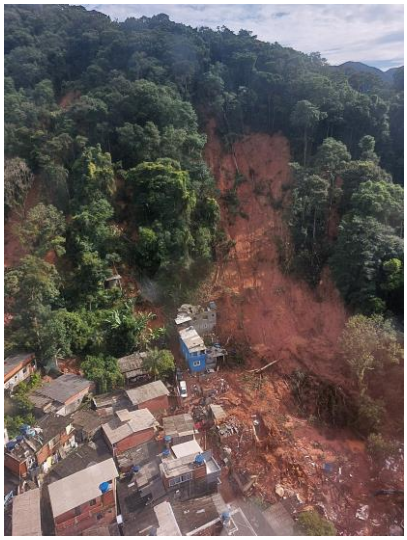
SÃO SEBASTIÃO, 2023

SÃO SEBASTIÃO, 2023

SÃO SEBASTIÃO, 2023

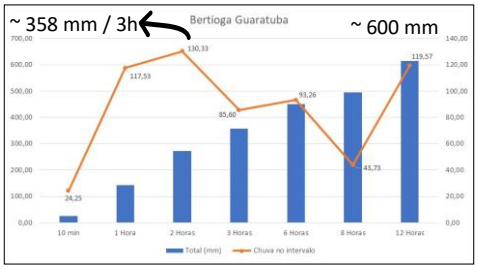


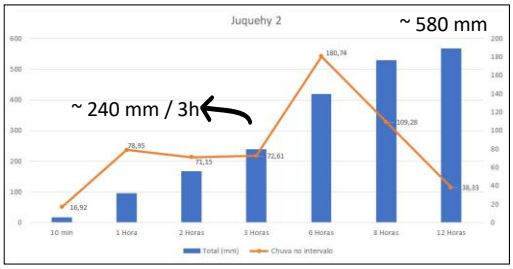
SÃO SEBASTIÃO, 2023



Vila Sahy

SÃO SEBASTIÃO, 2023

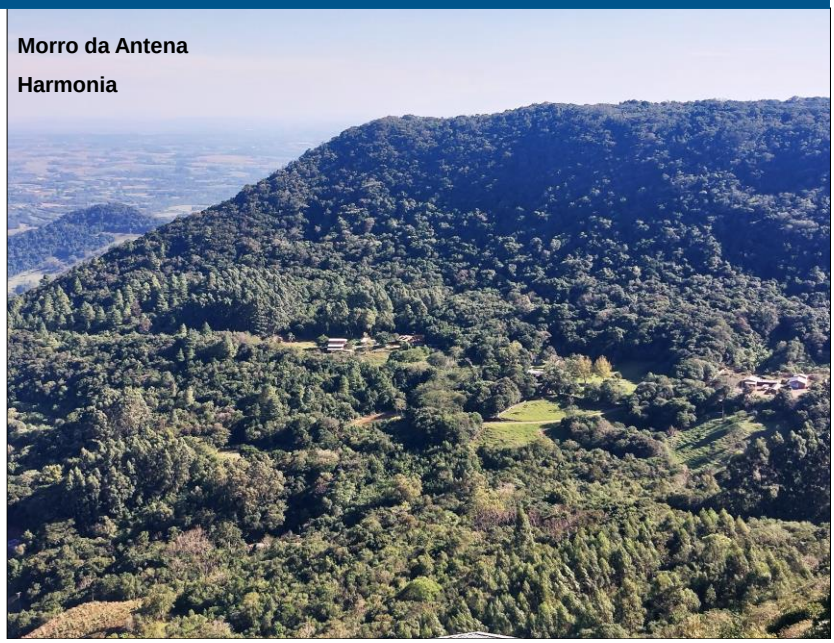




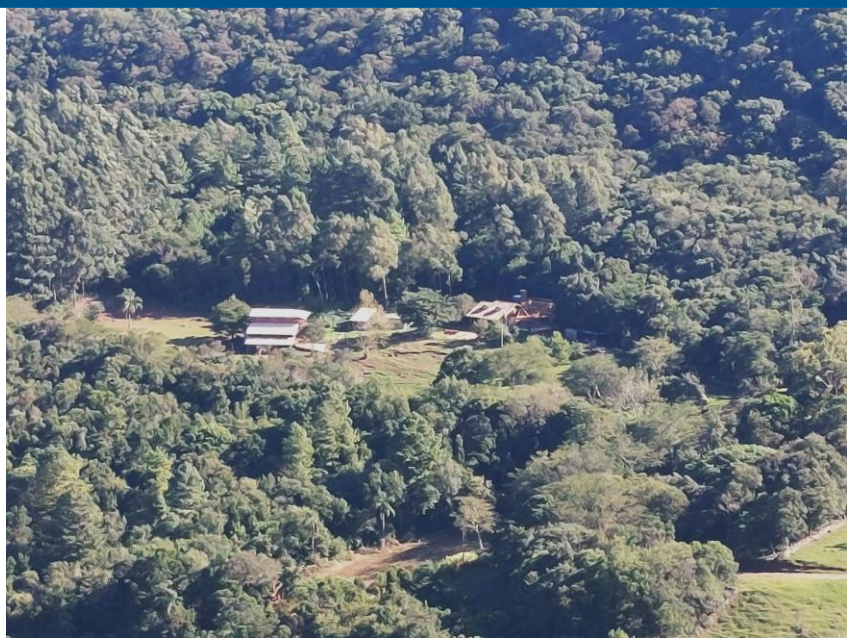
TEUTÔNIA, 2024

Morro da Antena

Harmonia



TEUTÔNIA, 2024



TEUTÔNIA, 2024

TEUTÔNIA, 2024

Obrigado!

Mariana Hortelani Carneseca
marihc@ipt.br

Luís F. C. Campanha
lfcampanha@ipt.br

Marcelo F. Gramani
mgramani@ipt.br

linkedin.com/school/iptsp/

instagram.com/ipt_oficial/

youtube.com/@IPTbr/

www.ipt.br

ipt INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO

Cenários de Riscos em Trilha Serranas

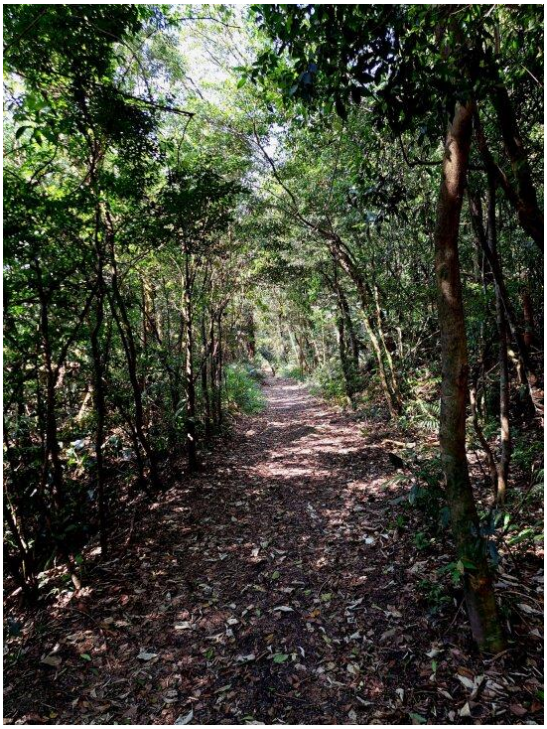
Paranapiacaba - SP

UN Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente – CIMA

Luís F. C. Campanha – Pesquisador, Ecólogo

Mariana Hortelani Carneseca – Pesquisadora, Bióloga

Marcelo Fischer Gramani – Pesquisador, Geólogo



Objetivos

INTERVENÇÕES

AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

ORIENTAÇÕES DE USO

AULA PRÁTICA

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

Princípios	Objetivos
Piso caindo para fora	Projetar e manter trilhas que irão permanecer abertas e utilizáveis por longo tempo
Declividades sustentáveis	
Frequentes inversões de declividade	Projetar e manter trilhas cujo piso não acabe sendo Resistência à erosão erodido pela água e pelo uso
Resistência à erosão	
Traçado cruzando a encosta em leve diagonal	Projetar e manter trilhas que não afetem a qualidade de água ou do ecossistema natural
Escoamento natural da lâmina d'água para fora da trilha	Projetar e manter trilhas que satisfaçam as necessidades de seus possíveis usuários, e ofereçam uma experiência positiva
Experiências positivas com o usuário	Projetar e manter trilhas que não prejudiquem o ambiente natural
Baixa manutenção	

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

MOBILIDADE — Ações e estruturas que permitem **melhorias** para a mobilidade, visam o **conforto**, a **segurança** e tornar a atividade mais agradável

DRENAGEM — Estruturas que visam **direcionar** o escoamento das **águas em superfície**, intervenções relativamente simples que **minimizam** o impacto do acúmulo da **água no passeio**.

CONTENÇÃO — Estruturas que visam **estabilizar encostas** e **recuperar processos erosivos**, são intervenções de maior complexidade que visam evitar o desenvolvimento ou a evolução de processos de **movimentações de massa**

TRAVESSIAS E TRANSPOSIÇÕES — As estruturas para travessias e transposições de **corpos d'água**, **áreas alagadas** e **terrenos irregulares** podem receber muitas denominações, como estivas, passarelas, pontes, pinguelas

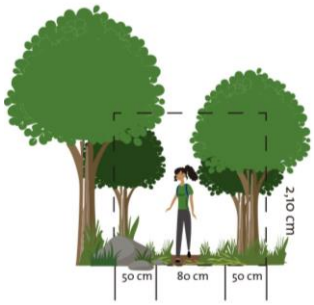
MIRANTES — São estruturas robustas, como plataformas de madeira ou metal com a função de **contemplação da paisagem**, **elevando a posição** dos visitantes de forma **segura** e **estável**

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

MOBILIDADE

Limpeza da vegetação



- **Abertura** da trilha, **transporte** e **construção** das estruturas, e deverá ser mantida uma frequência no corte da vegetação que adentre no passeio;
- Remoção de **vegetação exótica** ou de desenvolvimento **prejudicial** às demais formas de vida (gramíneas, bambus, lírio-do-brejo etc.). Permitindo um melhor desenvolvimento e **recuperação da vegetação nativa**;
- Uso de motosserras para **remoção de galhos e troncos** projetados na área de circulação dos visitantes, caídos sobre a trilha, oferecendo riscos ou danificando a trilha e suas estruturas;
- Cuidadosa de modo a **evitar danos em indivíduos** adultos e jovens;
- Uso de facões, tesouras de poda e foices - **maior controle** na execução;
- **Não obstruir a passagem de água** em corpos d'água ou afetar o escoamento da drenagem superficial ao depositar os resíduos cortados;
- **Manutenção:** remoção de árvores ou galhos caídos sobre a trilha, roçada ou remoção da vegetação que passa circulação, ou que obstrua estruturas.

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

MOBILIDADE

Regularização do piso

- **Nivelar o piso** com objetivo de proporcionar um deslocamento mais agradável aos visitantes e o adequado **escoamento da água** nas superfícies, garantindo sua **infiltração e o direcionamento para as bordas**, de forma a evitar o desenvolvimento de processos erosivos e o empoçamento;
- Inclinação transversal suave, por volta de **3-5%**, e uma largura ideal de passeio, de no **mínimo 80 cm**, permitindo o deslocamento seguro. Em alguns locais pode ser necessário alterar o formato natural do terreno, removendo uma parte do barranco à montante e aterrando o material à jusante;
- **Manutenção:** quando houver indícios de **erosão** pelo escoamento, passagem de visitantes, movimentos de massa, ou constatação de má funcionalidade, promovendo acúmulo de água ou perda de solo.

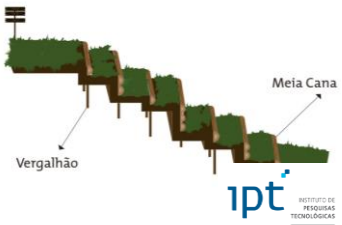
Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

MOBILIDADE

Degraus em madeira

- Travessia de **áreas íngremes** com declividades superiores a 20% ou ângulo de 12°. As dimensões de altura e profundidade dos degraus é variável, de acordo com as condições do terreno;
- Também podem ser utilizados **blocos de rocha** disponíveis no entorno, eventualmente com uso de argamassa para fixar sua posição;
- Acúmulo de água, de excesso de serapilheira, o desenvolvimento de vegetação nos degraus e a passagem de água superficial em maior velocidade, propiciando **erosões**.
- Permitir o **escoamento de água** à montante dos degraus, por exemplo inserindo barreira transversal, a limpeza dos resíduos, melhoria da compactação do solo nos degraus;
- **Manutenção:** fixação das peças, condição do solo no piso do degrau, principalmente na extremidade onde há escoamento de drenagem, e do estado da madeira e do vergalhão de fixação, regularização e compactação do solo do degrau da escada, e melhoria da fixação da madeira.



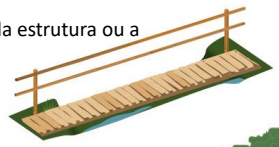
Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

MOBILIDADE

Guarda-corpo e corrimão de madeira

- Apoio ao transitar em locais **estreitos** ou **inclinados**, conferindo segurança e **delimitando** a área de passagem dos visitantes;
- Verificar por indícios de **deslocamento ou degradação das peças**, como inclinação e peças soltas, vibrando em demasia, rachaduras largas e extensas e apodrecimento das madeiras;
- **Manutenção:** devem ser feitos reforços para garantir a estabilidade da estrutura ou a substituição de partes deterioradas.



Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

MOBILIDADE

Escada vertical

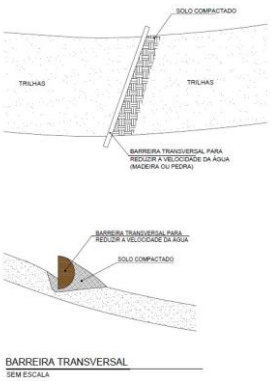
- Transpor **desníveis mais íngremes**, situações em que outras estruturas não se adequam.
- Pode ser metálica, como uma escada de mão, chumbada na rocha, ou de madeira, com corrimãos, e presa em rochas ou no solo por sapatas chumbadas, ou com auxílio temporário de cordas;
- Observar indícios de **deslocamento ou degradação das peças**, como inclinação e peças soltas, vibrando em demasia, rachaduras e apodrecimento das madeiras.
- Caso seja necessário, partes ou toda a estrutura deverá ser substituída;
- **Manutenção:** Limpeza, troca de peças deterioradas, reforços ou reconstrução da escada.

Intervenções

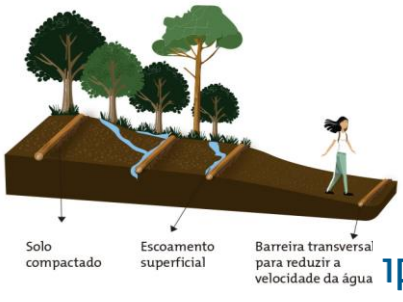
GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

DRENAGEM

Barreira transversal



- **Coletar e conduzir as águas** que correm ao longo da trilha, de modo a **evitar** o desenvolvimento ou agravamento de **processos erosivos** e **alagamentos** na trilha, gerando dificuldades para os usuários e degradação ambiental;
- Deve ser instalada **em trechos com inclinação superior à 3%**, áreas planas tendem à alagar.
- São tábuas plana ou meia-cana fixadas no solo;
- É aconselhável adicionar no ponto de fuga da água algum elemento de **quebra de velocidade**, a fim de reduzir o impacto no solo, como blocos de rocha;
- **Manutenção:** Atentar à limpeza da valeta, em especial na saída, à jusante, onde há tendência de acúmulo de material, permitindo o constante escoamento.



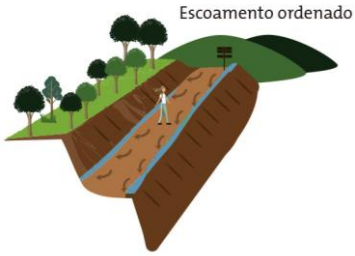
Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

DRENAGEM

Valeta

- **Escoar a água** que gera empoçamentos e alagamentos em locais planos ou pontos baixos na trilha;
- Funciona como um **dreno**, uma tubulação aberta vindo da borda do alagamento até a lateral da trilha, coletando o excedente que não infiltrou no solo e **dispersando na borda**. Pode ser simples como um "rasgo" no solo, ou mais elaborado, recoberto com brita ou pequenos blocos de rocha sobrepostos e recobertos com uma camada de solo;
- Pode se localizar longitudinalmente, até desviar em direção à borda, ou transversal, nos pontos de alagamento;
- **Manutenção:** Importante atentar para a limpeza da valeta, em especial na saída da água, permitindo o constante escoamento, ou há tendência de acúmulo de material e entupimento do sistema.



Garland, 1997

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

CONTENÇÃO

Barragens sucessivas de contenção de sedimentos

- Utilizada na **correção e ou recuperação de solo**, com sulcos erosivos;
- Conforme o **fluxo de água superficial** carrega **sedimentos** e chega às barragens, este material fica retido e a água segue seu caminho com **velocidade reduzida**;
- Ao longo deste processo é comum notar o **desenvolvimento da vegetação** no solo acumulado pela barragem;
- **Manutenção:** Avaliar a necessidade de remover parte do material evitando a reativação do processo erosivo. Espera-se que a vegetação passe a ocupar estas áreas, agindo na contenção de sedimento e reduzindo a velocidade do fluxo de água superficial;
- Avaliar se a estrutura da barragem está estável ou se apresenta inclinação, deformação, ou se as peças estão bem fixadas.

Sulco erosivo com implantação de barragens para contenção de sedimentos

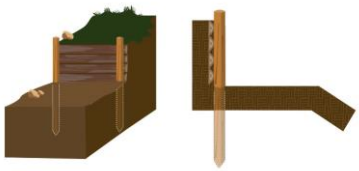
Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

CONTENÇÃO

Estabilização com contenção de madeira

- Barreira de madeira para conter o solo **em cortes nos barrancos** à montante ou à jusante da trilha, nos quais não possam ser mantidos ângulos iguais ou menores de 45º, agindo como muros de contenção;
- Rachaduras, subsidência do solo, embarrigamento das madeiras e inclinação da estrutura são sinais de alerta, requer avaliação de equipes especializadas;
- **Manutenção:** Importante observar indícios de **movimentação do solo** ou de **inclinação da estrutura**;
- As manutenções podem ser delicadas, uma vez que podem estar suportando grande peso e volume de material, solo e blocos de rocha, sendo necessário interditar o local;



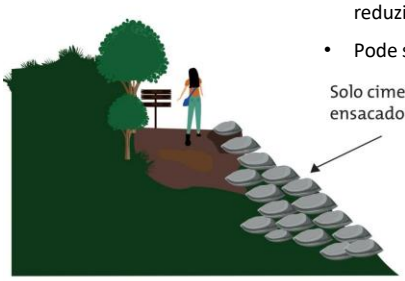
Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

CONTENÇÃO

Estabilização com solo ensacado

- Contenção e recuperação de taludes erodidos, **baixo custo e efetividade**. O próprio peso dos sacos mais a pressão do talude instável devem entrar em equilíbrio, o sistema prevê **maior resistência** com o passar do **tempo** e **hidratação** do conteúdo;
- Misturar no local da execução, de modo que o cimento ainda esteja úmido e maleável para **moldar no terreno**, garantindo maior resistência e melhor acomodação. Apenas **solo**, solo com **cimento**, ou com **semeadura** de sementes;
- Alinhar o procedimento de estabilização da encosta com a adequada orientação do escoamento superficial;
- **Manutenção:** Mínima manutenção, pois acaba sendo recoberta por solo do local e a vegetação que se desenvolve. Mas o escoamento superficial pode encontrar novos caminhos e iniciar processos erosivos, reduzindo a estabilidade da encosta;
- Pode ser necessário substituir sacarias ou adicionar outras e mesclar outras técnicas de contenção.



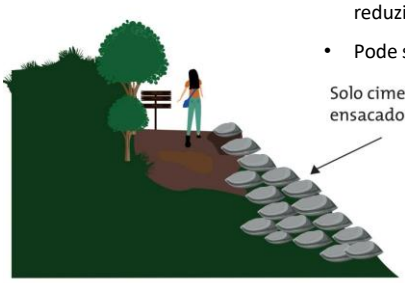
Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

CONTENÇÃO

Estabilização com solo ensacado

- Contenção e recuperação de taludes erodidos, **baixo custo**
- pressão do talude instável devem entrar em equilíbrio, o s
- **tempo** e **hidratação** do conteúdo;
- Misturar no local da execução, de modo que o cimento air
- **terreno**, garantindo maior resistência e melhor acomodaç
- **semeadura** de sementes;
- Alinhar o procedimento de estabilização da encosta com a
- superficial;
- **Manutenção:** Mínima manutenção
- desenvolve. Mas o escoamento sup
- reduzindo a estabilidade da encosta
- Pode ser necessário substituir sacar
- ntenção.



Solo cimento ensacado

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

TRAVESSIAS E TRANSPOSIÇÕES

Estivas/passarelas

- Áreas **constantemente alagadas** ou muito irregulares, pela composição do solo por blocos de rocha ou desníveis variados;
- Formando passarelas planas ou inclinadas, contínuas ou com degraus ao longo do terreno;
- **Manutenção:** A limpeza rotineira é o principal elemento de manutenção deste tipo de estrutura, evitando o acúmulo de galhos, folhas e solo, o que pode acelerar a deterioração da madeira e torná-la escorregadia;
- Melhor fixação de partes soltas ou troca de peças apodrecidas.

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

TRAVESSIAS E TRANSPOSIÇÕES

Ponte

- A **travessia de pequenos cursos d'água** poderá ser viabilizada através de pinguelas sobres vãos de até cerca 5,00 metros;
- Para cursos d'água maiores poderá ser necessário a implantação de ponte com maior dimensão, de acordo com as características do terreno, da bacia hidrográfica e do tipo de travessia (ponte pênsil, estaiada ou em viga);
- **Manutenção:** A **limpeza rotineira** é o principal elemento de manutenção deste tipo de estrutura, evitando o acúmulo de galhos, folhas e solo, o que pode acelerar a deterioração da madeira e torná-la escorregadia;
- Para as pontes é essencial **remover todo o material carregado** pelo curso d'água preso no vão da estrutura, como galhos e entulhos. O acúmulo deste material pode formar uma barragem no leito do rio, comprometendo seu fluxo e podendo causar sérios acidentes.

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

TRAVESSIAS E TRANSPOSIÇÕES

Travessia de áreas com empoçamento

- **Áreas planas ou partes baixas** das trilhas tendem a acumular água e gerar **empoçamentos**;
- Em geral, não é necessária uma intervenção robusta, apenas a **acomodação de blocos de rocha**, de tamanho e forma apropriados, ou de **bolachas de madeira**, pode ser suficiente para transpor a área alagada;
- Pode ser utilizada em **conjunto de outras técnicas**, como valetas;
- **Manutenção:** Pela simplicidade da técnica, a simples troca das peças de madeira, que venham a se deteriorar ou ficar soterradas, ou a reposição de blocos de rocha removidos ou soterrados, perdendo a função, já é suficiente.

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

TRAVESSIAS E TRANSPOSIÇÕES

Galeria

- Sistema de travessia da drenagem sob a trilha por **tubo**, sendo tradicional o de concreto;
- Escava-se uma vala transversal onde o tubo será colocado. Após o travamento de sua posição, com blocos de rocha, e quando necessário argamassa ou cimento, o solo residual é compactado ao redor do tubo até atingir o nível da trilha;
- Deverá ser posicionado **no ponto mais baixo da trilha**;
- **Manutenção:** Desde que a limpeza seja feita com frequência, a manutenção é mínima;
- Todo acúmulo de **galhos, folhas e rochas tende a bloquear o tubo**, formando uma barragem, o nível da água sobe e extravasa sobre a trilha, podendo causar grandes prejuízos.

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

MIRANTES

Deck

- **Plataforma** de madeira ou metal com a função de **contemplação da paisagem**, **elevando a posição** dos visitantes de forma **segura** e **estável**;
- O **dimensionamento é específico** de cada situação, como o tipo de superfície de apoio e profundidade possível de travamento;
- A fixação é elemento primordial, em solo devendo ser cravado a 80 cm, no mínimo;
- **Manutenção:** Atentar à indícios de desgaste das peças, apodrecimento, rachaduras, corrosões, inclinação, trincas no solo ou rocha, desprendimento de partes;
- Substituição de peças não estruturais deterioradas;
- Interdição de acesso em caso de danos estruturais ou indícios de movimentação.

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

MIRANTES

Deck

Intervenções

GARANTIR QUE PESSOAS POSSAM CONHECER E DESFRUTAR DAS TRILHAS DA FORMA MAIS SEGURA POSSÍVEL

MIRANTES

Torre

- Estrutura, geralmente de madeira, com a função de **mirante**, permitindo **a contemplação da paisagem** em **posição elevada** de forma **segura** e **estável**;
- O modelo e as condições locais devem ser cuidadosamente analisadas para garantir a resistência do material e estabilidade;
- **Manutenção:** Semelhante aos decks, as torres são estruturas robustas, e quando construídas adequadamente, podem durar mais de 20 anos, necessitando esporadicamente da substituição de peças menores que se deteriorem mais rapidamente ou quebrem;
- Essencial verificar se há rachaduras, apodrecimentos, peças soltas, inclinações, qualquer indício que comprometa a estrutura deve ser notificado para sua interdição.

Avaliação e monitoramento

GARANTIR A MANUTENÇÃO ADEQUADA E A PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE TRILHAS

ETAPAS DE AVALIAÇÃO

- **Estado da trilha:** sinais de erosão, obstruções ou perigos, como movimentos de massa, pontos de enxurradas, obstruções por troncos e galhos;
- **Dificuldade:** nível de dificuldade da trilha com base na inclinação, extensão e tipo de terreno; alterações significativas no passeio e se as intervenções estão sendo suficientes;
- **Sinalização:** placas, marcas de tinta ou outros indicadores que ajudem na orientação;
- **Acesso:** acessível para diferentes tipos de visitantes, incluindo pessoas com mobilidade reduzida, quando apropriado

- **Manutenção regular:** frequência e a qualidade da manutenção realizada na trilha;
- **Reparos necessários:** áreas que precisam de reparos ou melhorias para garantir a segurança e a preservação ambiental;
- **Políticas de conservação:** diretrizes claras para a conservação e o uso sustentável da trilha

Avaliação e monitoramento

GARANTIR A MANUTENÇÃO ADEQUADA E A PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE TRILHAS

Nível 1 os trechos se encontram estabilizados e não há sinais perceptíveis de instabilizações e/ou problemas no terrenos e obras. Nesse caso, oferecendo risco baixo ao uso da trilha

Nível 2 há sinais em estágios iniciais de evolução, podendo oferecer perigo ao longo prazo. Problemas de fácil solução

Nível 3 os sinais – problemas estão em evolução, oferecendo perigo a curto ou médio prazo

Nível 4 o problema está instalado, oferecendo perigo imediato para a utilização da trilha, pois além dos sinais há ocorrências. Há necessidade de medidas imediatas e/ou emergenciais

Avaliação e monitoramento

GARANTIR A MANUTENÇÃO ADEQUADA E A PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE TRILHAS

PLANO DE MONITORAMENTO

1. Descrição da trilha: localização, cumprimento, terreno, características
2. Equipe de monitoramento: responsáveis, treinamentos
3. Frequência de inspeção: locais, cronograma
4. Checklist de inspeção: condições, sinalização, segurança, infraestrutura, ambiente
5. Coleta e análise de dados: registros, observações, relatórios
6. Ação e manutenção: planos de ação, cronograma, orçamento
7. Tecnologia e ferramentas: equipamentos, tecnologia
8. Revisão e melhoria contínuas: avaliação dos planos, feedback

Ficha de campo

Exemplo da Ficha de avaliação de campo

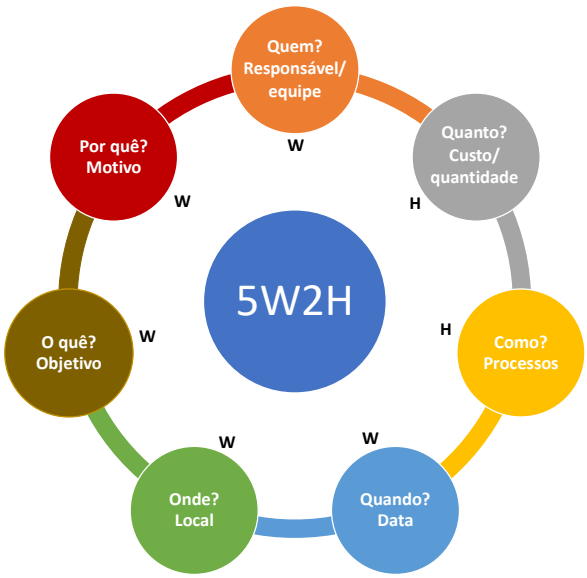
FICHA DE INSPEÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE OCORRÊNCIA

Avaliação e monitoramento

GARANTIR A MANUTENÇÃO ADEQUADA E A PRESERVAÇÃO E CONSERVAÇÃO DE TRILHAS

PLANO DE MONITORAMENTO

O que precisamos saber?



Orientações de Uso

ESTAR PREPARADO PARA AS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA PODERÁ SER DECISIVO PARA GARANTIR A SEGURANÇA DOS FREQUENTADORES

Orientações de Uso

ESTAR PREPARADO PARA AS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA PODERÁ SER DECISIVO PARA GARANTIR A SEGURANÇA DOS FREQUENTADORES

PROCEDIMENTOS DE USO

- As trilhas em regiões de topografia acidentada requerem uma atenção especial e uma frequência maior no acompanhamento de todas as condições do meio físico, pois a dinâmica destes ambientes geralmente é bastante intensa;
- Estabelecer de procedimentos para obtenção de informações que possam alimentar um banco de dados e subsidiar a tomada de decisão com relação à gestão de uso da trilha;
- Quem será o responsável?
- Quando fazer as vistorias?
- De que forma registrar os dados observados?
- Onde será realizada com maior frequência?
- Como (por qual instrumento) serão controladas as atividades?

Orientações de Uso

ESTAR PREPARADO PARA AS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA PODERÁ SER DECISIVO PARA GARANTIR A SEGURANÇA DOS FREQUENTADORES

PROCEDIMENTOS DE USO

- As atividades previstas para o uso com segurança das trilhas passam por:
  - **Acompanhar** e **realizar a manutenção** de todas as intervenções, passando por simples limpezas até a recomposição de peças quebradas;
  - Manter um **registro atualizado das ocorrências** (sobre a trilha, com os visitantes, com as obras), dados que vão balizar a gestão da trilha e proposição de melhorias no sistema de segurança;
  - Buscar informações sobre as **condições climáticas** para cada período, chuvoso e/ou estiagem, para correlação com os **problemas encontrados**;
  - Manter a **sinalização** atualizada e em boas condições;
  - Solicitar **apoio técnico** sempre que necessário;
  - Elaborar um PAE – **Plano de Ação de Emergência** para diferentes situações climáticas (chuva, frio, neblina...);
  - Elaborar **regras** e **procedimentos** para utilização das trilhas a partir de resultados coletados em discussões participativas e decisões dos gestores e monitores;
  - Manter equipe de **monitores** capacitada nos temas que envolvem a utilização de trilhas.

Orientações de Uso

ESTAR PREPARADO PARA AS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA PODERÁ SER DECISIVO PARA GARANTIR A SEGURANÇA DOS FREQUENTADORES

O QUE OBSERVAR?

Orientações de Uso

ESTAR PREPARADO PARA AS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA PODERÁ SER DECISIVO PARA GARANTIR A SEGURANÇA DOS FREQUENTADORES

O QUE OBSERVAR?

Condições climáticas:
- Chuva
- Raio
- Vento
- Frio
- Neblina

Verificar as previsões e condições sempre antes de iniciar a trilha

Mudanças repentinas são comuns em ambientes serranos

O passeio pode ser mantido ou deve ser cancelado?

Queda brusca de temperatura
Chuva repentina com raios e/ou ventos intensos
Neblina espessa

Como agir?
Onde se proteger?
O que levar?
Com quem falar?

Orientações de Uso

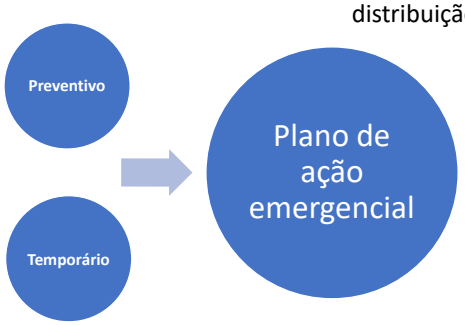
ESTAR PREPARADO PARA AS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA PODERÁ SER DECISIVO PARA GARANTIR A SEGURANÇA DOS FREQUENTADORES

AÇÃO EMERGENCIAL

Retirada e/ou **Fechamento Preventivo** e **Temporário** de parte ou totalidade da trilha

Preventivo - o foco é a **segurança física** de todos

Temporário - ameaças associadas a algum evento **geológico**, **hidrológico** e/ou **meteorológico** com distribuição geográfica e temporal limitada

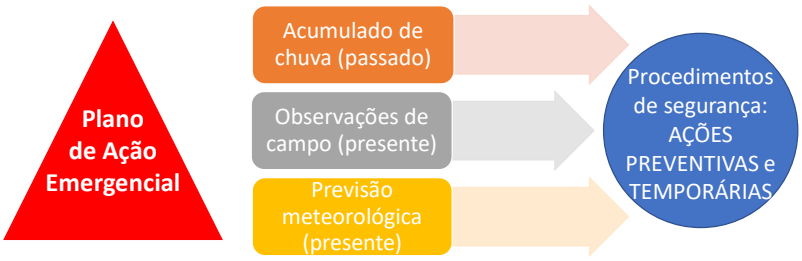


Passado o evento deflagrador dos processos os trechos são reavaliados e a trilha poderá ser liberada

Orientações de Uso

ESTAR PREPARADO PARA AS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA PODERÁ SER DECISIVO PARA GARANTIR A SEGURANÇA DOS FREQUENTADORES

AÇÃO EMERGENCIAL



Orientações de Uso

ESTAR PREPARADO PARA AS SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA PODERÁ SER DECISIVO PARA GARANTIR A SEGURANÇA DOS FREQUENTADORES

Aula Prática 10 E 11 DE ABRIL

CRONOGRAMA DA AULA PRÁTICA

09h00 – encontro no início da trilha (para começar os trabalhos)

12h00 – Cachoeira Escondida (3 horas de caminhada e parada e exercício ficha)

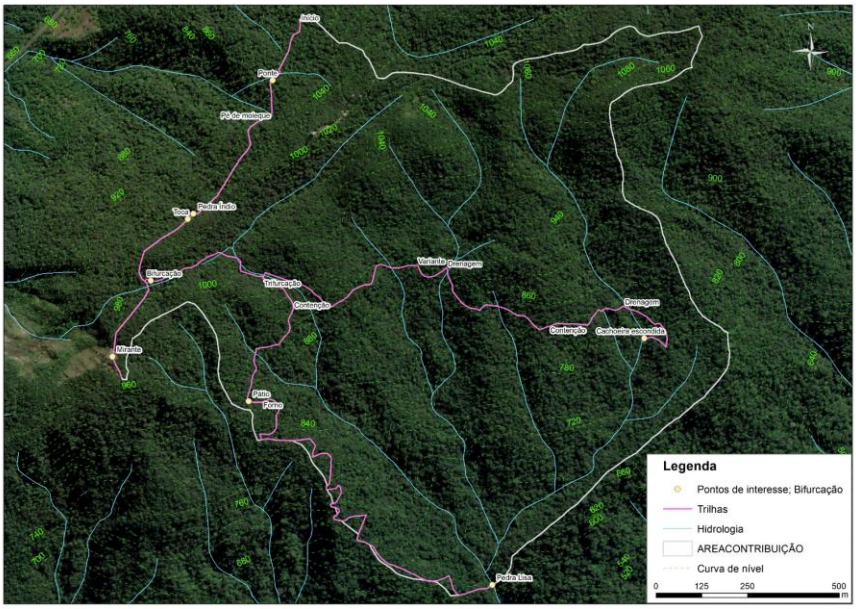
Paradas:
- Ruína da ponte
- Pé de moleque
- Pedra do Índio + Toca da onça (Ficha)
- Samambaiaçu/bifurcação
- Trifurcação + barreira de contenção
- Travessias de drenagem
- Variantes
- Ruptura (barreira de contenção) + árvore (Ficha)
- Cachoeira Escondida

13h30 – Mirante (finalização dos trabalhos)

14h00 – FIM

Importante:
- Se atentem ao seu dia na aula prática
- Cada um deve levar seu alimento e água

Aula Prática 10 E 11 DE ABRIL



Ficha de Campo

Exemplo de ficha de avaliação de campo

ipt — INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

FICHA DE INSPEÇÃO PARA AVALIAÇÃO DE OCORRÊNCIA

Ficha Nº Data: __/__/__ Preenchida Por:

Trilha:

Data do Levantamento:

Coordenadas:

( ) Meio Físico

[ ] EROSÃO	[ ] MOVIMENTO DE MASSA	[ ] DRENAGEM CANALETA/VALA
( ) Sulcos ( ) Ravinas	( ) Rastejos	( ) Assoreamento
( ) Longitudinal à trilha	( ) Escorregamentos	( ) Empoçamento
( ) Perpendicular à trilha	( ) Quedas de blocos	( ) Obstrução
( ) Paralelo	( ) Tombamentos de blocos	( ) Áreas Saturadas
( ) Jusante	( ) Rolamento de Matacões	( ) Surgência Localizadas
( ) Montante	( ) Corrida de Massa	
	( ) Jusante ( ) Montante	( ) Jusante ( ) Montante

Observações:

( ) Meio biótico

[ ] Árvore	[ ] Galho	[ ] Bambu
( ) Árvore inclinada	( ) Galho caído	( ) Bambu na trilha
( ) Árvore morta	( ) Galho com apodrecimento	( ) Bambu nas estruturas
( ) Árvore com apodrecimento	( ) Galho seco	( ) Nas placas
( ) Árvore caída ( ) sobre a trilha	( ) Galho pedurado sobre a trilha	
( ) sobre as estruturas	( ) Galho baixo na trilha	
( ) Acumulo de galhos, folhas		
( ) estivas		
( ) pinguelas		
( ) degraus		

Referência Trilha: ( ) Jusante ( ) Montante

Estruturas afetadas ( ) SIM - Qual? ( ) Pinguela; ( ) Estiva; ( ) Barreira; ( ) Deck

Observações:

( ) Outros Problemas
Especificar:

Gravidade da situação

( ) Nível 0 - Não oferece risco para a trilha
( ) Nível 1 - Pode oferecer risco para a longo prazo para à trilha
( ) Nível 2 - Em evolução, risco a curto/médio prazo para à trilha
( ) Nível 3 - Em evolução, com risco imetiado para a trilha

Registro Fotográfico

ipt — INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS

Obrigado!

Mariana Hortelani Carneseca
marihc@ipt.br

Luís F. C. Campanha
lfcampanha@ipt.br

Marcelo F. Gramani
mgramani@ipt.br

linkedin.com/school/iptsp/

instagram.com/ipt_oficial/

youtube.com/@IPTbr/

www.ipt.br

ipt — INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS SÃO PAULO GOVERNO DO ESTADO