

**Procedimentos em atendimento emergencial associados a ocorrência de desastres: escorregamentos**

**Marcelo Fischer Gramani**

*Palestra on-line realizada na disciplina que faz parte do curso de Engenharia Ambiental, de caráter obrigatório, envolvendo alunos do 4º ano, foi ministrada, 28/05, utilizando a plataforma Google Meet.*

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.

UNESP  
GEA2319: Geologia Ambiental

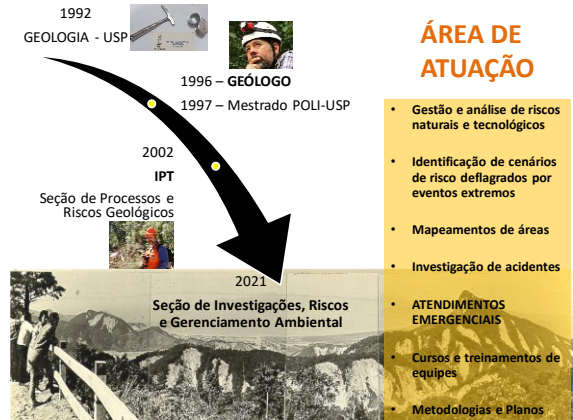
**Procedimentos em atendimento emergencial associados a ocorrência de desastres: ESCORREGAMENTO**

MARCELO FISCHER GRAMANI, Geólogo  
mgramani@ipt.br

@marcelo.gramani



1



2

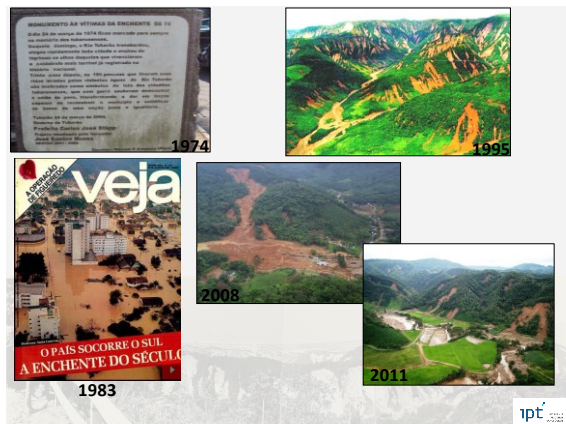
**ÁREA DE TRABALHO: encostas e margens de rios**

- **Dimensões** (tamanho dos processos)
- **Volumes mobilizados** (quantidades de terra e rocha)
- **Raios de alcance** (até onde vai??)
- **Recorrência dos processos** (todo ano tem???)

3



4



5



6

## Atendimentos emergenciais...

- 2008** Atendimentos emergenciais em Santa Catarina
- 2009** Guarujá – Vila Baiana
- 2010** Atendimentos em São Luiz do Paraitinga
- 2010** Atendimentos Emergenciais em Alagoas
- 2011** Atendimentos Emergenciais no RJ e Santa Catarina
- 2013** Acidente na Rodovia dos Imigrantes e Cubatão
- 2014** Acidente em Itaoca e Vale do Ribeira
- 2015** Atendimentos Baixada Santista
- 2016** Atendimentos em Mairiporã e região
- 2017** Caraguatatuba (SP) e Guaratuba (PR)
- 2018** Monteiro Lobato - RMSP (149 municípios atingidos)
- 2019** RMSP – Osasco
- 2020** Minas Gerais - Baixada Santista – (2020)

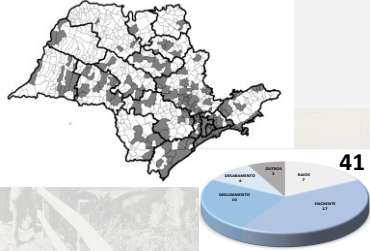


7


## OP. CHUVAS DE VERÃO 18/19

### MUNICÍPIOS ATINGIDOS

**149** Municípios      **331** Ocorrências



NATUREZA	Total
Chuvvas intensas	83
Alagamentos	72
Deslizamento	42
Queda de árvore	30
Inundações	18
Extravazamento	15
Erosão	10
Destelhamento	8
Movimento de massa	8
Vendaval	8
Colapso de edificações	7
Queda de muro	7
Desabamento	5
Enxurradas	5
Queda de ponte	3
Raio	3
Rompimento	3
Solapamento	2
Desmoronamento	1
Ressaca	1
<b>Total Geral</b>	<b>331</b>



8

## Eixos da GD... RESPOSTA

**EIXOS**

- SÓCORSO**
- ALERTA E ALARME PARA AS COMUNIDADES**
- INFORMAR SOBRE O EVENTO**
- ACOLHER E SOCORRER A POPULAÇÃO VULNERÁVEL**

**ASSISTÊNCIA HUMANITÁRIA**

- ACOLHER OS DESABERÇADOS
- ASSISTÊNCIA PSICOLÓGICA
- LOGÍSTICA DE SOCORRO



**REABILITAÇÃO**

- REABILITAR DANOS ATINGIDOS
- POSSIBILITAR ACESSO AOS SERVIÇOS ESSENCIAIS

**ALERTA E ALARME PARA A COMUNIDADE**  
Alerta e Alarme para a Comunidade e Instituições

**INFORMAR SOBRE O EVENTO**  
Comunicação em Desastre – Mídias Diversas

**ACOLHER E SOCORRER A POPULAÇÃO VULNERÁVEL**  
Trabalho interdisciplinar coordenado

9



**TIMBÉ DO SUL – SC (1995)**



**GUARUJÁ – SP (2020)**





**MAIRIPORÃ – SP (2016)**




**SÃO BERNARDO DO CAMPO – SP (2005)**




10



**ILHABELA - SP (1999)**



11



**SÃO LUIZ DO PARAITINGA - SP (2010)**



**ITAJAÍ – SC (2008)**



**CARATINGA - MG (2003)**



12

## MODELO DE ABORDAGEM

(UNDRR - Office of The United Nations Disasters Relief Coordinator)

1. Identificação dos Riscos
2. Análise dos Riscos
3. Medidas de Prevenção
4. Planejamento para Situações de Emergência
5. Informações Públicas e Treinamento



ipt

13

## 4. ATENDIMENTOS EMERGENCIAIS

APOIO...

- Defesa Civil
- Prefeituras
- Bombeiros
- Outras Secretarias
- Empresas
- ...

- Determinar as possíveis causas preliminares, evolução e área de impacto
- Delimitar da área de risco para remoção da população
- Indicar obras emergenciais
- Orientar o resgate / busca de corpos
- Estruturar sistema de monitoramento da área
- Recomendações para o retorno da população

ipt

14

### Planos Preventivos de Defesa Civil (escorregamento e inundação)

**ÍNDICES PLUVIOMÉTRICOS**

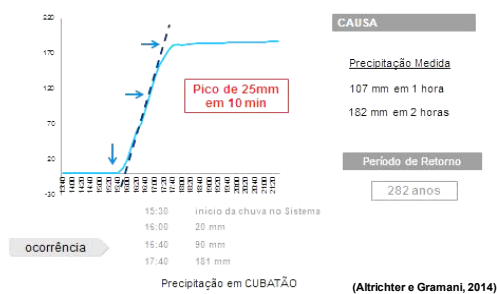
Acompanhamento

PREVISÃO METEOROLÓGICA  
Chuvvas de longa duração

VISTORIAS DE CAMPO  
Áreas de Risco

15

### EVENTO PLUVIOMÉTRICO – A CAUSA



16

### Atendimentos Emergenciais (escorregamento e inundação)



17

**PREMISSA:** todo incidente deve ter um **Plano de Ação do Incidente (PAI)**

**PREMISSA:** resultados satisfatórios só serão atingidos se houver:

### PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

ipt

18



## PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

Deve englobar **PROCEDIMENTOS** que possibilitem a realização das atividades técnicas

**PROCEDIMENTOS:** Visam tornar mínima a possibilidade de ampliação das consequências sociais e econômicas e de segurança das equipes de busca e resgate

Há Procedimentos bem estabelecidos na GE?

Estes Procedimentos estão "regularizados"?

Estes Procedimentos estão integrados com as demais forças de Estado?

ipt

19

## Competência da Geologia de Engenharia:

avaliação geológica e fenomenológica dos problemas

ipt

20

### Avaliação geológica e fenomenológica

- Implantar medidas preventivas (**evitar ampliação do acidente**)
- Informar a população correta e adequadamente (**principalmente se houver possibilidade de novas ocorrências**)
- Estruturar, de maneira adequada, as equipes envolvidas nos trabalhos de emergência (**evitar o "turista" do desastre – locais prioritários**)
- Considerar os aspectos técnicos necessários às operações de resgate de vítimas e à recuperação da área (**muitas vezes resultam em ações que colocam em risco as próprias equipes e a população**)
- Outros...

ipt

21

Qual é a natureza do incidente?

O que ocorreu?

O que está ocorrendo?

Quais ameaças estão presentes?

Qual o tamanho da área afetada?

O que pode acontecer?

Como a situação poderia evoluir?

Como seria possível isolar a área?

Quais os locais mais adequados para a instalação do PC, E e ACV?

Quais são as rotas de acesso e de saída mais seguras para permitir o fluxo de pessoal e equipamentos?

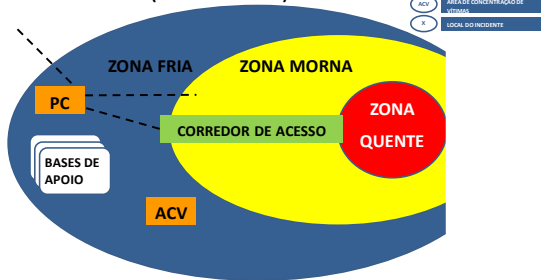
**AVALIAR COM MUITO CRITÉRIO AS ZONAS (ÁREAS) DE ATENDIMENTO**

ipt

22

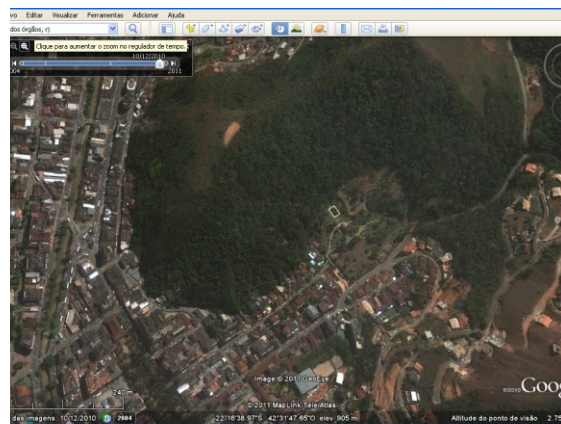
### ÁREAS DE TRABALHO

ÁREA DE ESPERA (estacionamento)

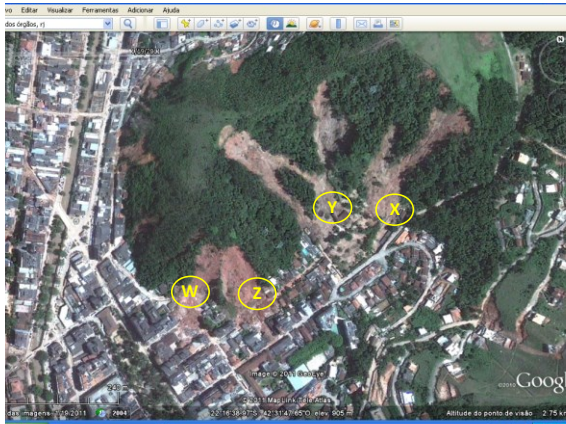


ipt

23



24

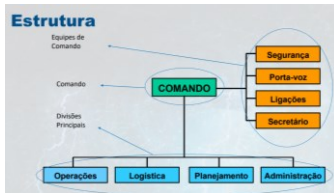


25



Na quarta-feira (12), três bombeiros morreram soterrados em Friburgo (Foto: Jadson Marques/AE)  
13 de janeiro de 2011

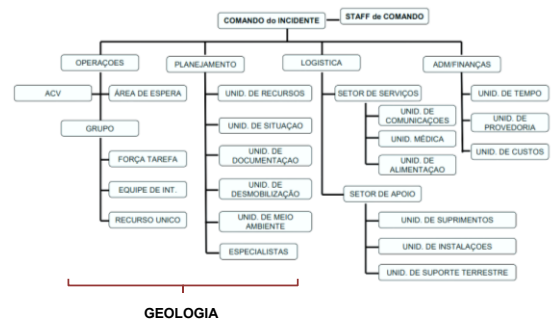
26



- COMANDANTE DO INCIDENTE
- OFICIAL DE INFORMAÇÕES PÚBLICAS
- OFICIAL DE LIGAÇÃO
- OFICIAL DE SEGURANÇA
- OFICIAL DE INTELIGÊNCIA
- CHEFE DA SEÇÃO DE OPERAÇÕES
- CHEFE DE GRUPO / DIVISÃO / SETOR
- GERENTE DE ÁREA DE APOIO
- CHEFE DA SEÇÃO DE PLANEJAMENTO
- LÍDER DA UNIDADE DE RECURSOS
- LÍDER DA UNIDADE DE SITUAÇÃO
- LÍDER DA UNIDADE DE DOCUMENTAÇÃO
- LÍDER DA UNIDADE DE DESMOBILIZAÇÃO
- CHEFE DA SEÇÃO DE LOGÍSTICA
- LÍDER DE COMUNICAÇÃO
- LÍDER DA UNIDADE MÉDICA
- RESPONSÁVEL PELA REABILITAÇÃO DE PESSOAL
- LÍDER DA UNIDADE ALIMENTAR
- LÍDER DA UNIDADE DE INSTALAÇÕES
- GESTOR DE BASE
- CHEFE DE SEÇÃO DE FINANÇAS / ADM
- LÍDER DA UNIDADE DE TEMPO
- LÍDER DA UNIDADE DE CUSTOS

**Chegando num Gabinete de Crise (GC)!!!**

27



**GEOLOGIA**

28



## Exemplos de Atendimento Emergenciais

- (1) O caso do Guarujá (SP) – 2009 e 2020
- (2) O caso do Complexo do Baú (SC) - 2008

29



## O acidente no Guarujá (SP) (25/02/2009)

- 25/02 - ~110mm/3 dias + escorregamentos – ALERTA
- Acionamento IPT – vistoria interrompida pela chuva
- 26/02 - ~200mm/3 dias + escorregamentos – ALERTA

30



## Pontos importantes (avaliação do que foi visto):

Caso 1: 2008

- 1) Continuidade das chuvas (?)
- 2) Tipo de escorregamento (?)
- 3) Raio de alcance dos escorregamentos (fluxo)
- 4) Velocidade



ipt

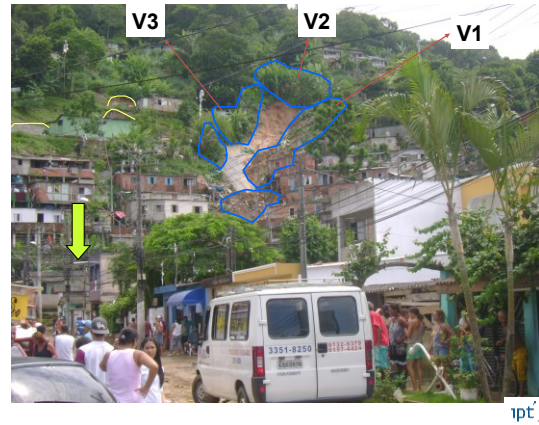
31

ipt

32



33



34

ipt



ipt

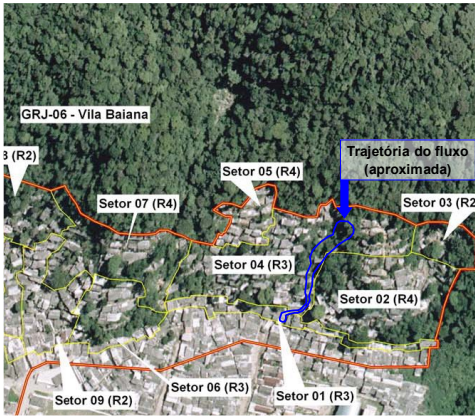
35



ipt

36





ipt

37

### Pontos importantes (avaliação do que foi visto – orientação-busca)

Caso 2: 2020

- 1) Continuidade das chuvas
- 2) Acumulado de chuva
- 3) Tipo de escorregamento
- 4) Raio de alcance do escorregamento
- 5) Velocidade

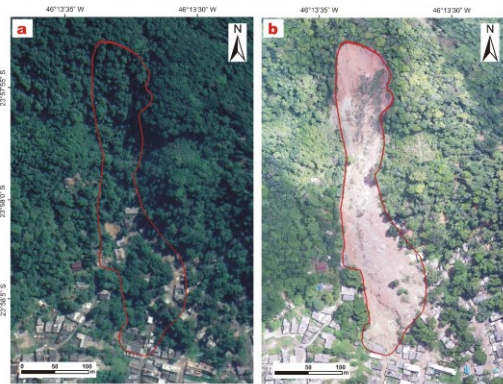
ipt

38



ipt

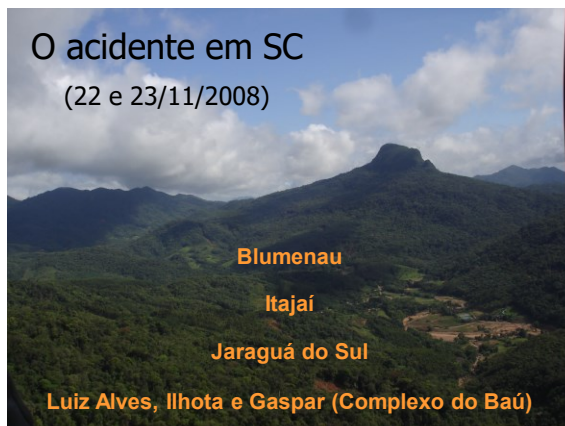
39



Barreira do João Guarda - GUARUJÁ - SP (2020)

ipt

40



41



ipt

42





ipt

43

### Pontos importantes (avaliação do que foi visto – orientações resgate/salvamento e busca)

- 1) Quantidade de escorregamentos
- 2) Dimensões dos escorregamentos
- 3) Raio de alcance dos escorregamentos
- 4) Velocidade dos fluxos
- 5) Quantidade de moradias expostas ao risco

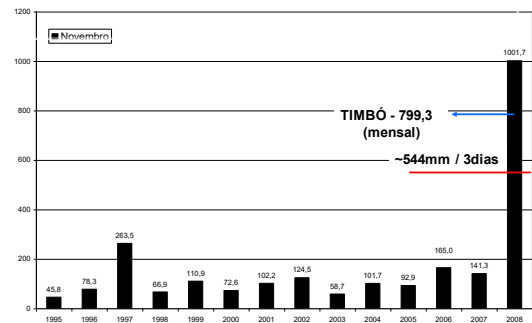
ipt

44



45

### Chuva em SC: 500 – 700mm (3 – 4 dias)



ipt

46

#### Reuniões preparatórias (*briefings*) e frota de helicópteros para vistorias e resgates



Navegantes (25/11/08) ~ 22:00



Aeroporto (26/11/2008) ~ 07:00

#### Vistorias terrestres para avaliação dos riscos



ipt

47

#### Vistorias aéreas: avaliação geral da situação

#### Vistorias em terra: orientação técnica para a busca de corpos *com segurança*



ipt

48



ipt

49



ipt

50



ipt

51

Orientação técnica para **monitorar e reduzir o risco** de rompimento dos barramentos formados pela massa rompida



ipt

52

Vistorias terrestres para avaliação de abrigos e orientação aos moradores



ipt

53

Convencer a Comunidade



ipt

54

### Delimitação das áreas de risco



### ZONAS (ÁREAS) DE ATENDIMENTO



55



As equipes do IPT participaram de todas as reuniões ao final das missões desde o primeiro momento da Estruturação do Gabinete de Crise (Foto: Daltrozo, N. - Imprensa Oficial, Santa Catarina)

56



Uma das atividades dos briefings foi a comunicação e conscientização dos riscos e orientação de procedimentos de segurança às equipes de resgate, salvamento e busca de corpos, socorro e aviação (Foto: Daltrozo, N. - Imprensa Oficial, Santa Catarina)

57



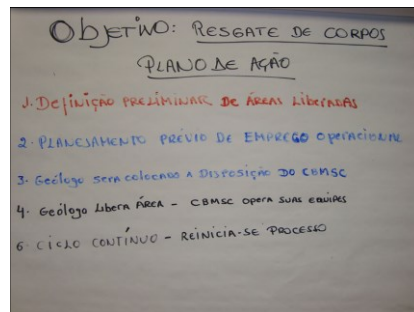
Reunião com o Governador de Santa Catarina para repasse de informações no Centro de Operações em Navegantes (Foto: Corpo de Bombeiro - SC)

58



Definição e revisão dos procedimentos de segurança, envolvendo as equipes da aviação, geologia, geotecnia e defesa civil, antes de cumprir a missão (IPT)

59



Planos de ação específicos eram definidos e revisados após as reuniões entre os representantes técnicos e da Defesa Civil que formavam o Comando de Operações

60







Geólogo em prontidão para sobrevoo com objetivo de avaliação de risco em área a ser objeto de trabalho de resgate, busca e salvamento (IPT)

61



62



Vistoria aérea em ponto a ser objeto de resgate, busca e salvamento. O "ponto quente" localiza-se no trecho final da massa, tendo a montante um corpo d'água suspenso (IPT)

63



Vistoria dos trechos superiores das encostas. Sinais de instabilidade, degraus de abatimento e depósitos de material rompido a meia encosta (IPT)

64



Vista de casa situada em ponto alto do terreno escolhido para ser o ponto de controle e observação das ações de resgate de corpos, bem como ponto de referência para o qual a equipe de resgate deve se dirigir para abrigo caso seja acionada a evacuação imediata do local de resgate (IPT)

65



Geólogo observando os trabalhos de colocação de pranchas de madeira para criar acesso e caminho de fuga entre os pontos "quente" e o ponto de observação e controle, definindo-se claramente a rota de fuga (IPT)

66



Um geólogo e um membro da Força Nacional munido de rádio e sinalizador mantinham observação de possível indício de movimentação de massas nesse trecho



Vista de depósito de massa rompida e corpo d'água. Foi instalado um ponto de observação no barranco próximo desse local por se tratar de terreno instável e com potencial de risco de ruptura (IPT)

67



Apoio aéreo durante os trabalhos de busca de corpos. O monitoramento aéreo garantia a segurança das equipes de terra por meio da visualização de possíveis movimentações a média e alta encosta

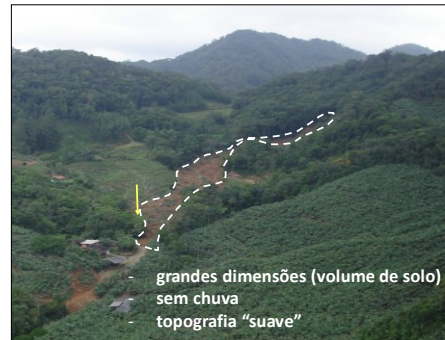
68



Equipes de busca (Força Nacional) acompanhadas por geólogo que orienta nos cuidados em relação à possibilidade de instabilizações pontuais na massa rompida quando das escavações para busca de corpos soterrados

69

### O acidente com a Força Nacional...



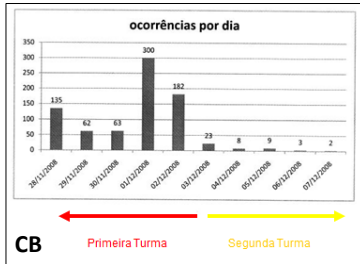
70



71



72



#### Resumo das Atividades do IPT

- 88 - Vistorias aéreas
- 76 - Vistorias terrestres
- 38 - Reuniões diversas



ipt



Maior Operação...  
Equipe: >100 pessoas

ipt

73

74

Marcelo Fischer Gramani

mgramani@ipt.br

@marcelo.gramani



Obrigado!

75