

Nº 179227

Avaliação de riscos geológicos e hidro-metrológicos

Marcelo Fischer Gramani

*Palestra apresentada no Curso
de Formação de Gestores em
Defesa Civil, 2024. 248 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



CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

MÓDULO RISCOS

CONCEITOS, AVALIAÇÃO E INSTRUMENTOS DE GESTÃO

EDUARDO DE ANDRADE
Especialista Ambiental

Instituto de Pesquisas Ambientais – SEMIL/SP



MARCELO FISCHER GRAMANI
Geólogo

Instituto de Pesquisas Tecnológicas – SDE/SP



CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

MÓDULO RISCOS

CONCEITOS, AVALIAÇÃO E INSTRUMENTOS DE GESTÃO

OBJETIVO

FORNECER OS CONHECIMENTOS BÁSICOS NECESSÁRIOS PARA A ATUAÇÃO NA IDENTIFICAÇÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS E PARA A UTILIZAÇÃO DOS DIFERENTES INSTRUMENTOS DE GESTÃO DISPONÍVEIS



CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

MÓDULO RISCOS

CONCEITOS, AVALIAÇÃO E INSTRUMENTOS DE GESTÃO

ESTRUTURA

- PARTE 1** | CONCEITOS BÁSICOS (P, V, D e R)
INSTRUMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS
GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES
- PARTE 2** | PROCESSOS GEOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS
AVALIAÇÃO DE RISCO GEOLÓGICO

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

PARTE 1

OBJETIVO: ENTENDER O RISCO (O QUÊ, COMO, ONDE, QUANDO?)

CONCEITOS BÁSICOS (P, V, D e R)
INSTRUMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS
GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

PARTE 1

OBJETIVO: ENTENDER O RISCO (O QUÊ, COMO, ONDE, QUANDO?)

CONCEITOS BÁSICOS (P,V,D e R)
INSTRUMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS
GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES

O QUE É RISCO ???

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

DESASTRE: [...] resultado de eventos adversos, naturais ou provocados pelo homem sobre um cenário vulnerável, causando grave perturbação ao funcionamento de uma comunidade ou sociedade envolvendo extensivas perdas e danos humanos, materiais, econômicos ou ambientais, que excede a sua capacidade de lidar com o problema usando meios próprios. (Instrução Normativa nº 01 (MIN), 2012, p. 30)

NATURAIS

- GEOLÓGICOS
- HIDROLÓGICOS
- METEOROLÓGICOS
- CLIMATOLÓGICOS
- BIOLÓGICOS

TECNOLÓGICOS

- SUBSTÂNCIAS RADIOATIVAS
- PRODUTOS PERIGOSOS
- INCÊNDIOS URBANOS
- OBRAS CIVIS
- TRANSPORTE DE PASSAGEIROS E CARGAS NÃO PERIGOSAS

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

FENÔMENOS NATURAIS CAUSADORES DE DESASTRES



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

Geológico

- Terremoto
- Vulcão
- Movimento de massa
- Queda de blocos rochosos
- Deslizamento
- Corrida de massa
- Subsidência e colapso

Erosão

HAITI, 2010
300 mil mortes
1,5 milhão desabrigados

MONTSERRAT, 1995
EVACUAÇÃO DE 2/3 DA POPULAÇÃO DA ILHA

Geológico

- Terremoto
- Vulcão
- Movimento de massa
- Queda de blocos rochosos
- Deslizamento
- Corrida de massa
- Subsidência e colapso

Erosão

INDONÉSIA, 2004
+220 mil mortes

TSUNAMIS (MAREMOTOS)

JAPÃO, 2011
25 mil mortes

Fukushima: Desastre Nuclear (Tecnológico) diretamente associado ao evento natural (tsunami)

Geológico

- Terremoto
- Vulcão
- Movimento de massa
- Queda de blocos rochosos
- Deslizamento
- Corrida de massa
- Subsidência e colapso

Erosão

DESILZAMENTOS E CORRIDAS

SANTOS, 1928
Monte Serrat, 81 mortos

Geológico

- Terremoto
- Vulcão
- Movimento de massa
- Queda de blocos rochosos
- Deslizamento
- Corrida de massa
- Subsidência e colapso

Erosão

DESILZAMENTOS E CORRIDAS

CARAGUATUBA, 1967
120 mortes (oficial)

***SUGESTÃO: PESQUISAR SERRA DAS ARARAS, 1967.**

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Vila Albertina, 1972. Fonte: Revista Veja, 2011

DESLIZAMENTOS E CORRIDAS

Monte do Britador em janeiro de 2009 - Fonte: SIVAP, A3A (2009)

CAMPOS DO JORDÃO, 2000
10 mortes

CAMPOS DO JORDÃO, 1972
17 mortes

Geológico

- Terremoto
- Vulcão
- Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso

Erosão



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

DESLIZAMENTOS E CORRIDAS

SANTA CATARINA, 2008
135 mortes

Geológico

- Terremoto
- Vulcão
- Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso

Erosão



Fonte: Azevê IG

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

DESLIZAMENTOS E CORRIDAS

RIO DE JANEIRO, 2011
+ de 900 mortes
+ de 300 desaparecidos

Geológico

- Terremoto
- Vulcão
- Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso

Erosão



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

DESLIZAMENTOS

MINAS GERAIS, fev 2020

Geológico

- Terremoto
- Vulcão
- Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso

Erosão



Fonte: CEPDEC - SP
Foto: Azevê IG

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

DESLIZAMENTOS

GUARUJÁ, mar 2020
Barreira João Guarda
23 mortes
(45 óbitos na RMBS)

Geológico

- Terremoto
- Vulcão
- Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso

Erosão



Monte do Itanhangá, Foto: Azevê SPM4

Barreira João Guarda - Fonte: Azevê IG

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

DESLIZAMENTOS

Geológico

- Terremoto
- Vulcão
- Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso

Erosão



SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2011

Fonte: Azevê IG

FRANCO DA ROCHA E FRANCISCO MORATO, 2016

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
- Erosão**

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
- Erosão**

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
- Erosão**

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
- Erosão**

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
- Erosão**

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



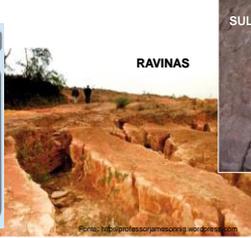
- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
- Erosão**

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

EROSÃO CONTINENTAL

- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
 - Erosão**



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

EROSÃO CONTINENTAL

- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
 - Erosão**



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

EROSÃO CONTINENTAL

- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
 - Erosão**



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

EROSÃO CONTINENTAL

- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
 - Erosão**



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL - SOLAPAMENTO

- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
 - Erosão**

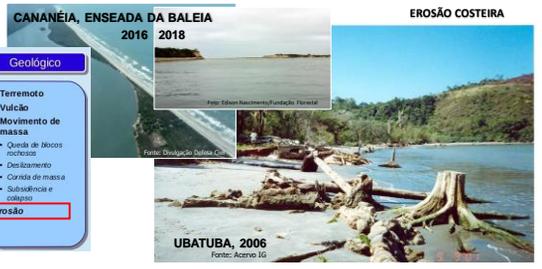


CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

EROSÃO COSTEIRA

- Geológico**
- Terremoto
 - Vulcão
 - Movimento de massa
 - Queda de blocos rochosos
 - Deslizamento
 - Corrida de massa
 - Subsidência e colapso
 - Erosão**



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

SANTA CATARINA, 2008 **ENCHENTES E INUNDAÇÕES**

RONDÔNIA, 2014
Rio Madeira atingiu 19,12 metros

Hidroológico

- Inundação
- Enxurrada
- Alagamento

Fonte: Azevê IG

Fonte: <http://www.cep.gov.br/noticias/ocorre/bf> (Foto: Jansen Melo)

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

ALAGOAS, 2010 **ENCHENTES E INUNDAÇÕES**

Hidroológico

- Inundação
- Enxurrada
- Alagamento

Fonte: Azevê IG

*SUGESTÃO: Pesquisar Alagoas, 1969.

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

SÃO LUIZ DO PARAITINGA, 2010 **ENCHENTES E INUNDAÇÕES**

Hidroológico

- Inundação
- Enxurrada
- Alagamento

Fonte: Jornal Folha de São Paulo. In: IPHAN, Dossiê, 2010, p.9.

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

ITAOCA, 2014 **ENCHENTES E INUNDAÇÕES**

Hidroológico

- Inundação
- Enxurrada
- Alagamento

Fonte: Azevê IG

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

ENCHENTES E INUNDAÇÕES

Hidroológico

- Inundação
- Enxurrada
- Alagamento

Fonte: Min. Cidades (IPT, 2007)

CHEIA/ENCHENTE
INUNDAÇÃO GRADUAL

INUNDAÇÃO BRUSCA
(flash flood/cabeça d'água/enxurrada)

ENXURRADA (EM ENCOSTA)
ALAGAMENTO

SÃO LUIZ DO PARAITINGA, 2010

ALAGOAS, 2010

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

SISTEMAS DE GRANDE ESCALA / ESCALA REGIONAL

Meteorológico

- Sistemas Regionais
- Ciclones
- Frentes frias
- Tempestades
- Temperatura extrema
- Onda de calor
- Onda de frio

CICLONE BOMBA, 2020
de 200 cidades catarinenses
R\$ 541 MILHÕES

FURACÃO SANTA CATARINA, 2004

FURACÕES/STUFÕES/CICLONES
FRENTES FRIAS
ZONAS DE CONVERGÊNCIA

RESPONSÁVEIS POR CHUVAS INTENSAS/
VENTOS FORTES/AGITAÇÃO MARÍTIMA

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Meteorológico

- Sistemas Regionais
- Ciclones
- Frentes frias
- Tempestades**
- Temperatura extrema
- Onda de calor
- Onda de frio

TEMPESTADES LOCAIS/CONVECTIVAS

TAQUARITUBA - SP, 2013

XANXERÊ - SC, 2015
02 mortes e 120 feridos

TORNADOS
RAIOS
GRANIZO
VENDIAIS
CHUVAS INTENSAS
Itu - SP, 1991 - TORNADO - 15 mortos

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Meteorológico

- Sistemas Regionais
- Ciclones
- Frentes frias
- Tempestades**
- Temperatura extrema**
- Onda de calor
- Onda de frio

EUROPA, 2003

Estima-se que de 35 a 50 mil pessoas morreram devido à intensa onda de calor com temperaturas que atingiram mais de 50 °C em algumas localidades.

ITA - 20.000 / FR - 15.000 / AL - 7.000 / REINO UNIDO - 2.000

BRASIL

"O ano de 2020 no Brasil certamente também será lembrado pela grande e intensa onda de calor que se espalhou pelo país entre o fim de setembro e o começo de outubro de 2020. Uma onda de calor histórica, que até o dia 6 de outubro de 2020, já havia quebrado recordes de calor de mais de 100 anos. Foi o que ocorreu em Cuiabá, que registrou 44,0°C no dia 30/9/2020."

ONDAS DE CALOR E DE FRIO

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Climatológico

- Seca
- Seca
- Incêndio florestal
- Baixa umidade do ar

BAIXA UMIDADE, ESTIAGEM/SECA E INCÊNDIOS FLORESTAIS

Região Nordeste, 2013
(pior seca últimos 50 anos)

ARGENTINA E PARAGUAI, 2020

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Biológico

- Epidemia
- Doença infecciosa viral
- Doença infecciosa bacteriana
- Doença infecciosa parasitária
- Doença infecciosa fúngica
- Infestação/pragas

TERRA, 2020/2021...
4.550.000 mortes
set. 2022
6.530.000 mortes

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

FENÔMENOS OU PROCESSOS NATURAIS POTENCIALMENTE CAUSADORES DE DESASTRES (AMEAÇAS ou EVENTOS ADVERSOS)

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

DEFINIDA A AMEAÇA (PROCESSO), SUA MAGNITUDE, SUA ABRANGÊNCIA E SUA TEMPORALIDADE (PROBABILIDADE E/OU FREQUÊNCIA) TEMOS:

PERIGO (P):

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

FENÔMENOS OU PROCESSOS NATURAIS POTENCIALMENTE CAUSADORES DE DESASTRES (AMEAÇAS ou EVENTOS ADVERSOS)

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

DEFINIDA A AMEAÇA (PROCESSO), SUA MAGNITUDE, SUA ABRANGÊNCIA E SUA TEMPORALIDADE (PROBABILIDADE E/OU FREQUÊNCIA) TEMOS:

PERIGO (P): Possibilidade de ocorrência de um processo ou fenômeno natural, ou não, potencialmente danoso ocorrer em um determinado local e em um período de tempo especificado

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

VULNERABILIDADE (V):

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

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.

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

-perda de vidas e ferimentos a pessoas,
-danos à propriedades,
-rupturas sociais e econômicas
-ou degradação ambiental.

DANO (D):

CASA MILITAR

SÃO PAULO
GOVERNO DO ESTADO

-perda de vidas e ferimentos a pessoas,
-danos à propriedades,
-rupturas sociais e econômicas
-ou degradação ambiental.

DANO (D): Consequências negativas de um evento

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

O QUE É RISCO ???

RISCO

“A combinação da probabilidade de ocorrência de um evento e de suas consequências negativas”.

(UN-ISDR, 2009)

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

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

PARTE 1

CONCEITOS BÁSICOS (P,V,D e R)

INSTRUMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES



INSTRUMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E DE RISCOS

ESTUDOS ELABORADOS **ANTES** DA OCORRÊNCIA DOS DESASTRES COM O OBJETIVO DE PREVENIR O SURGIMENTO E/OU AGRAVAMENTO DAS SITUAÇÕES DE RISCO E DE AUXILIAR NA GESTÃO DOS RISCOS EXISTENTES

Disponíveis na aba SERVIÇOS do site da Coordenadoria Estadual de Defesa e Proteção Civil do Estado de São Paulo <http://www.defesacivil.sp.gov.br/>



Ex: Instrumentos disponíveis na aba SERVIÇOS do site da Coordenadoria Estadual de Defesa e Proteção Civil do Estado de São Paulo <http://www.defesacivil.sp.gov.br/>

INSTRUMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E DE RISCOS

CADASTROS
CARTAS DE SUSCETIBILIDADE
MAPEAMENTOS DE RISCO/SETORIZAÇÃO DE RISCO
PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RISCOS (PMRRs)



CADASTROS (INVENTÁRIOS)

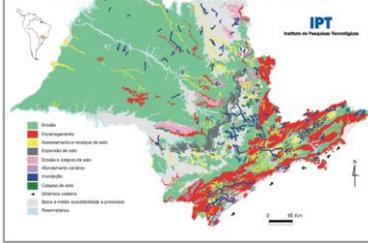


CADASTRO GEORREFERENCIADO DE EVENTOS GEODINÂMICOS
DISPONÍVEL EM:
<https://www.infraestrutura.meioambiente.sp.gov.br/instituto-geologico-gico/2017/12/instituto-geologico-lanca-sistema-de-classificacao-unidades-territoriais-basicas-mapas-de-perigo-vulnerabilidade-e-risco-do-estado-de-sao-paulo-e-cadastro-de-eventos-geodinamicos-acidentes-e-desast/>



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

CARTA DE SUSCETIBILIDADE (ONDE A AMEAÇA/PROCESSO OCORRE)



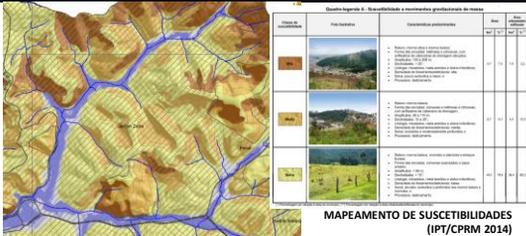
CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

CARTA DE SUSCETIBILIDADE (ONDE A AMEAÇA/PROCESSO OCORRE)



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

CARTA DE SUSCETIBILIDADE (ONDE A AMEAÇA/PROCESSO OCORRE)



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

CARTA GEOTÉCNICA DE APTIDÃO À URBANIZAÇÃO



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

ANÁLISE DE RISCO

Risco (R) = Perigo (P) x Vulnerabilidade (V) x Dano (D)

CAPACIDADE DE GESTÃO (G)

ZONA DE RISCO

Zona de PERIGO

Zona de localização dos elementos sócio-econômico-ambientais (VULNERABILIDADE)

CLASSIFICAÇÃO DE RISCO

Grau de Risco	Simbologia
Muito Alto	R4
Alto	R3
Médio	R2
Baixo	R1

- GRAU DE RISCO (Classificação)
 - RISCO IMINENTE
 - RISCO RESIDUAL

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

MAPEAMENTOS E SETORIZAÇÕES DE RISCOS GEOLÓGICOS

Ex: Setorização de risco constante do PMRR - Plano Municipal de Redução de Riscos Masú, IPT 2012

Setor	Processo*	Ordem de priorização	Nº de imóveis
MA-19-01	E	R2 - MÉDIO	135
MA-19-02	E	R3 - ALTO	45
MA-19-03	E	R4 - MUITO ALTO	9
MA-19-04	E	R3 - ALTO	12

*E = Encastanhamento / S = Entupimento

FOTO: PM-MA-19-01, Vista dos setores priorizados.

INSTRUMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E DE RISCOS

CADASTROS são inventários (podem ser georreferenciados ou não).
CARTAS DE SUSCETIBILIDADE indicam os locais nos quais eventos (ameaças) podem ocorrer.
CARTAS GEOTÉCNICAS realizam um diagnóstico do meio físico e sugerem formas de ocupação do território.
MAPEAMENTOS DE RISCO/SETORIZAÇÕES DE RISCO, levando em consideração a ocupação já existente, identificam, delimitam e classificam os riscos e podem conter a indicação de recomendações técnicas de gestão.
PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RISCOS (PMRRs) são instrumentos que além de conter a delimitação e a classificação de riscos, procuram estabelecer ações efetivas visando a erradicação e/ou a mitigação das situações de risco identificadas.

MAPEAMENTOS DE RISCO/SETORIZAÇÕES DE RISCO ESPECÍFICAS



PARTE 1

CONCEITOS BÁSICOS (P,V,D e R)
INSTRUMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E RISCOS
GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES



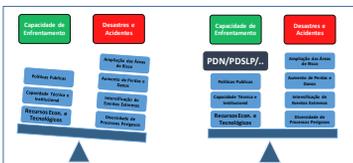
ESTRUTURAÇÃO DAS AÇÕES DESTINADAS À REDUÇÃO DE RISCOS DE DESASTRES



PROGRAMA ESTADUAL DE PREVENÇÃO DE DESASTRES NATURAIS E DE REDUÇÃO DE RISCOS
 DECRETOS:
 Nº 57.512, de 11/11/2011
 Nº 64.673, de 6/12/2019



AÇÕES INTEGRADAS VOLTADAS A REDUÇÃO DE RISCOS E DE DESASTRES



- ATUALIZAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DE DIAGNÓSTICOS
- APERFEIÇOAMENTO DOS PLANOS EXISTENTES
- IMPLEMENTAÇÃO DE PLANOS DE CONTINGÊNCIA ESPECÍFICOS
- AMPLIAÇÃO DA REDE DE COLETA DE DADOS METEOROLÓGICOS
- FOMENTO DO PLANEJAMENTO TERRITORIAL, DA FISCALIZAÇÃO E FORTALECIMENTO INSTITUCIONAL
- FOMENTO DA GESTÃO COMUNITÁRIA DE RISCO E PROMOÇÃO DA CULTURA DE AUTO PROTEÇÃO

PARTE 2

PROCESSOS GEOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS
AVALIAÇÃO DE RISCO GEOLÓGICO

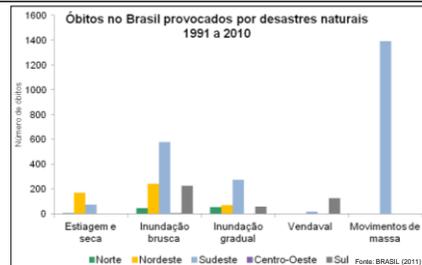
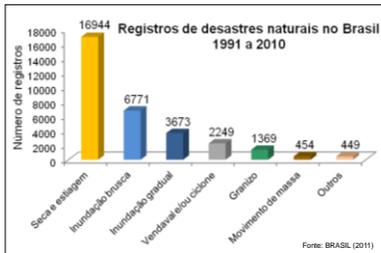
CONDIÇÕES DE RISCO NO BRASIL

Principais processos no Brasil (naturais ou induzidos):

- Deslizamentos (*landslides*)
- Inundações (*floods*)
- Erosões (*gullies*)
- Assoreamento (*silting*)
- Subsidiências e Colapsos (*subsidence and collapses*)
- Estiagens e Secas (*drought*)

PROCESSOS CAUSADORES DE RISCOS NATURAIS
Classificação COBRADE – SEDEC-MI

CATEGORIA	GRUPO	SUBGRUPO
NATURAL	1. GEOLÓGICO	1. Terremoto
		2. Emissão vulcânica
	2. HIDROLÓGICO	3. Movimento de massa
		4. Erosão
		1. Inundações
3. METEOROLÓGICO	2. Enxurradas	
	3. Alagamentos	
	1. Sistemas de Grande Escala/Escala Regional	
4. CLIMATOLÓGICO	2. Tempestades	
	3. Temperaturas Extremas	
5. BIOLÓGICO	1. Seca	
	1. Epidemias	
		2. Infestações/Pragas



BREVE HISTÓRICO DE ALGUNS ACIDENTES

Cenários de risco: 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???)



Escorregamento
Deslizamento
...

Santos (1928), SP – Monte Serrat

• Notar raio de alcance da massa

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



ESCORREGAMENTOS EM SANTOS, MARÇO DE 1956

"MARCO" DO MAPEAMENTO DE RISCO COMO ATIVIDADE DO GEÓLOGO

O PROBLEMA SOCIAL

Estimamos que em um dia de chuva ocorra precipitação de 200mm. A precipitação que ocorre durante o período de 10 dias de chuva em Santos é de 2000mm. É difícil ver o valor que seria necessário de obras de proteção de risco. O levantamento de dados de precipitação de Santos, através de um levantamento feito em 1956, mostrou que 20 de dezembro em Santos ocorreu um deslizamento de terra que causou a morte de 120 pessoas e a destruição de 400 casas. Este fato é um exemplo de como a falta de dados e a falta de planejamento podem causar grandes danos à população. É necessário que o governo federal e o governo estadual tomem medidas para evitar este tipo de situação. É necessário que o governo federal e o governo estadual tomem medidas para evitar este tipo de situação. É necessário que o governo federal e o governo estadual tomem medidas para evitar este tipo de situação.

Folha da Tarde, 28/03/1956

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

CARAGUATATUBA, 1967

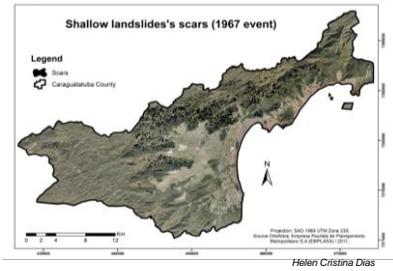
- a) Chuva: 420mm/1dia; 586mm/2 dias (945,6mm / 30 dias)
- b) Cerca de 700 escorregamentos de terra
- c) Transporte de sólidos: 7.6x10⁶ tons
- d) 120 mortos, 400 casas destruídas
- e) Danos na Rodovia dos Tamoios
- f) rio Santo Antônio teve seu leito alargado de 10-20m p/ 60-80m; formados depósitos com 4-5m de altura, blocos de 30-100t mobilizados

Escorregamento
Inundações
Corridas
...



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Helen Cristina Dias

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Morro Santo Antônio, Caraguatatuba (15 de março de 2017)

~ 180 mm / 2 h

Escorregamento
Deslizamento
...

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

"Gigantesco" escorregamento: exposto uma área de 300.000m²
proximidades de Paranapiacaba
altas declividades: > 45°
Vs ~1 000 000 m³
Vel ~ 8,4m/s
Deflagrado por fortes chuvas (sem registro)
Destruição de muros de proteção e o antigo Viaduto Grota Funda de estrutura metálica



GROTA FUNDA, SM (SP) 1975/1976



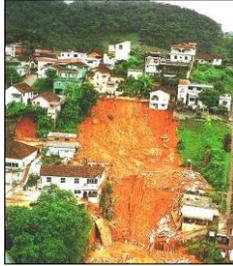
CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

• Escorregamentos induzidos pela ocupação

177 vítimas

Petrópolis (1988) - Rio de Janeiro



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Campos do Jordão (2000) Bairro do Britador



Escorregamentos induzidos
...

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Escorregamento
...

São Paulo (2000) Bairro do Campo Limpo

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



São Bernardo do Campo (2005)

Escorregamento
...

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

500 mm / 24 h

Escorregamento
Corridas
Inundações
...



Timbé do Sul (1995) Santa Catarina

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



ANTES DO EVENTO

FOTO AÉREA DA REGIÃO AFETADA POR "DEBRIS FLOW" EM MARÇO DE 1994

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



FOTO AÉREA DA REGIÃO AFETADA POR "DEBRIS FLOW" EM MARÇO DE 1994

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Intensa erosão das margens

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

- Córrego das Pedras
- Afluente Principal

V ~ 300.000m³
lama/areia/pedregulhos/blocos de rocha/troncos de árvores água

Vel. ~ 10m/s



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



INUNDAÇÕES
...



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



AS INUNDAÇÕES EM SÃO LUIZ DO PARAITINGA 2010

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Alagoas - 2010

CASA MILITAR

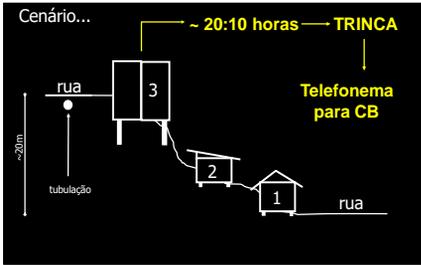
CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

INUNDAÇÕES
Com alta carga de sedimentos
...

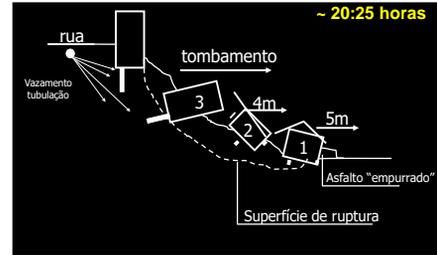


CASA MILITAR
CEP
 Gestores de Proteção e Defesa Civil

Chuvas...???



CASA MILITAR
CEP
 Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR
CEP
 Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR
CEP
 Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR
CEP
 Gestores de Proteção e Defesa Civil



Ilhabela (2000), São Paulo



CASA MILITAR
CEP
 Gestores de Proteção e Defesa Civil

ANTES



2000



DEPOIS

2005



FUNDAMENTOS

PREVISÃO

possibilidade de identificação das áreas de risco com a indicação dos locais onde poderão ocorrer acidentes (definição espacial = ONDE), estabelecimento das condições e circunstâncias para a ocorrência dos processos (definição temporal = QUANDO).

PREVENÇÃO

possibilidade de serem adotadas medidas preventivas visando, ou inibir a ocorrência dos processos, ou reduzir suas magnitudes, ou ainda minimizar seus impactos, agindo diretamente sobre edificações e/ou a própria população.

MODELO DE ABORDAGEM
(UNDRR - Office of The United Nations Disaster Relief Coordinator)



SANTA CATARINA

Eventos extremos de chuva em novembro/2008

Principais municípios atingidos:

Blumenau

Itajaí

Jaraguá do Sul

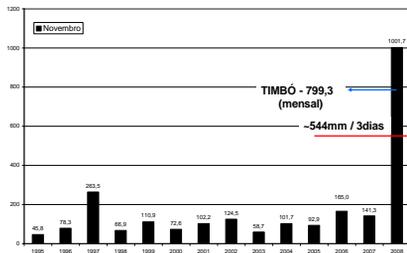
Luiz Alves, Ilhota e Gaspar (Complexo do Baú)

Chuva em SC:

500 – 700mm

3 – 4 dias

> 1500 mm em novembro



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



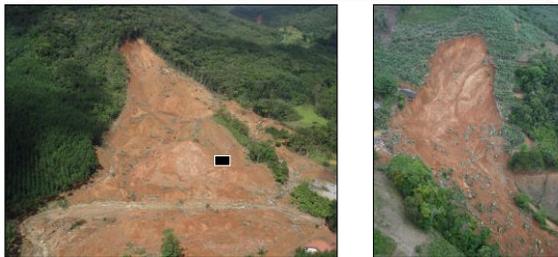
CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



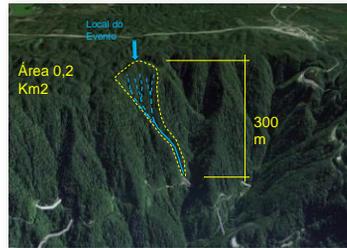
CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

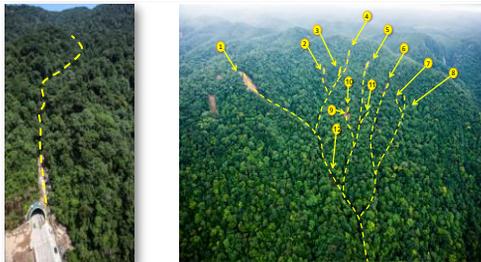
CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Deslizamentos e Corrida de Lama no Km 52 da Rodovia dos Imigrantes Fevereiro - 2013

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



- Escorregamentos 72
- Veículos afetados 39
- Vítimas fatais 1

Vista do emboque Santos do túnel TA 10/11



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



ETA
PILÕES



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



ITAOCA (SP)

642 cicatrizes!

(Caleb et al. 2016)



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Bacia do Córrego Guarda-Mão - Itaoca
(Antes)

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Bacia do Córrego Guarda-Mão - Itaoca
(Depois)

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



GUARUJÁ - SP (2020)

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Barreira do João Guarda
GUARUJÁ - SP (2020)

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Barreira do João Guarda
GUARUJÁ - SP (2020)

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

PARTE 2

PROCESSOS GEOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS
AVALIAÇÃO DE RISCO GEOLÓGICO

ROTEIRO METODOLÓGICO
PARA ANÁLISE E
MAPEAMENTO DE ÁREAS
DE RISCO

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

ROTEIRO DE CADASTRO EMERGENCIAL DE RISCO DE ESCORREGAMENTOS

- a) Este roteiro objetiva auxiliar a **tomada de decisão** sobre os setores ou as moradias que estão sob risco de escorregamentos
- b) O preenchimento deve ser feito **passo-a-passo**. Para cada passo existem instruções que devem ser lidas com atenção.
- c) Ao final do preenchimento será possível **estabelecer o nível de risco** ao qual estão sujeitos os setores ou a moradia mapeada



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

d) Ressalta-se a importância da **conversa com os moradores** das casas e vizinhos. As pessoas têm a tendência de tentar **esconder fatos**, pensando nos problemas que uma remoção pode lhes causar. Quando for possível pergunte para crianças. Aproveite e pergunte sobre os riscos/perigos e o que fazer e quando!



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

1º PASSO - DADOS GERAIS SOBRE A ÁREA OU MORADIA

Município:	Área:
Nome da área:	Setor:
Equipe:	Data: / /
Localização:	
Coordenadas:	
Condições de acesso à área:	
Nome de Moradores	
Unidade de Análise	
Encosta	<input type="checkbox"/> Margem de Córrego
Inclinação Média do Setor: °	
Tipos de moradias: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	

Este campo deve ser preenchido com cuidado, pois deverá permitir que qualquer pessoa possa chegar (**retornar**) ao local.

- Colocar a localização da área, ou da moradia (usar nome ou número da rua, via, escadaria, ligação de água ou luz, nomes de vizinhos)
- Indicar as condições de acesso à área, como por exemplo: via de terra, escadaria de cimento, rua asfaltada, boas ou más condições, etc.
- Colocar o nome de moradores, se possível
- Indicar unidade de análise (encosta e/ou margem de córrego)
- Indicar a inclinação média do setor
- Mencionar o tipo de moradia (alvenaria, madeira ou misto dos dois)

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



2º PASSO
CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

Encosta Natural
Altura max. ____ m Inclinação: ____ °



Talude de corte
Altura max. ____ m Inclinação: ____ °
Dist. das moradias: ____ m da base do talude ou ____ m do topo do talude

Maciço rochoso
Altura max. ____ m Inclinação: ____ °
Dist. das moradias: ____ m da base do maciço ou ____ m do topo do maciço
Há estrutura desfavorável à estabilidade? _____

Presença de blocos de rocha e matacões

Depósito de encosta sobre:
 Encosta Natural Talude de corte Talude de aterro Talude marginal
Material presente: Aterro Lixo Enlulho Outro: _____

2º PASSO - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

Encosta Natural
Altura max. ____ m Inclinação: ____ °



Instruções

Descrever o terreno onde está a moradia.

- Marque com um "X" a condição encontrada.

- Antes de preencher dê um "passeio" em volta da casa ou do setor. Olhe com atenção os barrancos (taludes) e suba neles se for necessário.



2º PASSO - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

Talude de corte
Altura max. ____ m Inclinação: ____ °



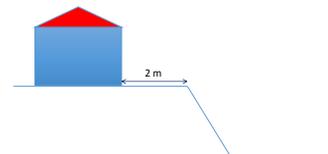
Dist. das moradias: ____ m da base do talude ou ____ m do topo do talude

Instruções:

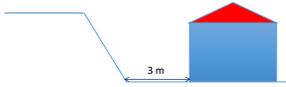
Descrever o terreno onde está(ão) as moradias.

- Marque com um "X" a condição encontrada.
- Antes de preencher dê um "passeio" em volta da casa ou do setor. Olhe com atenção os barrancos (taludes) e suba neles se for necessário.
- Atentar para o item "distância das moradias da base e do topo do talude".

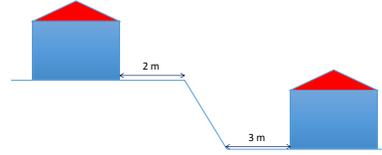
Distância da moradia com relação ao topo do talude



Distância da moradia com relação a base do talude



Distância da moradia com relação ao topo e a base do talude



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

2º PASSO - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

3 Maciço rochoso
 Altura máx. ____ m Inclinação: ____ °

Dist. das moradias: ____ m da base do maciço ou ____ m do topo do maciço
 Há estrutura desfavorável à estabilidade?

Instruções:

Descrever o terreno onde está(ão) as moradias.

- Marque com um "X" a condição encontrada.
- Antes de preencher dê um "passaio" em volta da casa ou do setor. Olhe com atenção os barrancos (taludes) e suba neles se for necessário.

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Presença de blocos de rocha e matacões

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Presença de blocos de rocha e matacões

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Depósito de encosta sobre:
 Encosta Natural Talude de corte Talude de aterro Talude marginal
Material presente: Aterro Lixo Entulho Obs:



ipê

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Depósito de encosta sobre:
 Encosta Natural Talude de corte Talude de aterro Talude marginal
Material presente: Aterro Lixo Entulho Obs:



ipê

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Depósito de encosta sobre:
 Encosta Natural Talude de corte Talude de aterro Talude marginal
Material presente: Aterro Lixo Entulho Obs:



ipê

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Depósito de encosta sobre:
 Encosta Natural Talude de corte Talude de aterro Talude marginal
Material presente: Aterro Lixo Entulho Obs:



ipê

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

3º PASSO – ÁGUA

<input type="checkbox"/> Concentração de água de chuva em superfície	<input type="checkbox"/> Lançamento de água servida em superfície (a céu aberto ou no quintal)
<input type="checkbox"/> Vazamento de tubulação	<input type="checkbox"/> Fossa
<input type="checkbox"/> Sistema de drenagem superficial	<input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> precário <input type="checkbox"/> satisfatório

Instruções

A água é uma das principais causas de escorregamentos. A sua presença pode ocorrer de várias formas e deve ser sempre observada.

Pergunte aos moradores de onde vem a água (servida) e o que é feito dela depois do uso, e o que ocorre com as águas das chuvas.

- Marque com um "X" as condições encontrada.

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



ipê

Concentração de água de chuva em superfície

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Lançamento de água servida em superfície (a céu aberto ou no quintal)



IPTC_014

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Sistema de drenagem superficial existente precário satisfatório

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



IPTC_023

Sistema de drenagem superficial existente precário satisfatório

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



IPTC_023

Sistema de drenagem superficial existente precário satisfatório

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



IPTC_023

Sistema de drenagem superficial existente precário satisfatório

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



IPTC_023

Sistema de drenagem superficial existente precário satisfatório

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Sistema de drenagem superficial II inexistente II precário II saturado



iptc_02

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

II fossa



iptc_03

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

II fossa



iptc_04

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

II vazamento de tubulação



iptc_05

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

II vazamento de tubulação



iptc_06

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

II vazamento de tubulação



iptc_07

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

4º PASSO - VEGETAÇÃO NO TALUDE OU PROXIMIDADES

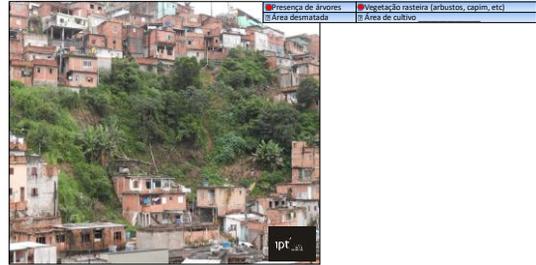
<input type="checkbox"/> Presença de árvores	<input type="checkbox"/> Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc)
<input type="checkbox"/> Área desmatada	<input type="checkbox"/> Área de cultivo

Instruções:

Dependendo do tipo de vegetação, ela pode ser boa ou ruim para a segurança da encosta. Anotar a vegetação que se encontra na área da moradia que está sendo avaliada, principalmente se existirem bananeiras.

- Marque com um "X" as condições encontradas

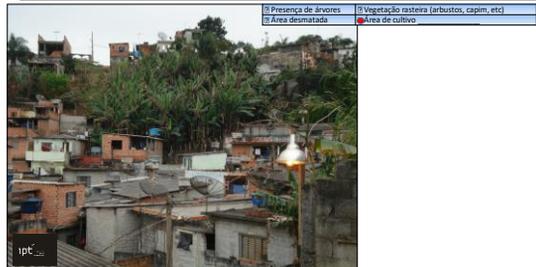
CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

5º PASSO - SINAIS DE MOVIMENTAÇÃO (Feições de instabilidade)

<input type="checkbox"/> Trincas na moradia	<input type="checkbox"/> Trincas no terreno
<input type="checkbox"/> Degraus de abatimento	<input type="checkbox"/> Muros/paredes embarrigados
<input type="checkbox"/> Árvores, postes, muros inclinados	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem
<input type="checkbox"/> Cicatriz de escorregamento	<input type="checkbox"/> Fraturas no maciço

Instruções:

Lembre-se que antes de ocorrer um escorregamento, a encosta dá sinais que está se movimentando. A observação desses sinais é muito importante para a classificação do risco, a retirada preventiva de moradores e a execução de obras de contenção.

- Marque com um "X" as condições encontradas

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Trincas no terreno



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Trincas no terreno



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Trincas no terreno



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Trincas no terreno



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Trincas no terreno



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Trincas na moradia



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Trincas no moradia



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Trincas no moradia



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Trincas no moradia



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Degrados de abatimento



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Degrados de abatimento



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Muros/paredes embarigados



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Muros/paredes embarrigados



iptc...

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Árvores, postes, muros inclinados



iptc...

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Árvores, postes, muros inclinados



iptc...

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Árvores, postes, muros inclinados



iptc...

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Árvores, postes, muros inclinados



iptc...

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Árvores, postes, muros inclinados



iptc...

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



■ Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



■ Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



■ Cicatriz de escorregamento

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



■ Cicatriz de escorregamento

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



■ Cicatriz de escorregamento

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



■ Cicatriz de escorregamento

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Cicatriz de escorregamento



1pC...

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Fraturas no maciço



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Fraturas no maciço



1pC...

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

6º PASSO - TIPOS DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO ESPERADOS OU JÁ OCORRIDOS

<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

Instruções:

Em função dos itens anteriores é possível prever o tipo de problema que poderá ocorrer na área de análise. Leve em conta a caracterização da área, a água, a vegetação e as evidências de movimentação. A maioria dos problemas ocorrem com escorregamentos. Existem alguns casos de queda ou rolamento de blocos de rocha, que são de difícil observação.

- Marque com um "X" as condições encontradas

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input checked="" type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input checked="" type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input checked="" type="checkbox"/> Solo <input checked="" type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

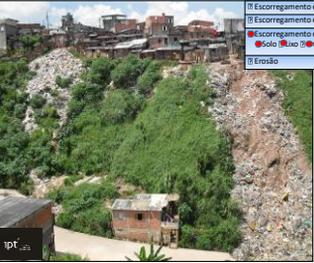
CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input checked="" type="checkbox"/> Solo <input checked="" type="checkbox"/> Lixo <input checked="" type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input checked="" type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input checked="" type="checkbox"/> Solo <input checked="" type="checkbox"/> Lixo <input checked="" type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input checked="" type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

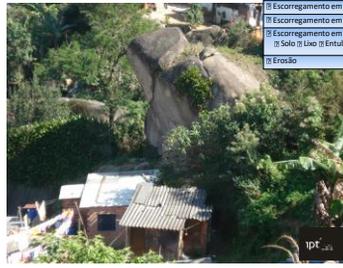
CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input checked="" type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input checked="" type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



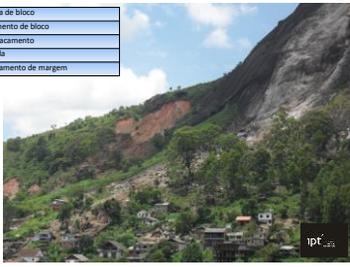
<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input checked="" type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input checked="" type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



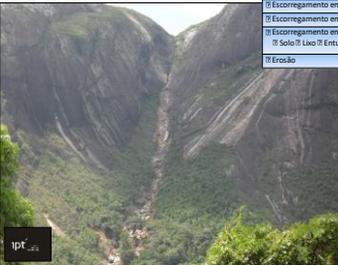
<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input checked="" type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input checked="" type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input checked="" type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input checked="" type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input checked="" type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input checked="" type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input checked="" type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Deslocamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input checked="" type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Desplacamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input checked="" type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Desplacamento
<input type="checkbox"/> Corrida
<input checked="" type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Desplacamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input checked="" type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em dep. de encosta	<input type="checkbox"/> Desplacamento
<input type="checkbox"/> Solo <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input checked="" type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

7° PASSO - DETERMINAÇÃO DO GRAU DE RISCO

Instruções
Agora Junte tudo o que você viu:

- caracterização do local da moradia,
- a água na área,
- vegetação,
- os sinais de movimentação,
- os tipos de escorregamentos que já ocorreram ou são esperados.

Avalie, principalmente usando os sinais, se esta área está em movimentação ou não e se o escorregamento poderá atingir alguma moradia. Caso esteja, coloque a área como de risco muito alto. Caso não haja sinais, mas a sua observação dos dados mostra que a área é perigosa, coloque risco alto ou médio, mas que deve ser observada sempre.

<input type="checkbox"/> RISCO MUITO ALTO – R4
<input type="checkbox"/> RISCO ALTO – R3
<input type="checkbox"/> RISCO MÉDIO – R2
<input type="checkbox"/> RISCO BAIXO OU INEXISTENTE (pode incluir situações sem risco) – R1
<small>Número de moradias em cada Setor:</small>



GRAU DE PROBABILIDADE
R4 - MUITO ALTO

Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de **MUITO ALTA POTENCIALIDADE** para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos.

As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude.

É a condição mais crítica.

Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

<p>DESENHO 1 - PLANTA Instrução: Neste espaço faça um desenho de como chegar até a área. Coloque a casa, os taludes, os sinais de movimentação, árvores grandes, etc.</p>	<p>DESENHO 2 - PERFI Instrução: Neste espaço faça um desenho com um perfil da área ou a casa vista de lado, com a distância e altura do talude e do terreno, posição dos sinais de movimentação, etc.</p>
<p>EQUIPE TÉCNICA (NOME / INSTITUIÇÃO)</p>	<p>ASSINATURA</p>

LEMBRETE IMPORTANTE:
Em caso de dúvidas encaminhe o problema para um técnico especialista mais experiente.

9º PASSO – OUTRAS INFORMAÇÕES

Instrução: Escreva neste espaço quaisquer informações adicionais que você julgar importante.

8º PASSO – NECESSIDADE DE REMOÇÃO
(para as moradias em risco alto)

Numero de moradias com necessidade de remoção: ____ Estimativa do nº de pessoas p/ remoção: ____

Instruções

Esta é uma informação para a Defesa Civil e para o pessoal que trabalha com as remoções. Marque quantas moradias estão em risco e mais ou menos quantas pessoas talvez tenham que ser removidas.

INSTRUÇÕES PARA O TRABALHO DE CAMPO

Antes de iniciar o preenchimento das fichas de uma olhada geral na área.



FAÇA A PRÉ-SETORIZAÇÃO

Lembre-se dos quatro parâmetros a serem observados

1. INCLINAÇÃO
2. TIPOLOGIA DO PROCESSO
3. POSIÇÃO DAS MORADIAS COM RELAÇÃO A ENCOSTA
4. QUALIDADE DAS MORADIAS

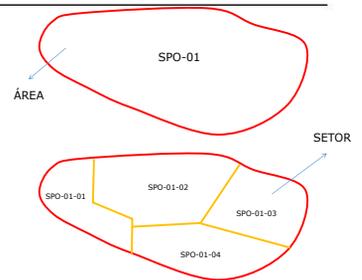
ANDE EM CADA SETOR TENDO SEU OLHAR BALIZADO PELA FICHA DE CAMPO

COM A PRÉ-SETORIZAÇÃO EM MENTE, ENTRE NA ÁREA E CHEQUE OS LIMITES E CARACTERÍSTICAS DE CADA SETOR.

ESTA FICHA É O RESUMO DESTA ROTINEIRO

PARA CADA SETOR SERÁ PREENCHIDA UMA FICHA COMO ESTA

O QUE É ÁREA, O QUE É SETOR?



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



EXEMPLO DE MAPEAMENTO
CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Jardim Dulce

EXEMPLOS DE UTILIZAÇÃO DO MAPEAMENTO



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Jaguaré



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Antiga Favela do Canivete
Atual Parque linear do Canivete



CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Jardim Damasceno



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



2010

Favela Iguaçu



2013



CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

OBRIGADO PELA ATENÇÃO!

CONTATOS:

EDUARDO DE ANDRADE
Núcleo de Geociências, Gestão de Risco e Monitoramento Ambiental
Instituto de Pesquisas Ambientais
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
eduardo@sp.gov.br
(11) 5073-5511 R. 2044



MARCELO FISCHER GRAMANI
Instituto de Pesquisas Tecnológicas
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO
@marcelo.gramani mgramani@ipt.br
(11) 3767-4642

