

Nº 179169

Avaliação e gestão de riscos de desastres

Marcelo Fischer Gramani

*Palestra apresentada no Curso de
Especialização Profissional, Gestores de
Proteção e Defesa Civil e ao Sistema de
Proteção e Defesa Civil, Coordenadoria
Estadual de Proteção e Defesa Civil. 126
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

IMPORTANTE

ESTE CURSO **COMPLEMENTA E APROFUNDA** O CONHECIMENTO EM DIVERSOS PONTOS ABORDADOS NAS **AULAS DAS OFICINAS PREPARATÓRIAS PARA AS OPERAÇÕES ESTIAGEM E VERÃO** (OPOEs e OPOVs). RECOMENDA-SE QUE ASSISTAM AMBAS AS AULAS SOBRE RISCOS GEOLÓGICOS E QUE CONSULTEM A BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA E OS DEMAIS MATERIAS DISPONÍVEIS NOS SITES DA CEPDEC-SP, IG (IPA), IPT e CEMADEN.



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 ???

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 nº1, de 24 de agosto de 2012 - COBRADE

FENÔMENOS NATURAIS CAUSADORES DE DESASTRES



Fonte: Ministério da Integração, Instrução Normativa nº1, de 24 de agosto de 2012 - COBRADE

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

DESLIZAMENTOS E CORRIDAS
CARAGUATUBA, 1967
120 mortes (oficial)

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



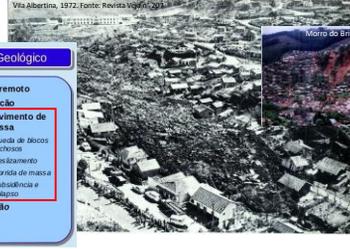
*SUGESTÃO: PESQUISAR SERRA DAS ARABAS, 1967.

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

DESLIZAMENTOS E CORRIDAS
CAMPOS DO JORDÃO, 2000
10 mortes

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



CAMPOS DO JORDÃO, 1972
17 mortes

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: Acervo 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**

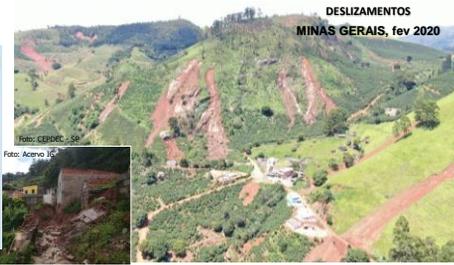


CASA MILITAR

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



Fonte: Acervo 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**



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

Barreira João Guarda - Fonte: Acervo IG

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

DESLIZAMENTOS

MAUÁ, 2019

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS, 2011

FRANCO DA ROCHA E FRANCISCO MORATO, 2016





CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

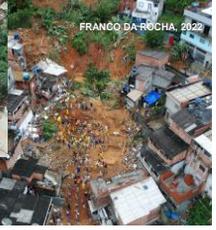
Geológico

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

DESLIZAMENTOS

EMBU DAS ARTES, 2021

FRANCO DA ROCHA, 2022

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

DESLIZAMENTOS

SÃO SEBASTIÃO, 2023

Fonte: IPA



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

QUEDA E ROLAMENTO DE BLOCOS

ILHABELA, 2000

VARGEM GRANDE PAULISTA, 2017




CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

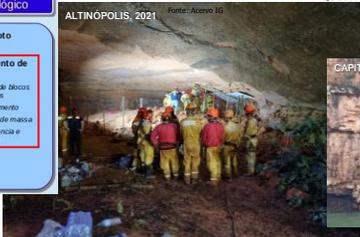
Geológico

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

QUEDA E ROLAMENTO DE BLOCOS

ALTINÓPOLIS, 2021

CAPITÓLIO, 2022




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

SUBSIDÊNCIA E COLAPSO

Guapirata, 2010

Ubatuba, 2002




Cajamar, 1986

SUBSIDÊNCIA E COLAPSO

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



Fonte: <http://cnpj.com.br/midia/>



Guerrero, Mexico-2018
Fonte: www.theatlantic.com

EROSÃO CONTINENTAL

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



RAVINAS



SULCOS

Fonte: <http://professorcmeclog.wordpress.com>

EROSÃO CONTINENTAL

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



RAVINA

NOVA GRANADA - 2019
Fonte: Acesso IG

EROSÃO CONTINENTAL

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



VOÇOROCA/BOÇOROCA/BOSSOROCA

MIRASSOL - 2008
Fonte: Acesso IG

EROSÃO CONTINENTAL

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

VOÇOROCA/BOÇOROCA/BOSSOROCA
BAURU - SP



Fonte: Acesso Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)

EROSÃO DE MARGEM FLUVIAL - SOLAPAMENTO

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



QUELUZ, 2018
Fonte: Acesso IG

CASA MILITAR CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

CANANÉIA, ENSEADA DA BALEIA
2016 2018

Fonte: Divulgação Defesa Civil

EROSÃO COSTEIRA

UBATUBA, 2006
Fonte: Acervo IG

Geológico

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

CASA MILITAR CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

SANTA CATARINA, 2008

Fonte: Acervo IG

ENCHENTES E INUNDAÇÕES

RONDONIA, 2014
Rio Madeira atingiu 19,12 metros

Fonte:

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

Meteorológico

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

SISTEMAS DE GRANDE ESCALA / ESCALA REGIONAL

CICLONE BOMBA, 2020
200 mortos e feridos catarienses
R\$ 511 MILHÕES

FURACÃO SANTA CATARINA, 2004

FURAÇÕES/TUFÕES/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 mortos e 120 feridos

TORNADOS
RAIOS
GRANIZO
VENDAVAIS
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

ONDAS DE CALOR E 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."

ORIGEM DE: <https://www.terra.com.br/historia/climatempo/onda-de-calor-historica-no-brasil-entao-chegando-se-fim,05c145c-8087-46a0-82c2248035639840x5v5t5f6.html>

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)

Fonte: SINA/SF

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

Biológico

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

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

ARGENTINA É PARAGUAI, 2020

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):

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:

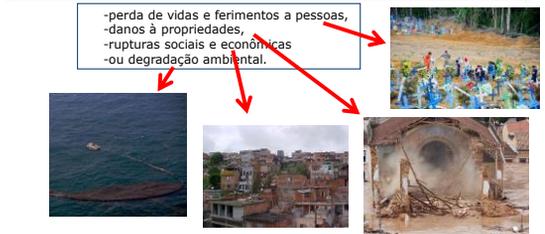
PERIGO (P): **Possibilidade de ocorrência** de um processo ou fenômeno natural, ou não, potencialmente danoso ocorrer em um determinado local e em um período de tempo especificado



VULNERABILIDADE (V):

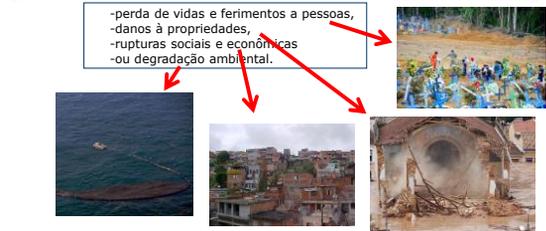


VULNERABILIDADE (V): **Conjunto de condições** resultantes de fatores físicos, sociais, econômicos e ambientais que aumentam a suscetibilidade de uma comunidade (**elemento exposto**) ao impacto de uma determinada ameaça.



DANO (D):

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



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

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 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: $R = P \times V \times D$. 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

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

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/>

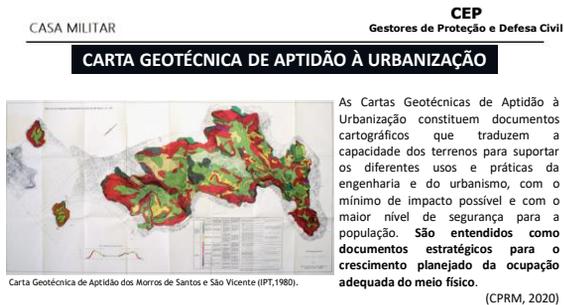
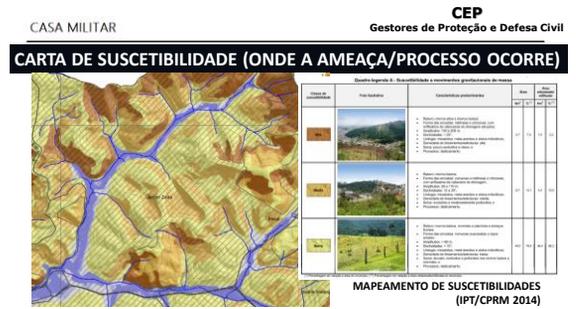
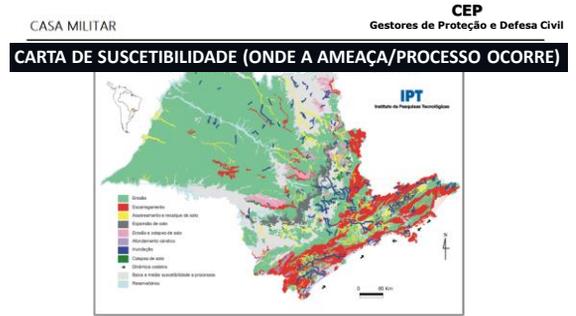
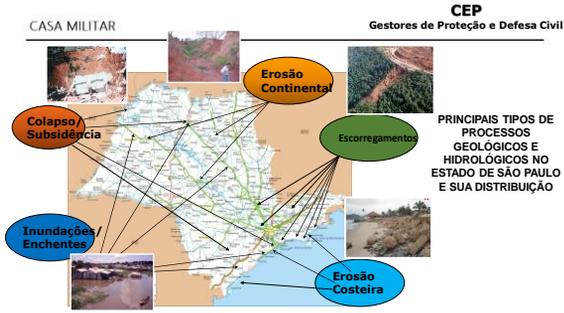


Ex: Instrumentos disponíveis na aba SERVIÇOS do site da Coordenadoria Estadual de Defesa e Proteção Civil do Estado de São Paulo <http://www.defesacivil.sp.gov.br/>

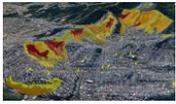
INSTRUMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E DE RISCOS

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





MAPEAMENTOS E SETORIZAÇÕES DE RISCOS GEOLÓGICOS



Ex. Setorização de risco constante do PMRR - Plano Municipal de Redução de Riscos Maus, IPT 2012



Sector	Processo*	Classe de Periculosidade	Nº de moradas
MA-19-61	E	R2 - MEDIO	135
MA-19-62	E	R3 - ALTO	48
MA-19-63	E	R4 - MUITO ALTO	9
MA-19-64	E	R3 - ALTO	12

*E - Encargamento / S - Setorização

FOTO/PMMA-19-66. Vista dos setores mapeados.

INSTRUMENTOS DE IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS E DE RISCOS

CADASTROS são inventários (podem ser georreferenciados ou não).

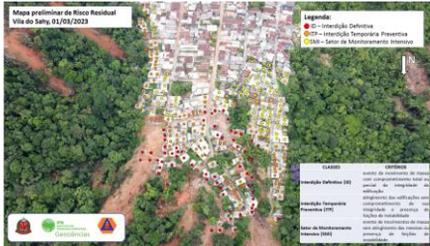
CARTAS DE SUSCETIBILIDADE indicam os locais nos quais eventos (ameaças) podem ocorrer.

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

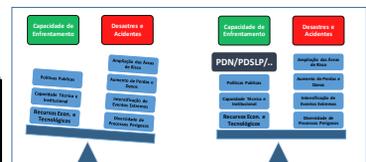
Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil
SINPDEC (Lei nº 12.608/2012)
SIST. EST. DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

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 À REDUÇÃO DE RISCOS E DE DESASTRES



- ATUALIZAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO DE DIAGNÓSTICOS
- APRIMORAMENTO 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

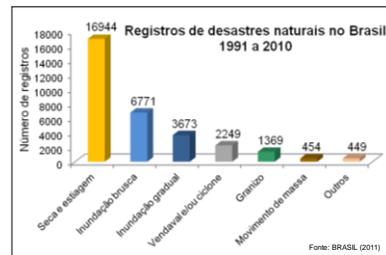
CONDIÇÕES DE RISCO NO BRASIL

Principais processos no Brasil (naturais ou induzidos):

- Deslizamentos (*landslides*)
- Inundações (*floods*)
- Erosões (*gullies*)
- Assoreamento (*silting*)
- Subsídências 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
		3. Movimento de massa
		4. Erosão
	2. HIDROLÓGICO	1. Inundações
		2. Enxurradas
		3. Alagamentos
	3. METEOROLÓGICO	1. Sistemas de Grande Escala/Escala Regional
		2. Tempestades
		3. Temperaturas Extremas
	4. CLIMATOLÓGICO	1. Seca
	5. BIOLÓGICO	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???)

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Escorregamento
Deslizamento
...

Santos (1928), SP – Monte Serrat

• Notar raio de alcance da massa

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

GEOLOGO OFICIAL CONSIDERA NECESSARIA A INTERDIÇÃO DE TODOS OS MORROS DE SANTOS



"MARCO" DO MAPEAMENTO DE RISCO COMO ATIVIDADE DO GEÓLOGO

ESCORREGAMENTOS EM SANTOS, MARÇO DE 1956

O PROBLEMA SOCIAL

Situamos estado de um dos mais sérios problemas sociais do Brasil. A população dos morros santos apresenta condições de vida e saúde muito precárias. É muito triste notar que muitas famílias da grande cidade do interior. Os moradores do morro de Monte Serrat, em Santos, que já se encontram em uma situação precária, por não terem condições de moradia, com a população dos morros de Santos, devido ao sistema de habitação e política fiscal adotada em Santos, com a ausência de planejamento urbano. Entretanto, após toda a pressão social, política, econômica, que o governo não resistiu à pressão social, política, econômica e militar da população.

Folha da Tarde, 28/03/1956

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

CARAGUATUBA, 1967

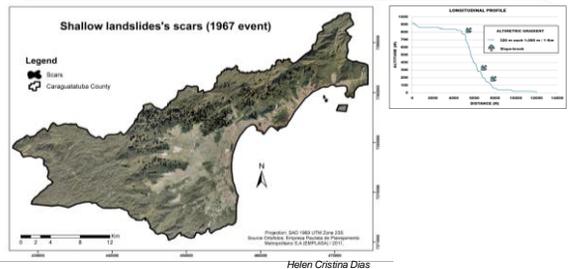
- a) Chuva: 420mm/1dia; 586mm/2 dias (945,6mm / 30 dias)
- b) Cerca de 700 escorregamentos de terra
- c) Transporte de sólidos: 7.6x10⁶ tons
- d) 120 mortos, 400 casas destruídas
- e) Danos na Rodovia dos Tamoios
- f) rio Santo Antônio teve seu leito alargado de 10-20m p/ 60-80m; formados depósitos com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

Escorregamento
Inundações
Corridas
...



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



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

~ 180 mm / 2 h

Escorregamento
Deslizamento
...

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

"Gigantesco" escorregamento: expondo uma área de 300.000m²

proximidades de Paranapiacaba

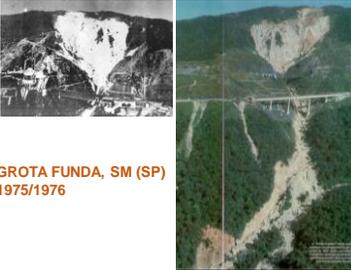
altas declividades: > 45°

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



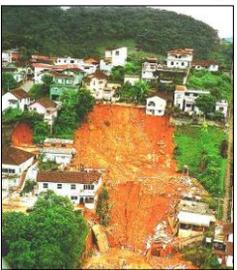
GROTA FUNDA, SM (SP)
1975/1976

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



Escorregamentos induzidos

...

Campos do Jordão (2000) Bairro do Britador

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



Escorregamento

...

São Bernardo do Campo (2005)

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



DEPOIS DO EVENTO

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

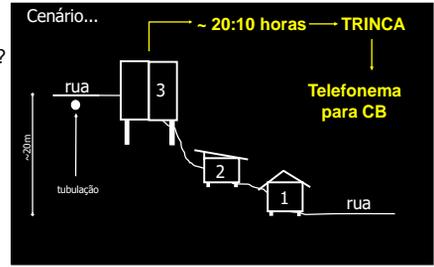
INUNDAÇÕES
Com alta carga de sedimentos
...



CASA MILITAR

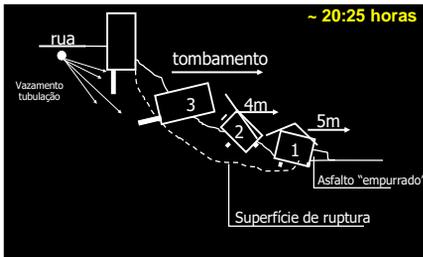
CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Chuvvas...???



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





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
(UNDRP - 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)

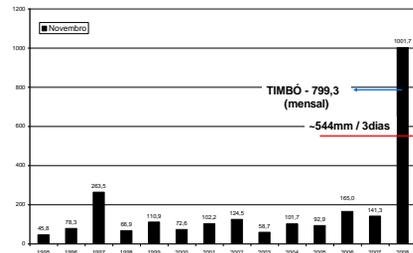
Chuva em SC:

500 – 700mm

3 – 4 dias

> 1500 mm em novembro

CHUVA MENSAL



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



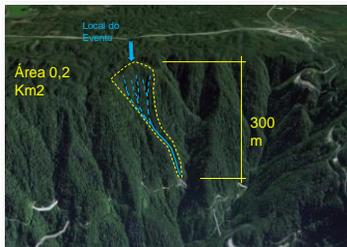
CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



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**



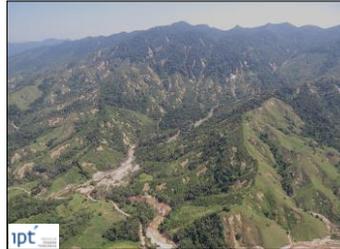
CASA MILITAR

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 - Itioca
(Antes)

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Bacia do Córrego Guarda-Mão - Itioca
(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

PARTE 2

PROCESSOS GEOLÓGICOS E HIDROLÓGICOS AVALIAÇÃO DE RISCO GEOLÓGICO

ROTEIRO METODOLÓGICO PARA ANÁLISE E MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO

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



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!



1º PASSO - DADOS GERAIS SOBRE A ÁREA OU MORADIA

Município:	Área:
Nome da área:	Sector:
Equip:	Data: / /
Localização:	
Coordenadas:	
Condições de acesso à área:	
Nome de Moradores:	
Unidade de Análise	
<input type="checkbox"/> Encosta	<input type="checkbox"/> Margem de Córrego
Inclinação Média do Setor: ____°	
Tipos de moradias: ____ Alvenaria ____ Madeira ____ 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, viela, 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 Entulho Obs: _____

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

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 "passelo" 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

2º PASSO - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

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

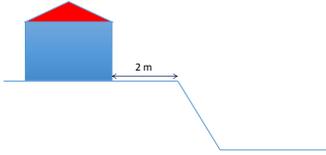
Dist. das moradias: ____ m da base do talude ou ____ m do topo do talude

Instruções:

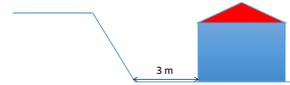
Descrever o terreno onde está(ão) as moradias.

- Marque com um "X" a condição encontrada.
- Antes de preencher dê um "passelo" 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".

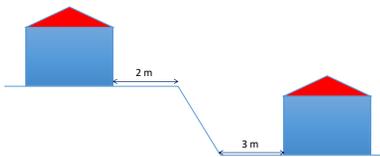
Distância da moradia com relação ao topo do talude



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



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

2º PASSO - CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL

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?

Instruções:

Descrever o terreno onde está(ão) as moradias.

- Marque com um "X" a condição encontrada.

- Antes de preencher dê um "passado" 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:



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:



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:



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:



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"/> Mau funcionamento de tubulação	<input type="checkbox"/> Vazamento de água
<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



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)



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Sistema de drenagem superficial inexistente precário satisfatório

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Sistema de drenagem superficial inexistente precário satisfatório

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Sistema de drenagem superficial inexistente precário satisfatório

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Sistema de drenagem superficial inexistente precário satisfatório

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Sistema de drenagem superficial inexistente precário satisfatório



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

Sistema de drenagem superficial inexistente precário satisfatório



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

OK



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

OK



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

vazamento de tubulação



CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil

vazamento de tubulação



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



Vazamento de tubulação

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



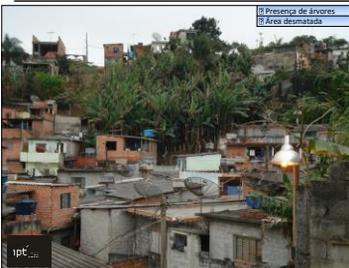
<input checked="" type="checkbox"/> Presença de árvores	<input checked="" type="checkbox"/> Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc)
<input type="checkbox"/> Área desmatada	<input type="checkbox"/> Área de cultivo

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



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

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



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

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



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

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



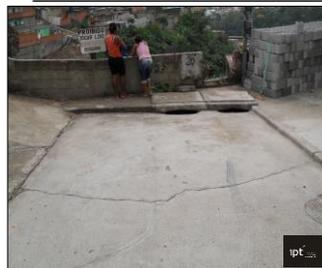
Trincas no terreno

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 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



Trincas no moradia

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



Degradou de abatimento

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



Degradou de abatimento

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



Muros/paredes embarrigados

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



Muros/paredes embarrigados

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



Árvores, postes, muros inclinados

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



Árvores, postes, muros inclinados

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



Árvores, postes, muros inclinados

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



Árvores, postes, muros inclinados

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Árvores, postes, muros inclinados

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Colapamento de margem

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Colapamento 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

CASA MILITAR CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Fraturas no maciço

CASA MILITAR CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Fraturas no maciço

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 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 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 type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	<input type="checkbox"/> Corrida
<input type="checkbox"/> Erosão	<input type="checkbox"/> Solapamento de margem

CASA MILITAR

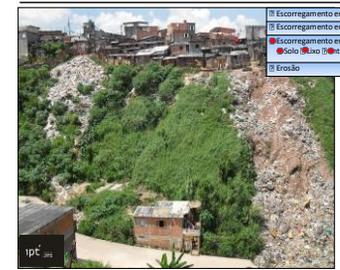
CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<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

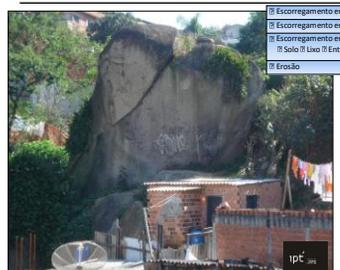
CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<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

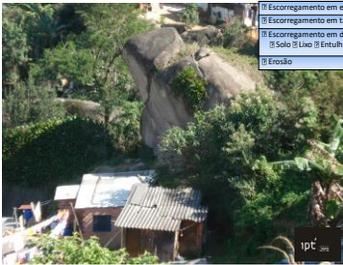
CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input 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 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

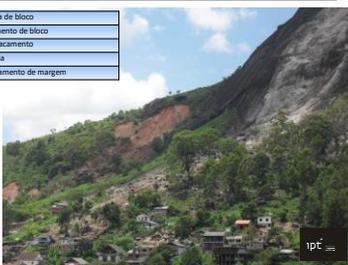
CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil



<input type="checkbox"/> Escorregamento em encosta natural	<input type="checkbox"/> Queda de bloco
<input type="checkbox"/> Escorregamento em talude de corte	<input 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

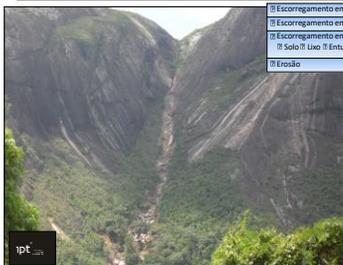
CASA MILITAR **CEP**
Gestores de Proteção e Defesa Civil

<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 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 checked="" 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 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"/> Deslocamento
<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"/> Deslocamento
<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"/> Deslocamento
<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

7º 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
Numero de moradias em cada setor:



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.

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

Número de moradias com necessidade de remoção: _____ Estimativa do IP-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.

9º PASSO – OUTRAS INFORMAÇÕES

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

<p>DESENHO 1 – PLANTA Instruções: Neste espaço faça um desenho de como chegar até a área. Coloque a casa, a talude, os sinais de movimentação, árvores grandes, etc.</p>	<p>DESENHO 2 – PERFIL Instruções: Neste espaço faça um desenho com um perfil da área ou a casa vista de lado, com a declividade e altura do talude e do muro, posição dos sinais de movimentação, etc.</p>
<p>_____ EQUIPE TÉCNICA (NOME / INSTRUÇÃO)</p>	<p>_____ ASSINATURA</p>

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

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

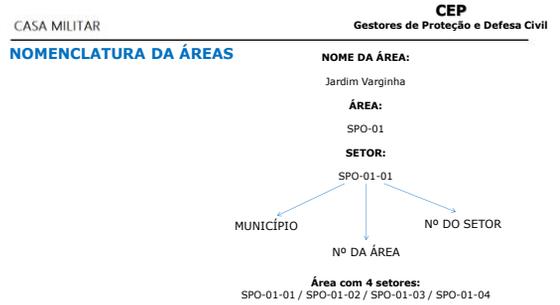
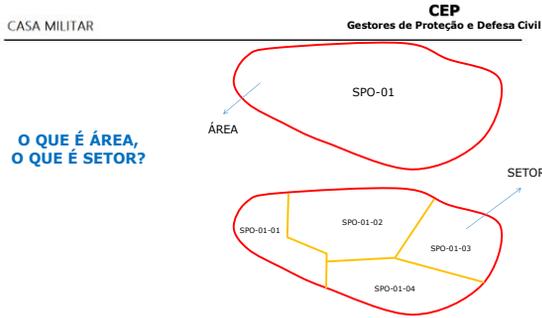
1. INCLINAÇÃO
2. TIPOLOGIA DO PROCESSO
3. POSIÇÃO DAS MORADIAS COM RELAÇÃO A ENCOSTA
4. QUALIDADE DAS MORADIAS

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 ROTEIRO

PARA CADA SETOR SERÁ PREENCHIDA UMA FICHA COMO ESTA



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

A FICHA DO SETOR

SERÁ PREENCHIDA POR SETOR

Município:	Área:	Setor:
Nome da área:	Data:	
Localização da Área:		
Coordenadas:		
Equipos:		
Equipos:		
DIAGNÓSTICO DO SETOR		
DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE INSTABILIZAÇÃO		
INTERVENÇÕES		
GRAU DE PROBABILIDADE:		

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

COMO PREENCHER - EXEMPLO

Município: Mauá	Área: MA-01	Setor: MA-01-01
Nome da Área: Marcondes-Contral		
Localização da Área: R. Lourival Portil, R. Rosa Galanteira, R. Geraldo N. Cordeiro, R. Manoel C. do Nascimento		
Coordenadas: 23°23' 7.3421" S		
Equipos: Eduardo Soares de Macedo, Fabrício A. Miranda, Marcelo Fischer Gramani, Jovêncio Lopes Soares		

DIAGNÓSTICO DO SETOR
Setor de encosta com inclinação média entre 45 e 70° e presença de moradias em alvenaria (materia) e madeira. Acesso por via não pavimentada. Taludes naturais com altura máxima de 20m e com 90° de inclinação. Moradias localizadas na base e a meia encosta com distância entre 0 e 2m da base do talude. Taludes de corte com 5 e 7m de altura máxima e 90° de inclinação, com moradas entre 0 a 2m de distância da base do talude e entre 0 e 1m de distância do topo do talude. Ocorrem depósitos de detritos, lixo e entulho sobre encosta natural. Ocorrem trincas na moradia, trincas no terreno, degraus de abatimento, árvores, postes e muros inclinados e, ciclatas de escorregamento. Há concentração de água de chuva em superfície e lançamento de águas servidas em superfície. O sistema de drenagem superficial é inexistente. Há presença de árvores, vegetação nativa e transientes.

DESCRIÇÃO DO PROCESSO DE INSTABILIZAÇÃO
Setor com contornos preventivos e possibilidade de escorregamentos em encosta natural, taludes de corte e depósitos de entulho.

INTERVENÇÕES
- Não foram observadas obras no setor.
- Executar serviços de limpeza de lixo e entulho no setor.
- Executar sistema de drenagem superficial de topo e base no talude (água pluvial, servidas e/ou esgoto) no setor.
- Executar sistema de drenagem superficial (água pluvial, servidas e/ou esgoto) no setor.
- Executar melhoria nos acessos (calçadas, escadarias, ruas) integrando-os com o sistema de drenagem no setor.
- Executar estudos de contornos/limites de proteção contra o setor.

GRAU DE PROBABILIDADE: R1 - BAIXO ALTO

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

A FICHA RESUMO

Município:	Área:			
Nome da área:				
Localização da Área:				
Coordenadas:				
Equipos:				
Equipos:				
Sector	Processor	Grado de Probabilidade	Nº de moradas	Alternativa de intervenção

SERÁ PREENCHIDA APENAS UMA FICHA DESSA PARA A ÁREA

*E = Escorregamento / S = Solapamento

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

COMO PREENCHER - EXEMPLO

Município: Mauá	Área: MA-01
Nome da Área: Marcondes-Contral	
Localização da Área: R. Lourival Portil, R. Rosa Galanteira, R. Geraldo N. Cordeiro, R. Maria C. do Oliveira, R. Manoel C. do Nascimento	
Coordenadas: 23°23' 7.3421" S	
Equipos: Eduardo Soares de Macedo, Fabrício A. Miranda, Marcelo Fischer Gramani, Jovêncio Lopes Soares	

Sector	Processor	Grado de Probabilidade	Nº de moradas	Alternativa de intervenção
MA-01-01	E	R2 - MÉDIO	465	
MA-01-02	E	R3 - ALTO	93	
MA-01-03	E	R4 - BAIXO ALTO	57	
MA-01-04	S	R2 - MÉDIO	98	
MA-01-05	E	R3 - ALTO	17	
MA-01-06	E	R3 - ALTO	56	

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Jardim Damasceno

2004



2009

CASA MILITAR

CEP
Gestores de Proteção e Defesa Civil



Favela Iguazu

2010



2013



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

