

Serviço Geológico do Brasil - CPRM

Curso Básico de Percepção e Mapeamento do Risco Geológico – Modalidade EAD

Mapeamento de Áreas de Risco
Metodologia e Produtos Gerados

Heródoto Goes

Geólogo – Pesquisador em Geociências



SERVIÇO GEOLÓGICO
DO BRASIL - CPRM

SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA



SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO

1.1- Os eventos catastróficos de 2008 a 2012

1.2 - A lei nº 12.608/2012

1.3 - A Atuação do SGB-CPRM na Política Nacional de Proteção e Defesa Civil

1.4 - Projeto Setorização de Riscos Geológicos

2 – METODOLOGIA

2.1 – Principais Etapas

2.2 – Processos Geológicos, Hidrológicos e Graus de Risco Considerados

2.2.1- Movimentos de Massa

2.2.2- Processos Hidrológicos

2.3 – Delimitação dos Setores de Risco

2.4 – Elaboração das Pranchas Descritivas e Elaboração do Relatório

2.5 – Inserção dos Dados em Ambiente SIG, Elaboração do Banco de Dados Oficial e Preenchimento do Formulário CEMADEN

1 – INTRODUÇÃO

1.1 - Eventos que culminaram na criação da Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (Lei – 12.608/2012)

- Desastre em Santa Catarina - 2008
- Enxurradas em Alagoas e Pernambuco - 2010
- Desastre na região serrana do Rio de Janeiro - 2011
- Deslizamentos e enchentes nos estados do RJ, MG e ES - 2012

DESASTRE EM SANTA CATARINA - 2008



Blumenau - SC

Foto: Alexandre Gessner



Gaspar - SC

Foto: Patrick Rodrigues/Jornal de SC/Ag. RBS



Ilhota - SC

Foto: Marco Gamborgi



Gaspar - SC

Foto: Tobias Mathies

ENXURRADAS EM ALAGOAS E PERNAMBUCO - 2010



Rio Largo - AL

Foto: Diego Maxuel Gomes da Silva



Palmares - PE

Foto: Hans Von Manteuffel, o globo



Rio Largo - AL

Foto: Fernando Bizeira Jr/EFE



Branquinha - AL

Foto: Daniel Marenco/Folhapress

DESASTRE NA REGIÃO SERRANA DO RIO DE JANEIRO - 2011



Foto: Antônio Lacerda/EFEVEJA



Foto: Vladimir Platonow/ABr



Foto: Ismar Ingber/VEJA



Foto: Marcos de Paula/Agência Estado/AE

DESLIZAMENTOS E INUNDAÇÕES EM MG, ES E RJ - 2012



Ouro Preto - MG

Foto: Amadeu Barbosa/Hoje em Dia/AE



Alfredo Chaves - ES

Foto: Darlene Cetto



Sapucaia - RJ

Foto: Alex Oliveira/Folha Popular



Muriaé - MG

Foto: Adir de Freitas Valentim Junior/VC

1.2 - Lei 12.608/2012

EXCERTOS IMPORTANTES

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

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

.....Art. 4º - São diretrizes da PNPDEC:.....

....V - planejamento com base em pesquisas e estudos sobre áreas de risco e incidência de desastres no território nacional;....

EXCERTOS IMPORTANTES

..... Art. 5o - São objetivos da PNPDEC:.....

....XIII - desenvolver consciência nacional acerca dos riscos de desastre;....

....Seção II Das Competências dos Entes Federados

Art. 6º - **Compete à União**:.....

....IV - **apoiar** os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no **mapeamento das áreas de risco**, nos estudos de identificação de ameaças, suscetibilidades, vulnerabilidades e risco de desastre e nas demais ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação;....

1.3 - POLÍTICA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (PNPDEC)

Atuação
do
SGB – CPRM



1.4 - Projeto Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Movimentos de Massa, Enchentes e Inundações

Objetivo - Identificação, delimitação e caracterização de áreas de uma encosta ou planície de inundação sujeitas à ocorrência de processos destrutivos de movimentos de massa, enchentes de alta energia (enxurradas) e inundações.

Escala - 1: 1.000 a 1: 3.000 - Até uma única edificação

Abrangência - Território Nacional

2 - METODOLOGIA

2.1 - Principais Etapas

- Contato com a Defesa Civil Municipal
- Análise pré-campo (Imagens de satélite, dados de CEDECs, sites de notícias e de Prefeituras, trabalhos anteriores, etc.)
- Reunião inicial com a Defesa Civil Municipal
- **Levantamentos em campo**
- **Delimitação dos setores de risco**
- **Inserção dos dados em ambiente SIG e elaboração do banco de dados oficial (ArcMap)**
- **Elaboração dos produtos finais (Pranchas, relatório, SIG e formulários CEMADEN)**
- Alimentação do banco de dados

Análise pré-campo – Imagens de satélite

Feição observada na imagem Feição observada em campo



Foto: Heródoto Goes / SGB-CPRM

Laguna - SC



Imagens: Google Earth



Foto: Júlio Lana / SGB-CPRM

Capelinha - MG

Análise pré-campo – Dados de CEDECS


GABINETE MILITAR DO GOVERNADOR **MINAS GERAIS GOVERNO DO ESTADO** **DEFESA CIVIL**

BOLETIM ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

Nº 342, de 08 de dezembro de 2017.

1 – PREVISÃO METEOROLÓGICA PARA AS PRÓXIMAS 24H

Sexta (08/12)



Na sexta, teremos muitas áreas de instabilidade e ocorrência de chuvas em praticamente todo o estado. Com a grande cobertura de nuvens, as temperaturas diurnas se apresentarão amenas, principalmente no setor centro norte do estado.

No Noroeste, Norte, Jequitinhonha, Mucuri e Doce, céu parcialmente nublado a nublado, com pancadas de chuva.

No Triângulo, Central Mineira, Região Metropolitana, Campo das Vertentes, Zona da Mata e Sul de Minas céu parcialmente nublado a nublado, com possibilidade de pancadas isoladas.

Em Belo Horizonte, céu parcialmente nublado a nublado, com possibilidade de pancadas de chuva. As temperaturas estarão variando entre 18°C e de 27°C na capital.

Fonte: SMMGE

2 – OCORRÊNCIAS DE DESTAQUE DE DEFESA CIVIL REGISTRADAS NO ESTADO

► Equipes de resposta a desastres da CEDEC estão atuando em apoio aos municípios afetados pelas Chuvas.

Rodovia Papa João Paulo II, 414, Cidade Administrativa Presidente Tancredo Neves, Bairro Serra Verde – Pólis Minas, 3º andar - CEP: 31.620-700 BH / MG. Telefone: (31) 3712-0271/3712-2400 Fax: (31) 3712-3227 - defesa@defesacivil.mg.gov.br - www.defesacivil.mg.gov.br

Minas Gerais

CEPDEC COORDENADORIA ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

BOLETIM ESTADUAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL

Nº 351 de 17 de Dezembro de 2017 / Domingo

1. Previsão meteorológica para as próximas 24 horas:

Sem imagem.

Segunda-feira com sol aparecendo entre nuvens por todo o Espírito Santo. Chuva rápida e esparsa por todo o norte capixaba e no trecho leste da região Serrana. Os ventos sopram com até moderada intensidade entre o litoral sul e o metropolitano.

Fonte: INCAPER.

2. Ocorrências de destaque de Defesa Civil registradas nas últimas 24 horas:

Até o fechamento desta edição, não há registros de ocorrências de destaque no Estado nas últimas 24 horas.

3. Dados de eventos adversos e desastres registrados nas últimas 24 horas no S2ID:

Até o fechamento desta edição, não há registros de eventos adversos ou desastres no Estado nas últimas 24 horas.

4. Alertas de Defesa Civil ativos para o Estado:

Até o fechamento desta edição, não há alerta ativo.

Outras informações sobre andamento de processos de situação anormal, além de danos e perdas causados por desastres estão disponíveis no site da Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil (www.defesacivil.es.gov.br).

Rua Tenente Mário Francisco de Brito, 100, Enseada do Sul, Vitória, Espírito Santo - CEP: 29050-555
☎ 3194 3652 / 3194 3696 | defesacivil@bombeiros.es.gov.br | defesacivil.es.gov.br
CNPJ 20.113.851/0001-58

Espírito Santo

Defesa Civil do Estado de Pernambuco
28 de maio

A APAC acaba de emitir um alerta indicando possibilidade de chuvas nas próximas 24h, com intensidade moderada a forte nas regiões do Agreste, Zona da Mata e Região Metropolitana do Recife. Solicitamos a população das regiões descritas que fiquem atentos sobretudo nas áreas consideradas de risco.


#governodoestadodepernambuco
#maistrabalhomaisfuturo
#casamilitarpe... Ver mais

ALERTA

DEFESA CIVIL PERNAMBUCO

28 de maio - 17h
APAC emitiu alerta

Possibilidade de chuvas com intensidade moderada a forte nas regiões da Zona da Mata Agreste e RMR.



NOSSA EQUIPE ESTÁ DE PLANTÃO!
DISQUE 199
CENTRAL 24h (81) 3181.2490

Apac **DEFESA CIVIL PERNAMBUCO** **Secretaria de Infraestrutura e Recursos Hídricos** **Casa Militar** **PERNAMBUCO**

Pernambuco

Análise pré-campo – Notícias

DE OLHO NO TEMPO METEOROLOGIA
O tempo não para. Nós também não.

HOME NACIONAL INTERNACIONAL VC MONITORAMENTO ESTAÇÕES

01 Dez 2017

Aptos na Zona Oeste
Os Melhores Lançamentos na Zona Oeste estão no Zep Imóveis.com.br/lançamentos

Chuva supera 120 mm causando alagamentos e deslizamentos em Ipatinga, MG



As nuvens carregadas da Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) provocaram chuva volumosa nas últimas 48 horas sobre municípios do centro-leste do estado de Minas Gerais.

Em Ipatinga, a precipitação caiu em grande quantidade, onde a Defesa Civil registrou vários pontos de alagamentos, além de deslizamentos de terra.

Os bairros Bethânia, Canaãzinho, Caravelas e Iguapé foram os mais afetados, onde construções foram invadidas pela água e lama. No bairro Canaãzinho, uma residência foi interditada após um deslizamento de terra.

AQUI NOTÍCIAS.COM

Encontre no aquinoticias.com

Viva Cachoeiro Blogs

CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM POLÍCIA ESPÍRITO SANTO AGRONEGÓCIO POLÍTICA GERAL ECONOMIA INTERNACIONAL

Três morrem e outros três ficam feridos após deslizamento de terra na divisa entre ES e MG

Edézio Peterle/Lucas Schulina

15/12/2016 às 16:42 - Atualizado em 15/12/2016 às 22:12

Três pessoas morreram e outros três ficaram feridos após um deslizamento de terra soterrar uma casa na comunidade de Imbiruçu, na divisa do Espírito Santo com Minas Gerais. A comunidade pertence a Mutum (MG).

A localidade faz limite com as cidades capixabas de Brejetuba e Ibatiba. De acordo com a Defesa Civil de Brejetuba, a queda ocorreu por volta das 7h.



Segundo a equipe de Bombeiros de Venda Nova do Imigrante, Belarino Garcia de Oliveira, de 50 anos, Romário Garcia de Oliveira, de 25 e o menino Micael Custódio da Silva, de apenas 4 anos, não resistiram aos ferimentos e faleceram após darem entrada no Pronto Socorro de Ibatiba.

Anilton José Filho, de 36 e Ivanilson Martins da Silva, de 18, foram socorridos e também encaminhados ao Pronto Socorro e Renato Garcia de Oliveira foi levado ao hospital de Brejetuba. O Corpo de Bombeiros também informou que um jovem chamado Eneas estava no local, mas conseguiu escapar utilizando uma motocicleta.

PUBLICIDADE

CLUBE FM | CLUBE DIÁRIO 29° | 20° C

ÚLTIMAS | POLÍTICA | BRASIL | MUNDO | ECONOMIA | SUPERESPORTES | VIDA URBANA | VIVER | LEIA + | COLUNAS

ASSINE AGORA e leia o melhor conteúdo do estado ANUNCIAR nas nossas mídias digitais

DIÁRIO de PERNAMBUCO

// CONFIRA O JORNAL DIGITAL DO DIA

NOTÍCIA DE LOCAL

Desastre

Cinco pessoas morrem em deslizamento de terra no bairro de Dois Unidos

Por: Diário de Pernambuco Publicado em: 24/12/2019 06:38 | Atualizado em: 24/12/2019 11:45



Foto: Mariana Fabricio/DP (Foto: Mariana Fabricio/DP)

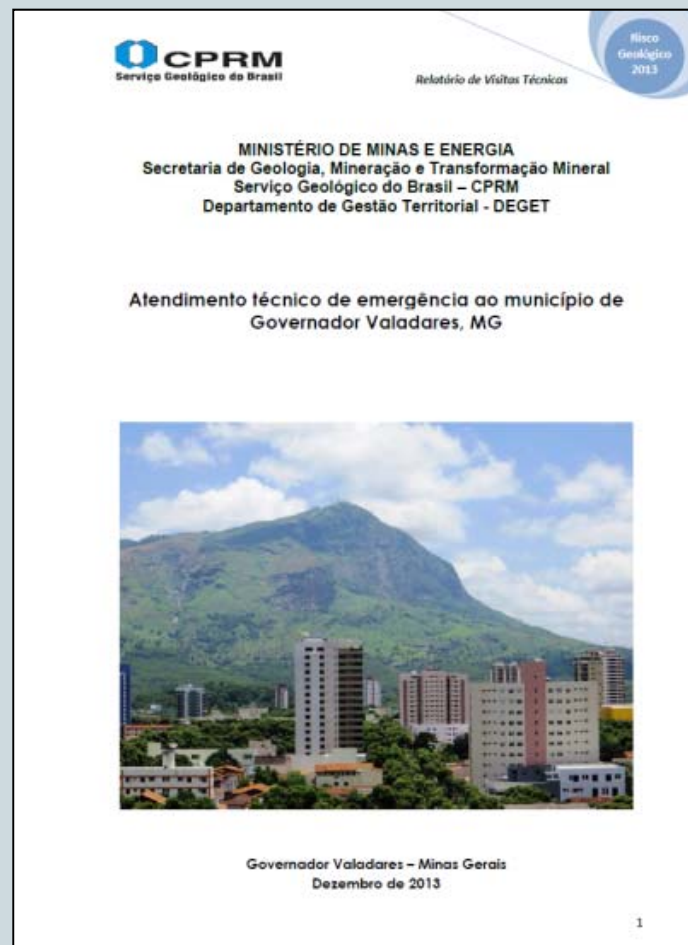
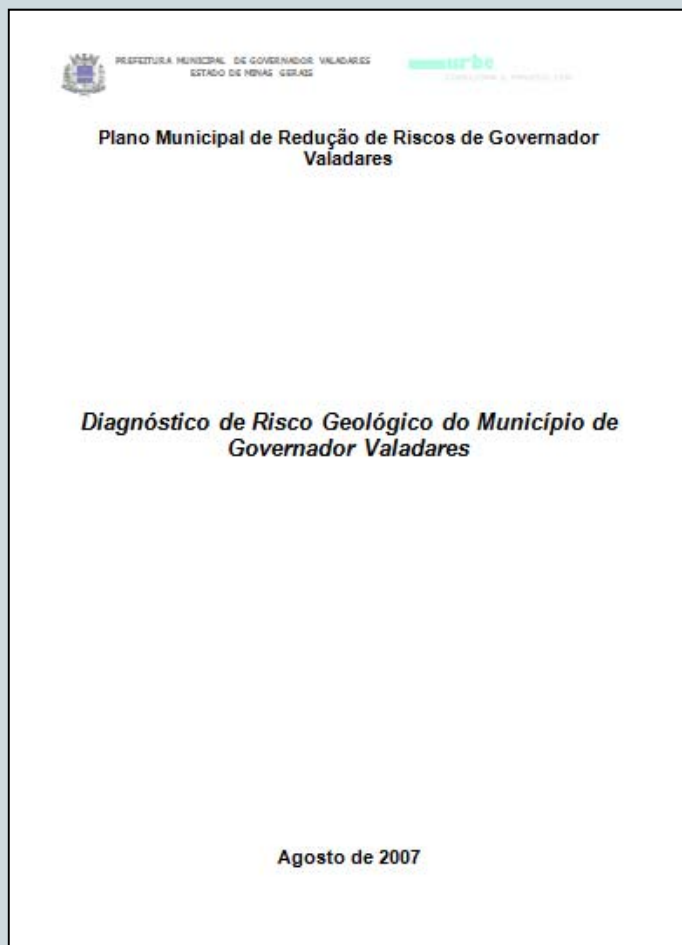
Uma barreira deslizou na madrugada desta terça-feira (24) e destruiu duas casas no bairro de Dois Unidos, na Zona Norte do Recife. Cinco pessoas morreram, entre as vítimas está um bebê de apenas dois meses. Três pessoas ficaram feridas e foram socorridas para o Hospital da Restauração. Outras duas pessoas, que estavam de visita no momento do acidente, ainda estão desaparecidas. Equipes dos Bombeiros fazem buscas nos destroços.

O deslizamento aconteceu na Rua Bela Vista, no Córrego do Morcego, por volta das 2h. Duas casas foram atingidas, uma completamente e outra parcialmente. Seis viaturas, sendo duas de busca e salvamento, uma de busca com os cachorros, uma de comando operacional e duas de resgate, além de equipe X da Defesa Civil do Recife estão no local. Uma casa foi totalmente destruída e a outra

mais lidas

- DP Médico Recife 17/08
- DP Morre e Carran 17/08
- DP Mané está favor 16/08
- DP Abaixo processo 17/08
- DP Sexo ligado 14/08
- DP Fronteira relig 17/08
- DP HS 64 17/08

Análise pré-campo – Trabalhos anteriores



Reunião inicial com a Defesa Civil Municipal



Ecoporanga - ES

- Apresentação do projeto
- Coleta de informações sobre os eventos já registrados no município
- Definição da(s) equipe(s) da Defesa Civil para acompanhamento dos trabalhos de campo
- Estabelecimento de prioridades e dos roteiros de visitação no município

Levantamentos em Campo

- Localização, registro e descrição dos locais, coleta de dados escritos e fotográficos
- Identificação e caracterização dos fenômenos geológicos ocorridos ou potenciais
- Acesso às moradias e moradores com acompanhamento permanente de membros da Defesa Civil, Prefeitura ou pessoas referenciais da comunidade



2.2 - Processos geológicos e hidrológicos na setorização

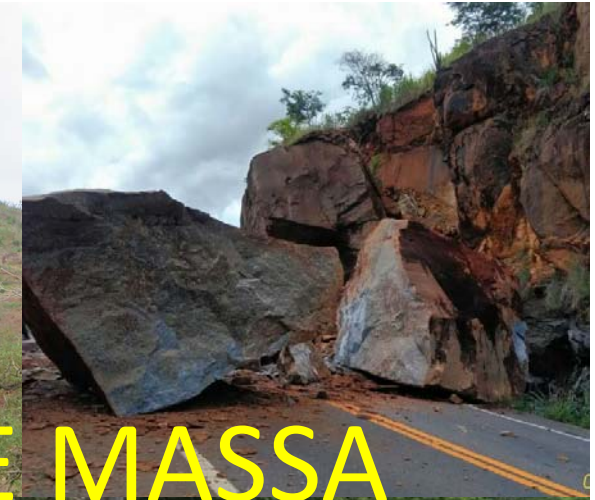
Processos considerados

- Movimentos de massa (rastejo, deslizamentos, corrida de detritos, queda de blocos)
- Inundação e enxurrada
- Erosão (pluvial e fluvial)

Processos não considerados

- Alagamento urbano e enxurrada urbana (problemas de infraestrutura urbana)
- Entupimento de redes de drenagem
- Problemas construtivos, problemas em pontes, problemas em estradas, eventos em áreas rurais, etc.

2.2.1 - MOVIMENTOS DE MASSA



Movimentos de massa - Graus de risco

	GRAUS DE RISCO	DESCRIÇÃO
Sem risco	R1 Baixo ou sem risco	Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. Mantidas as condições existentes não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.
Monitoramento	R2 Médio	Observa-se a presença de algum(ns) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
Monitoramento e intervenção	R3 Alto	Observa-se a presença de significativo(s) sinal/feição/ evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.
Intervenção imediata	R4 Muito alto	Os sinais/feições/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 deslizamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação a margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.

Setorização
SGB-CPRM

Deslizamentos – Caracterização do grau de risco* em campo

Baixo



Foto: Júlio Lana/SGB-CPRM

Alto



Foto: Júlio Lana/SGB-CPRM

* Abordagem
heurística

Médio



Foto: Júlio Lana/SGB-CPRM

**Muito
Alto**



Foto: James Tavares/SECOM

Movimentos de massa – Regiões potenciais

Encostas naturais ou antropizadas de alta declividade - Deslizamentos



Foto: Nicholas Serrano/AE

Angra dos Reis (Ilha Grande) - RJ



Foto: Heródoto Goes/SGB-CPRM

Ipatinga - MG

Movimentos de massa – Regiões potenciais

Maciços rochosos naturais ou antropizados com grande amplitude e alta declividade – Queda de blocos



Foto: Heródoto Goes /SGB-CPRM

Água Branca - ES

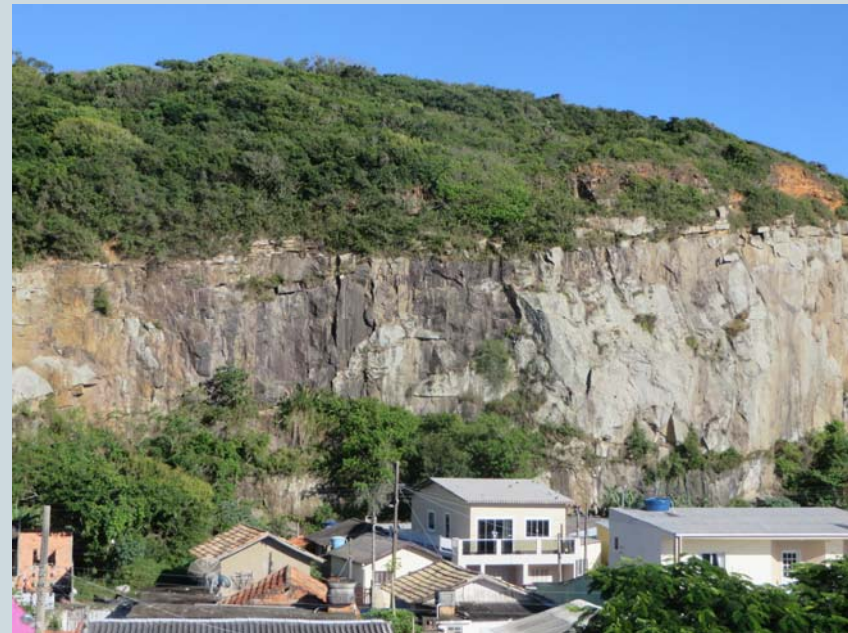


Foto: Heródoto Goes /SGB-CPRM

Laguna - SC

Regiões potenciais – Maciços rochosos fraturados



Vila Velha - ES



Águia Branca - ES

06/29/2015



Vila Velha - ES



Ecoporanga - ES

Fotos:
Rafael Ribeiro
Heródoto Goes
Rafael Ribeiro
Michele Santana

Movimentos de massa – Regiões potenciais

Locais com coberturas coluvionares / corpos de tálus

- Ocupação inadequada - Deslizamentos e queda de blocos



Antônio Dias - MG



Santa Rosa de Lima - SC



Laguna - SC

Movimentos de massa – Potencializadores antrópicos

Locais com intervenções inadequadas nas encostas

- Execução de cortes verticalizados de grande dimensão



Serro - MG



Ipatinga - MG



Iapu - MG

Movimentos de massa – Potencializadores antrópicos

- Aterros, entulho e lixo lançados nas encostas



Muriaé - MG



Ribeirão das Neves - MG



Muriaé - MG

Olinda - PE



Foto: Gilmar Pauli Dias / SGB-CPRM

Morro do Bumba – Niterói – RJ
Abril de 2010



Deslizamento em antigo lixão ocupado

Aterros, entulho e lixo lançados nas encostas - Deslizamentos



Jardim Alvorada – Belo Horizonte - MG

Fotos: Heródoto Goes / SGB-CPRM

Cortes e aterros em encostas íngremes

Corte em antiga área aterrada



Belo Horizonte - MG



- Espuma plástica
- Ferro de construção
- Tecidos
- Cacos de telhas e tijolos

Olinda - PE



Foto: Gilmar Pauli Dias / SGB-CPRM



Ascom/Defesa Civil

Maceió - AL

Movimentos de massa – Papel da água

- Chuvas
 - Lançamento de águas servidas
 - Lançamento de esgotos
 - Vazamentos de redes de água e esgotos
- Aumento do peso específico
 - Diminuição da sucção e aumento da poropressão
 - Redução ou perda de coesão entre as partículas do solo com a diminuição da tensão efetiva – redução da resistência ao cisalhamento

**Infiltração
Saturação do solo**



Foto: Defesa Civil de Senador Firmino - MG

Papel da água – Saturação do solo - Indícios

- Surgências / Nascentes



Foto: Defesa Civil de Senador Firmino - MG

Senador Firmino - MG



Foto: Heródoto Goes / SGB-CPRM

Alfenas - MG



Foto: Heródoto Goes / SGB-CPRM

Alfenas - MG

Papel da água – Potencializadores antrópicos

- Lançamento de águas servidas e esgotos na encosta e face do talude



Fotos: Heródoto Goes / SGB-CPRM

Antônio Dias - MG



Alto Rio Novo - ES

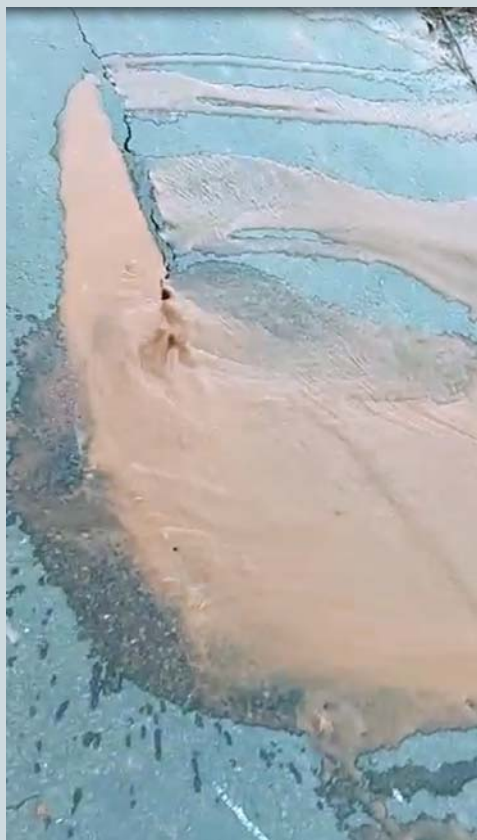


Foto: Gilmar Pauli Dias / SGB-CPRM

Cortês - PE

06/19/2015 09:10

Papel da água - Ruptura e vazamento de redes de água - Deslizamentos



Fotos: Defesa Civil de Muriaé - MG

Muriaé - MG

Maciços rochosos - Papel da Água

Presença de águas nas fraturas

- Pressões Laterais
- Aceleração do Intemperismo
- Remoção de Material



Belo Horizonte - MG

Evidências em Campo - Movimentos de massa

- Trincas e degraus de abatimento nos terrenos



Iapu- MG

Foto: Heródoto Goes / SGB-CPRM



Jaboatão dos Guararapes - PE



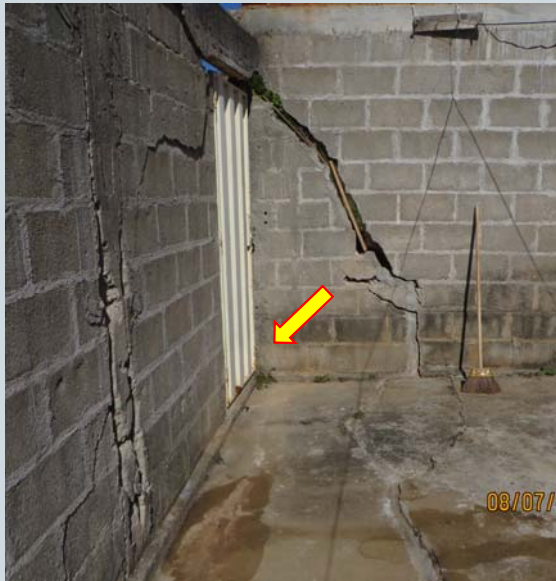
Resplendor - MG

Foto: Gilmar Pauli Dias / SGB-CPRM

Foto: Rafael Araújo / SGB-CPRM

Evidências em campo - Movimentos de massa

- Trincas, rachaduras e deformações no piso e paredes de edificações



Fotos: Heródoto Goes / SGB-CPRM

Lavras - MG

Evidências em campo – Trincas e rachaduras persistentes



Curvelo - MG

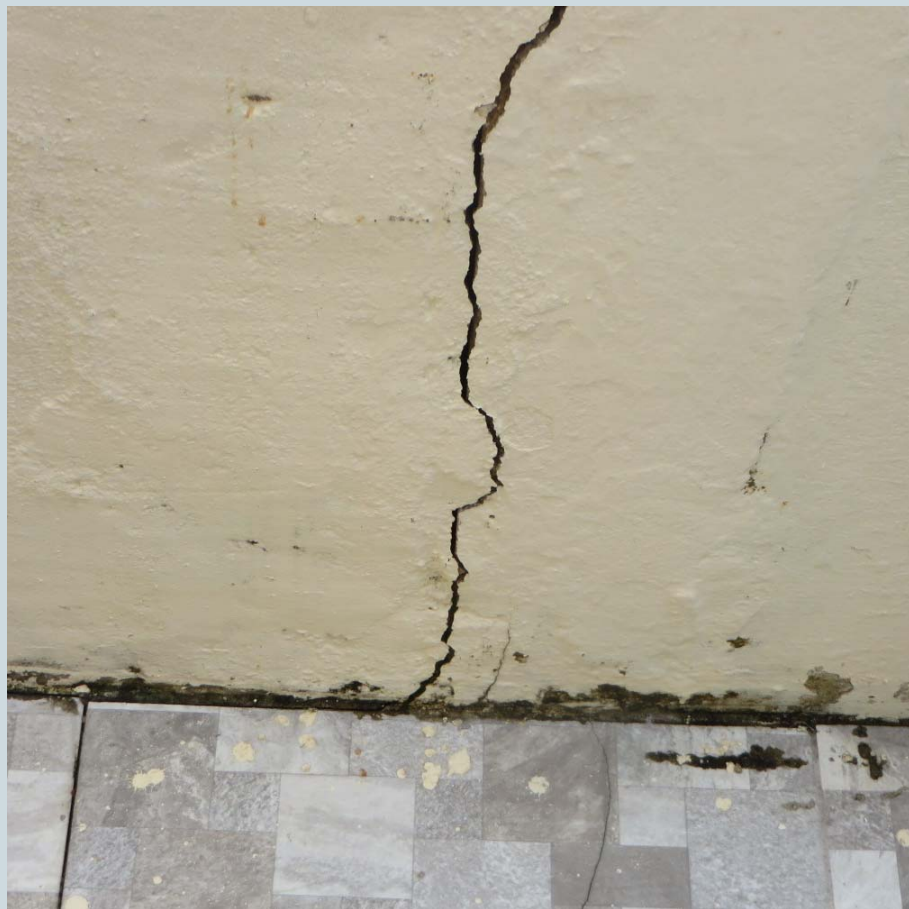
Processo instalado – Evolução temporal de trincas e rachaduras



Muriaé - MG

Fotos: Heródoto Goes / SGB-CPRM

Processo Instalado -Trincas antigas X Trincas recentes



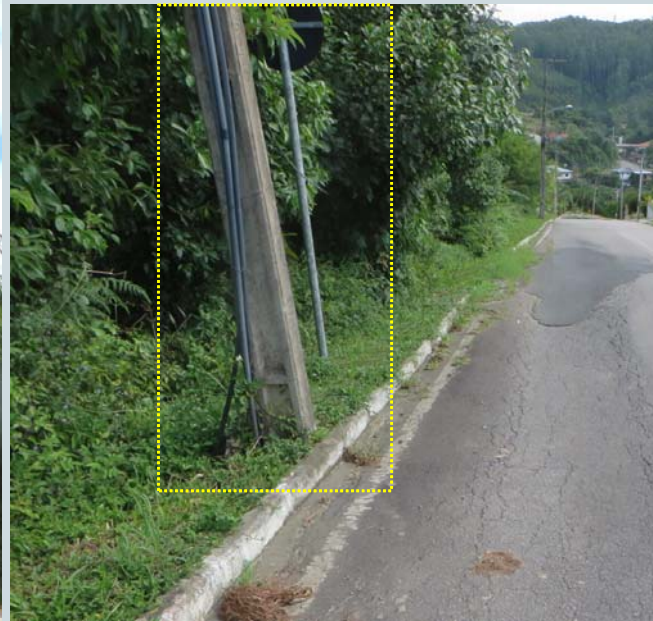
Maceió - AL

Movimentos de massa – Evidências em campo

- Inclinação de árvores, cercas, postes e paredes
- Deformações em pavimentos e em edificações



Santa Rosa de Lima - SC



Santa Rosa de Lima - SC



Alfenas - MG

Movimentos de massa – Evidências em campo

- Cicatrizes de deslizamentos – Eventos instalados



Foto: Gilmar Pauli Dias / SGB-CPRM

Deslizamento planar - Olinda - PE



Foto: Michele Santana/SGB-CPRM

Deslizamento rotacional - Itambacuri - MG

Movimentos de massa – Evidências em campo

Fluxo (Corrida) de detritos – Cicatrizes de deslizamento nas encostas, depósitos rochosos e restos de árvores em drenagens – Evento ocorrido



Fotos: Heródoto Goes / SGB-CPRM

Santa Bárbara do Tugúrio - MG

Movimentos de massa – Evidências em campo - Quedas



Águia Branca - ES

Foto: Heródoto Goes / SGB-CPRM



Vila Velha - ES

Foto: Natália Lopes / SGB-CPRM

Movimentos de massa – Evidências em campo - Quedas



Fotos: Rafael Ribeiro / SGB-CPRM

Pancas - ES

2.2.2 - PROCESSOS HIDROLÓGICOS



Graus de Risco – Processos hidrológicos

GRAUS DE RISCO	DESCRIÇÃO
R1 Baixo ou sem risco	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com baixo potencial de causar danos e baixa frequência de ocorrência (não registro de ocorrências significativas nos últimos 5 anos).
R2 Médio	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com médio potencial de causar danos, média frequência de ocorrência (registro de 1 ocorrência significativa nos últimos 5 anos).
R3 Alto	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos, média frequência de ocorrência (registro de 1 ocorrência significativa nos últimos 5 anos) e envolvendo moradias de alta vulnerabilidade.
R4 Muito alto	Drenagem ou compartimentos de drenagem sujeitos a processos com alto potencial de causar danos, principalmente sociais, alta frequência de ocorrência (pelo menos 3 eventos significativos em 5 anos) e envolvendo moradias de alta vulnerabilidade.

Setorização

Inundações – Regiões potenciais – Observações em campo

Localização geográfica/geomorfológica

- Ocupação de margens, planícies de inundação de rios e ilhas fluviais

Muriaé - MG



Foto: Adir de Freitas Valentim Junior/VC



Foto: Heródoto Goes / SGB-CPRM



Foto: Carlo Ponti

Governador Valadares - MG

Inundações – Regiões potenciais – Observações em campo

Localização geográfica/geomorfológica

- Ocupação de margens, planícies de inundação de rios e ilhas fluviais



Foto: falarondonia/internet

São Carlos - RO



Rio Madeira – RO – Cota 18,5 m - 2014

Foto: Josenir Melo/ Secom Acre/internet

Porto Velho - 2014



Foto: Eliete Marques/G1 RO/internet

Inundações – Potencializadores – Estrangulamento do canal

- Lançamento de aterros, lixo e entulho no leito – Ocupação do leito - Pontes



Fotos: Heródoto Goes / SGB-CPRM

Ribeirão das Neves - MG



Foto: Júlio Lana/SGB

Aimorés - MG



Foto: Heródoto Goes / SGB

Senador Firmino - MG

Inundações - Evidências em Campo

- Marcas de Inundação - Intensidade e Recorrência



Águia Branca - ES



Ecoporanga - ES



Senador Firmino - MG

Enxurradas – Evidências em campo

- Ação erosiva, danos, destruição de edificações e infraestruturas



Senador Firmino - MG

Foto: Heródoto Goes / SGB-CPRM



Capitão Andrade - MG

Foto: Defesa Civil de Capitão Andrade-MG



Itaberaí - GO

Foto: dm.com.br

Erosão Pluvial - Evidências em Campo

- Ravinas e Voçorocas - Eventos instalados



Foto: Heródoto Goes / SGB-CPRM

Ipatinga - MG



Foto: Júlio Lana / SGB-CPRM

Capelinha - MG

Erosão Pluvial - Evidências em Campo



Foto: Eliete Marques/G1/Internet



Fotos: Extra de Rondônia

Vilhena - RO

Erosão Pluvial - Evidências em Campo



Vilhena - RO

Erosão Fluvial - Evidências em Campo

Erosão fluvial marginal – Solapamento - Evento instalado



Fotos: Heródoto Goes / SGB-CPRM

Tumiritinga - MG

Erosão Fluvial - Evidências em Campo

Erosão fluvial marginal – *Terras Caídas* - Evento instalado



Foto: Diégo Holanda/G1/Internet

Porto Velho - 2016



Foto: Corpo de Bombeiros/RO/Internet

Nazaré – Porto Velho - RO



Alto Rio Novo - ES



Fotos: Heródoto Coes / SGB-CPRM

Risco Alto



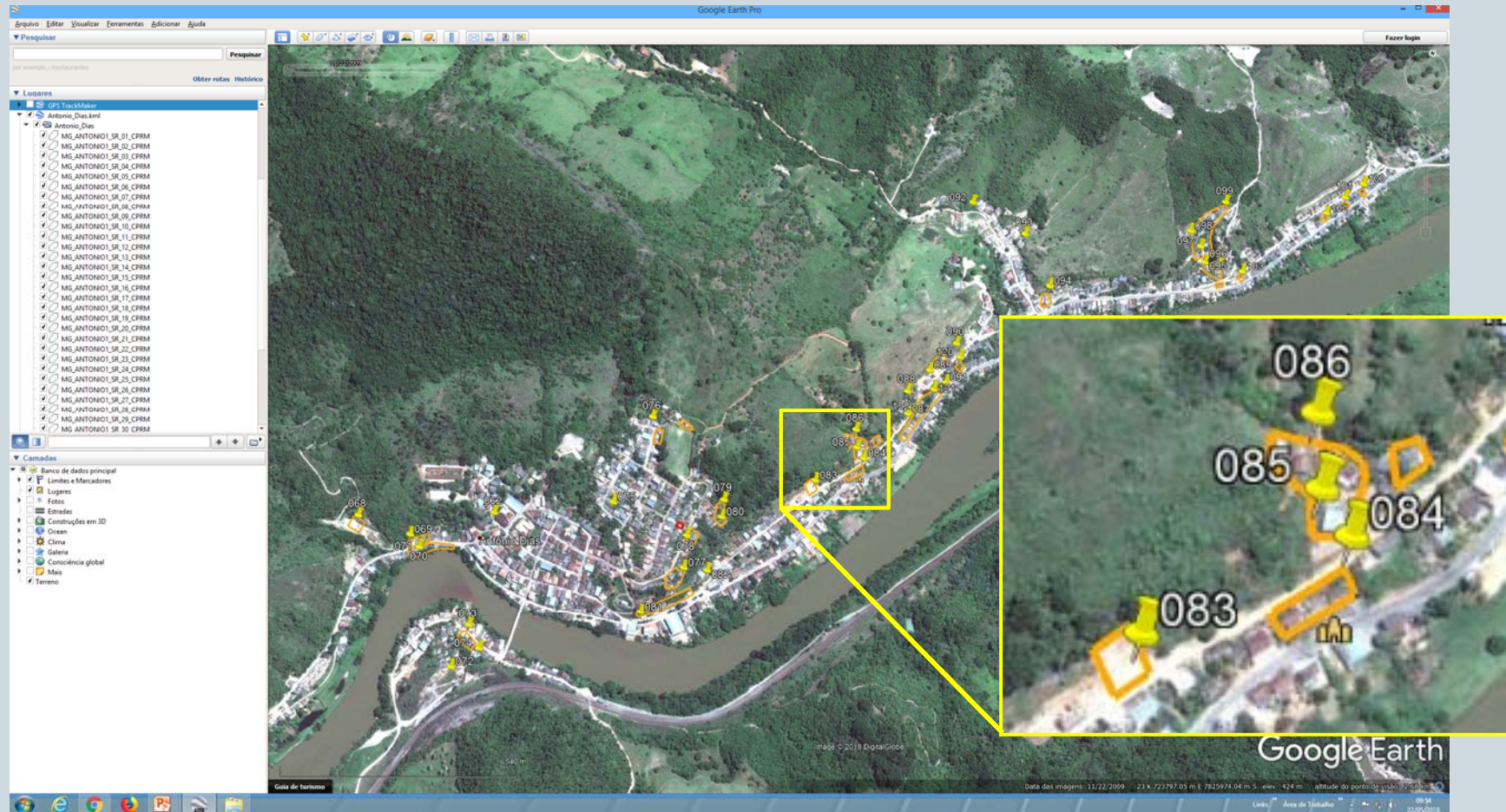
Jaboatão - PE

Risco Muito Alto



Ribeirão - PE

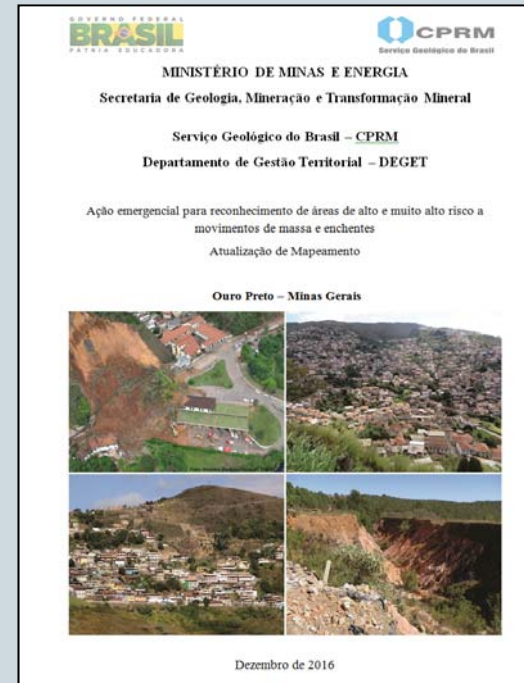
2.3 - Delimitação dos setores de risco – Google Earth



2.4 - Elaboração das pranchas descritivas e do relatório

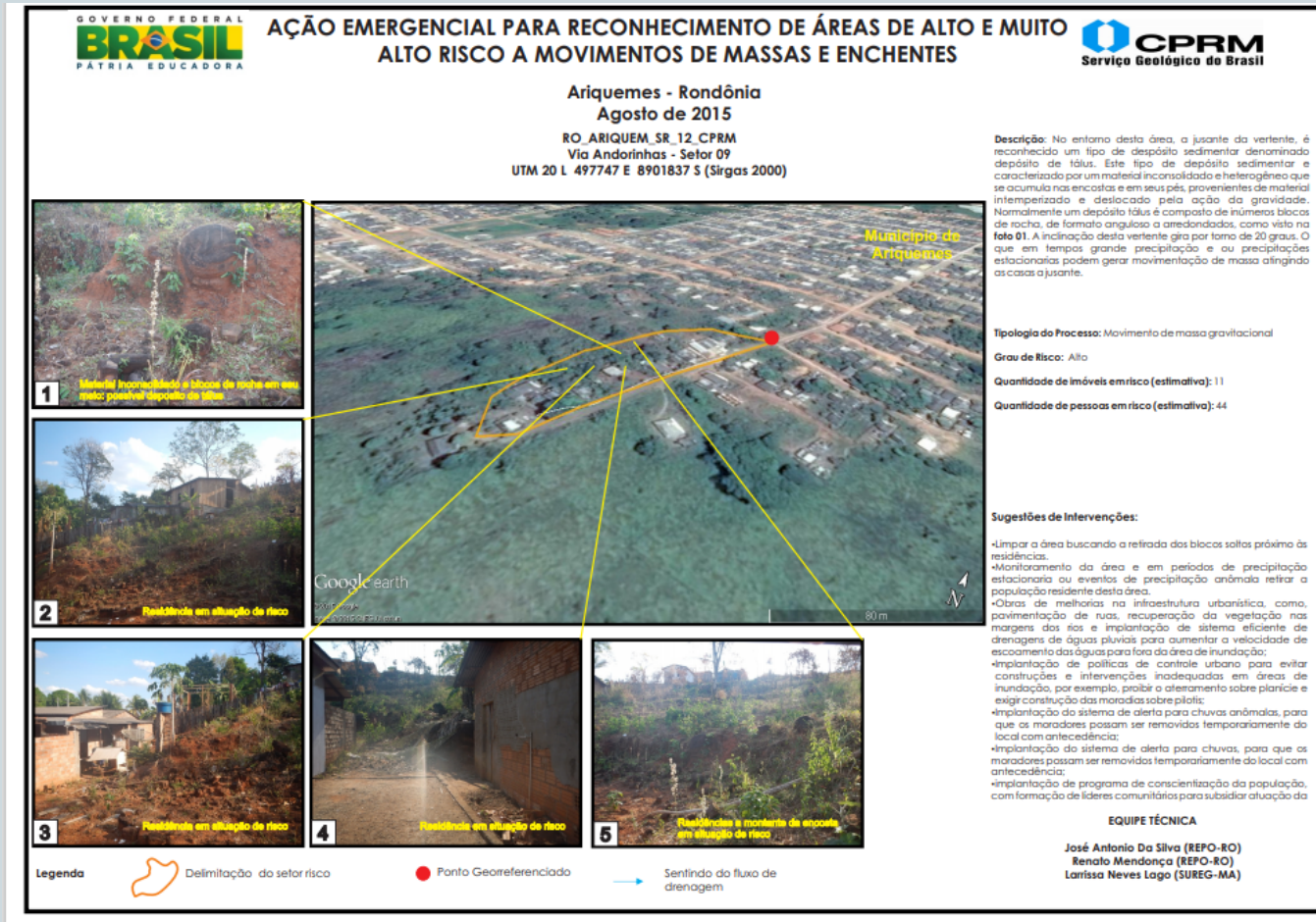


Prancha descritiva – Setor 01
Santa Rosa de Lima - SC



- 1 – Introdução e objetivos
- 2 - Metodologia
- 3 - Descrição dos processos instalados e potenciais
- 4 – Sugestão de intervenções
- 5 - Conclusão

2.4.1 – Exemplo de Prancha



EQUIPE TÉCNICA

José Antonio Da Silva (REPO-RO)
Renato Mendonça (REPO-RO)
Larissa Neves Lago (SUREG-MA)

Legenda

Delimitação do setor risco

Ponto Georeferenciado

Sentido do fluxo de drenagem

2.5 - Inserção dos dados no SIG, elaboração do banco de dados oficial e preenchimento do formulário do CEMADEN



Arquivos em formato shapefile

Setorização de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes e Movimentos de Massa

UF: Município: Setor: Data:

INDICADORES

Reocorrência: Processos ocorridos:

Instabilidade		Potencial de Saturação do Solo	
Trinca no terreno	<input type="text" value="NAO"/>	Presença de fossas	<input type="text" value="NAO"/>
Muro embarrigado	<input type="text" value="NAO"/>	Presença de esgotos	<input type="text" value="NAO"/>
Aterro lançado	<input type="text" value="NAO"/>	Surgência de água	<input type="text" value="NAO"/>
Lixo lançado	<input type="text" value="SIM"/>	Vazamentos	<input type="text" value="NAO"/>
Trinca na moradia	<input type="text" value="NAO"/>	Drenagem água pluvial	<input type="text" value="NAO"/>
Feições erosivas	<input type="text" value="SIM"/>	Lançamento de águas servidas	<input type="text" value="NAO"/>
Degraus de abatimento	<input type="text" value="NAO"/>		
Inclinação de árvores, postes, muros	<input type="text" value="NAO"/>		

CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE RISCO

Consolidação		Tipo de Ocupação		Equipamentos Públicos Comunitários	
50% construída	<input type="text"/>	Casa alvenaria	<input type="text" value="SIM"/>	Hospitais	<input type="text" value="0"/>
		Casa madeira	<input type="text" value="NAO"/>	Escolas	<input type="text" value="0"/>
		Casa mista	<input type="text" value="NAO"/>	Igrejas	<input type="text" value="0"/>
		Edifício	<input type="text" value="NAO"/>	Ginásio	<input type="text" value="0"/>
				Postos de saúde	<input type="text" value="0"/>
				Delegacias/Presídios	<input type="text" value="0"/>

CARACTERÍSTICAS DO ENTORNO IMEDIATO

Consolidação:

Executor: Unidade:

Executor: Unidade:

Formulário CEMADEN

REFERÊNCIAS

- Brasil. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios / Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo e Agostinho Tadashi Ogura, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007 176 p.
- Brasil. Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT Treinamento de Técnicos Municipais para o Mapeamento e Gerenciamento de Áreas Urbanas com Risco de Escorregamentos, Enchentes e Inundações – IPT, 2004 73 p.
- GERSCOVICH, D. M. S. Estabilidade de Taludes - Faculdade de Engenharia – Departamento de Estruturas e Fundações – Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2009. 160 p.
- Desastres naturais: conhecer para prevenir / Lídia Keiko Tominaga, Jair Santoro, Rosângela do Amaral (orgs.) –. São Paulo : Instituto Geológico, 2009. – 196 p.
- Brasil. Ministério das Cidades/Cities Alliance Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais / Celso Santos Carvalho e Thiago Galvão, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006 111 p.



SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL
HÁ 51 ANOS TRABALHANDO PARA O
DESENVOLVIMENTO DO PAÍS

 **SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL - CPRM**

Heródoto Goes

Geólogo – Pesquisador em Geociências

Serviço Geológico do Brasil – CPRM
e-mail: herodoto.goes@cprm.gov.br
Telefone: 31-3878-0313
www.cprm.gov.br



SECRETARIA DE
GEOLOGIA, MINERAÇÃO
E TRANSFORMAÇÃO MINERAL

MINISTÉRIO DE
MINAS E ENERGIA

