

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Ações de Prevenção de Desastres Resultantes de Movimentos de Massa e Inundações

Jorge Pimentel

Coordenador Executivo do DEGET

Juliana Moraes

Geóloga

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Missão da CPRM:

"Gerar e difundir o conhecimento geológico e hidrológico básico necessário para o desenvolvimento sustentável do Brasil".

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Conforme o Sistema Nacional de Ordenamento Territorial (Ministério da Integração), em atribuições delegadas ao Ministério das Minas e Energia, a CPRM tem como competências:

- Realizar **pesquisas e estudos** relacionados com os **fenômenos naturais** ligados à terra, tais como: terremotos, deslizamentos, enchentes, secas, desertificação, e outros; bem como os relacionados à Paleontologia; e à Geologia Marinha;
- Dar **apoio técnico e científico** aos órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, **no âmbito de sua área de atuação**.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Porque falar de Movimentos de Massa??

Eventos não diretamente relacionados mas que normalmente ocorrem ao mesmo tempo



Alagamentos



Inundação



Enxurradas



Movimentos de Massa



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

REGIÃO SERRANA DO RIO DE JANEIRO - 11 e 12/01/2011
Maior Desastre Climático da História do Brasil



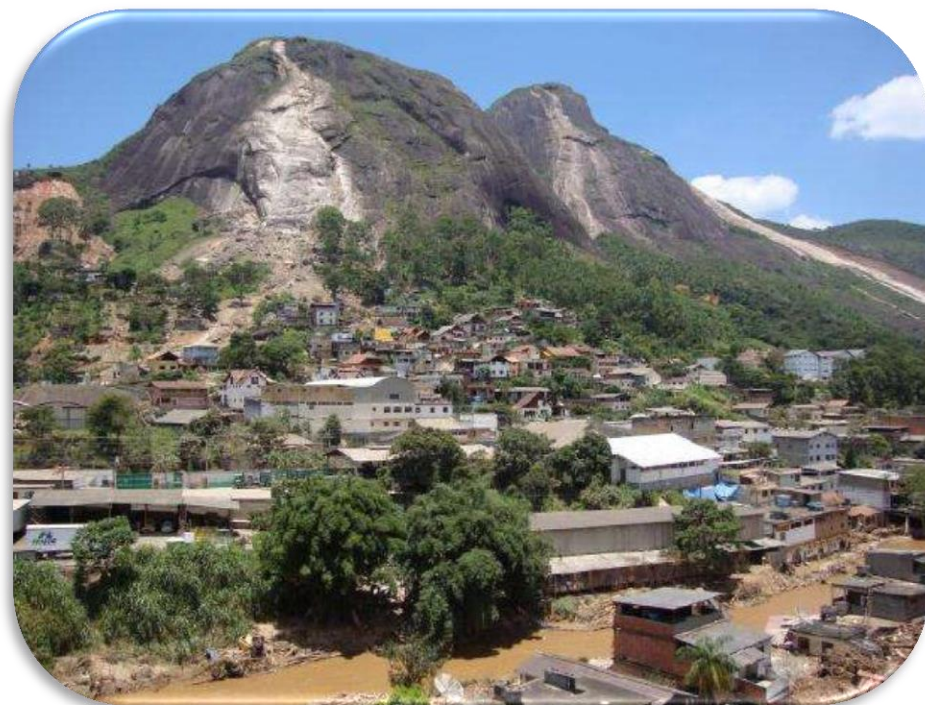
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Danos:

916 vítimas fatais; 345 desaparecidos; 35 mil desalojados

Custos:

Nova Friburgo: 614 milhões de reais/Teresópolis: 460 milhões de reais



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Ação 1

Ação Emergencial ara Reconhecimento de Setores de Risco Muito Alto e Alto nos Municípios Selecionados

- **Identificação, Delimitação, Caracterização e Vetorização de Setores de Risco Alto e Muito Alto.**
- **Setorização de Riscos em 821 Municípios no Brasil de 2012 a 2014**

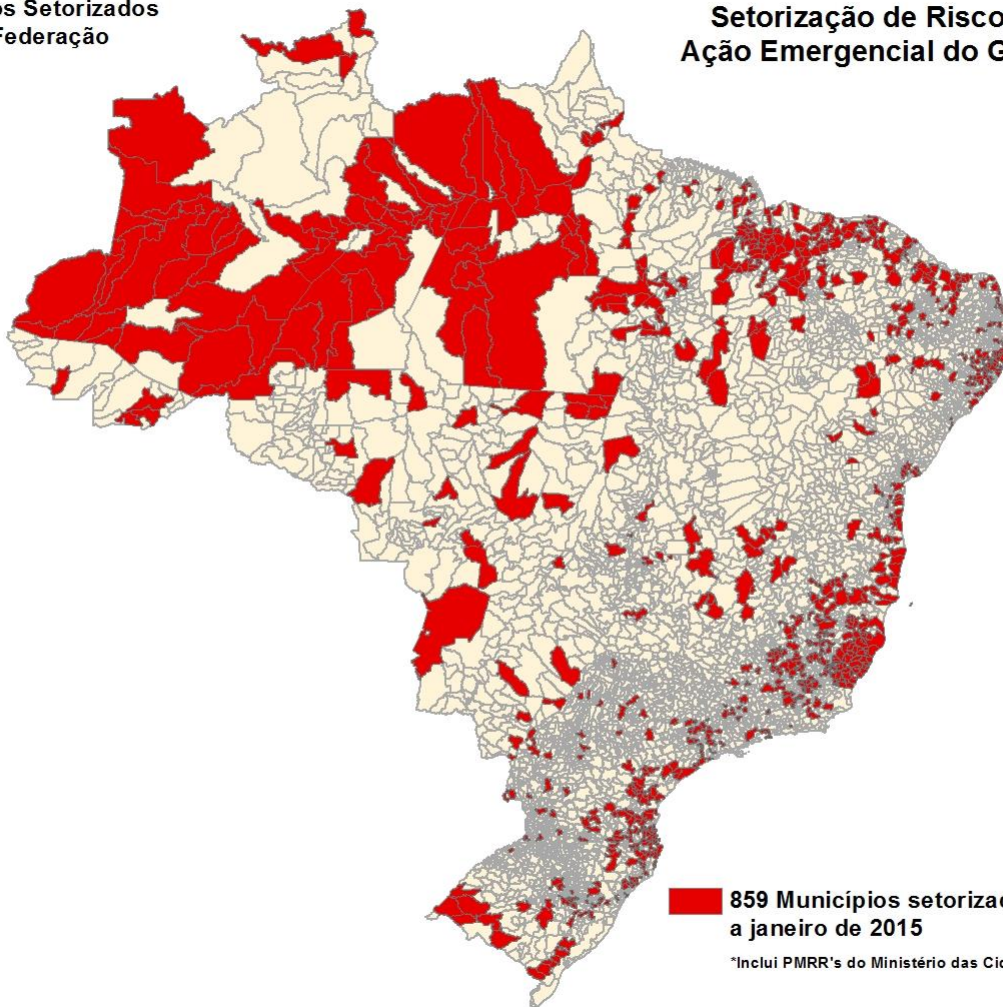
Até Janeiro de 2015 – 859 municípios setorizados e disponibilizados para os municípios trabalhados e CENAD - Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres; e CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Número de Municípios Setorizados
por Unidade da Federação

AC	04
AL	24
AM	50
AP	02
BA	42
CE	40
ES	58
GO	09
MA	84
MG	136
MS	07
MT	15
PA	37
PB	15
PE	55
PI	25
PR	36
RJ	06
RN	28
RO	02
RR	03
RS	39
SC	79
SE	03
SP	50
TO	09

Setorização de Riscos Geológicos
Ação Emergencial do Governo Federal



859 Municípios setorizados de outubro de 2011
a janeiro de 2015

*Inclui PMRR's do Ministério das Cidades

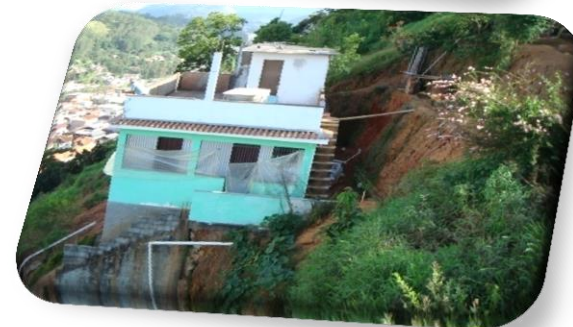
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Integração das equipes da CPRM com os técnicos municipais



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Trabalhos de campo – superação das dificuldades



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Integração das equipes da CPRM com os técnicos municipais e dificuldades no trabalho de campo



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

⋮ Dificuldades no trabalho de campo



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Dificuldades no trabalho de campo



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Dificuldades no trabalho de campo



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

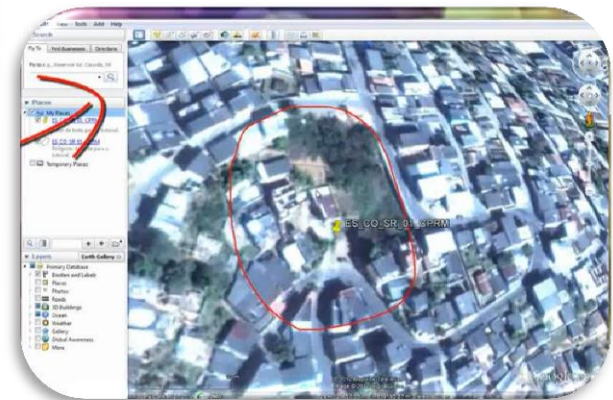
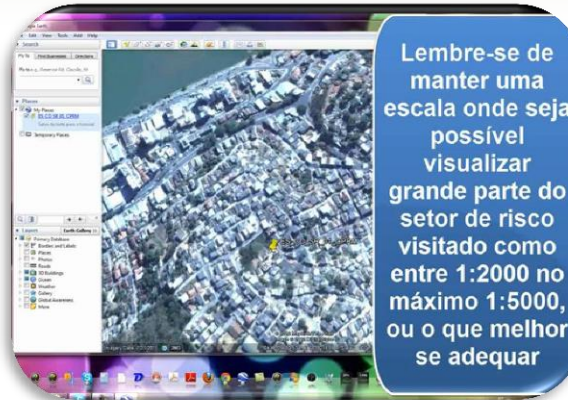
Risco geológico x contaminação



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

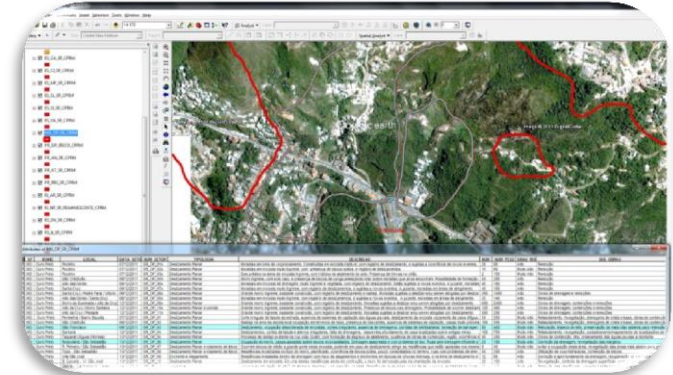
Metodologia

Mapeamento de riscos tradicional – caminhamento ao longo das áreas com potencial de risco e uso de geotecnologias: GPS, Google-pro, Corel, ArcGis 10 e WEB



Ambiente SIG
ARCGIS

CorelDRAW
Pranchas A3



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Graus de Risco	Descrição
R1 Baixo	Não há indícios de desenvolvimento de processos destrutivos em encostas e margens de drenagens. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos.
R2 Médio	Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.
R3 Alto	Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes etc.) Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.
R4 Muito Alto	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 ao córrego etc.) são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas.

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Delimitação de setores de Riscos Alto e Muito Alto (Ação emergencial)
Remoção temporária, relocação



Serviço Geológico do Brasil – CPRM



**Mapeamento de Riscos – Vilage
PMRR Nova Friburgo - 2007**

**Área afetada por escorregamentos
no Vilage em janeiro 2011**



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Área afetada em janeiro de 2011



Lazareto – PMRR 2007 setores de risco



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONHECIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSAS E ENCHENTES

VILA ESPERANÇA - NOVO HAMBURGO

NH_S_04
Rua Tucum
22J - 488711/6719814 - MC 51



Descrição:

Área com ocupação precária madeira/misto, em situação irregular, que ocupa um anfiteatro em cujo talvegue escoa o arroio Pampa. A porção superior é constituída por basaltos, a média é recoberta por depósito de colúvio sobrepostos a substrato arenítico que aflora na porção média a inferior, formando um patamar com declividade mais suave e marcando uma quebra no relevo. Nas encostas situadas na margem esquerda do arroio são observados 3 cicatrizes de escorregamento planar solo/rocha ocorridos em abril de 2011, dos quais um resultou no óbito de 3 crianças. A montante e ao redor das cicatrizes são observados índices de movimentação do solo como árvores inclinadas. Na porção mais declivosa das encostas do setor, sobre depósito de colúvio, predominam ocupações do tipo corte e aterro, apresentando maior vulnerabilidade, enquanto que na porção mais suave do relevo, sobre rocha arenítica, predominam ocupações sobre pilotis, em situação de menor vulnerabilidade. A área ao longo do arroio é atingida periodicamente pelas inundações ocasionadas em grande parte pelo assoreamento do canal como resultado da não pavimentação das ruas e do lançamento de resíduos na calha do rio pela população. As ocupações encontram-se dentro do curso do arroio. A Prefeitura está executando a identificação das moradias de maior risco e já iniciou a remoção de alguns moradores. Parte do canal foi dragado mas o material retirado encontra-se depositado nas suas margens indicando uma situação paliativa, pouco eficaz para a minimização das inundações.

Quantidade de imóveis em risco: aproximadamente 50

Quantidade de pessoas em risco: aproximadamente 200

Sugestões de Medidas Estruturais:

Remoção das moradias precárias assentadas sobre colúvio ou a jusante de talude de corte em colúvio, assim como daquelas situadas no curso do arroio Pampa. Preservação das encostas com declividade superior a 45° e que em grande parte se encontram recobertas por depósitos de colúvio.

Limpeza e dragagem do canal do arroio e restauração da vegetação ciliar.

Implantação de sistemas de drenagem superficial e de coleta de esgoto sanitário.

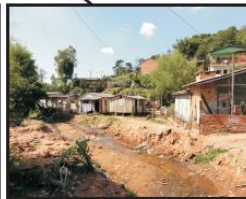
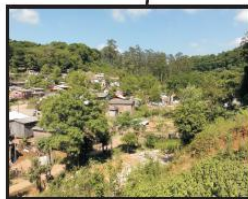
A Prefeitura Municipal está executando a remoção de moradias precárias em situação de risco.

Na encosta onde ocorreram os escorregamentos em abril de 2011, já foram removidas todas as construções.

Legenda:

- Delimitação do setor de risco com a área de abrangência
- Sentido das águas do arroio Pampa
- Sentido do material mobilizado

Novembro 2011



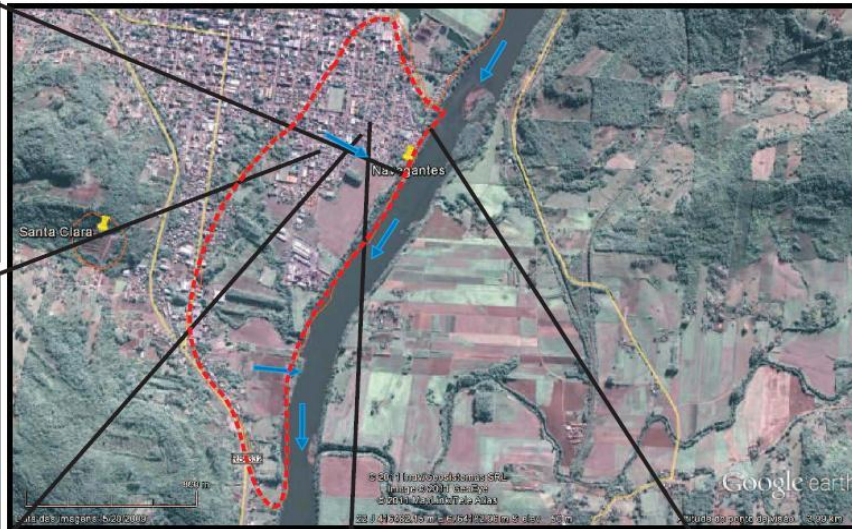
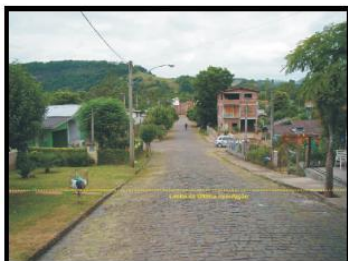
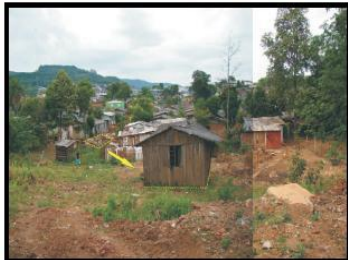
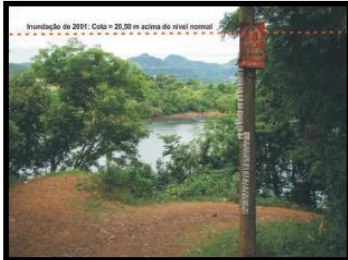
Serviço Geológico do Brasil – CPRM



AÇÃO EMERGENCIAL PARA RECONHECIMENTO DE ÁREAS DE ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSAS E ENCHENTES



Encantado-Rio Grande do Sul
 Novembro 2011
 Setor SR_EN_01
 Bairros N. S. Aparecida / Navegantes
 UTM 22 J 416304 E 6764710 S



Descrição: Bairros localizados às margens do Rio Taquari, que possui características incomuns: apesar de possuir margens com cotas de até 17 m acima do nível do leito do rio, em época de chuvas intensas as águas já chegaram a atingir 20,50 m (2011), inundando todo o bairro, que tem formato de cunha, propício para entrada das águas ficando estes com até 3 m de lâmina d'água atingindo as casas e comércio locais. Apesar dos prejuízos materiais, as águas não chegam com força destrutiva e não há histórico de mortes, entretanto, na última inundação houve registro de uma casa de madeira arrancada dos alicerces e depositada a 30 m do local.

Quantidade de imóveis em risco: Aprox. 185

Quantidade de pessoas em risco: Aprox. 2500 pessoas

Sugestões de medidas estruturais

- Em função da ocupação humana na planície de inundação do rio as sugestões para esta área são a desocupação da mesma ou;
- Monitoramento constante pela Defesa Civil Municipal com emissões de alertas em caso de chuvas nas regiões acima do município.

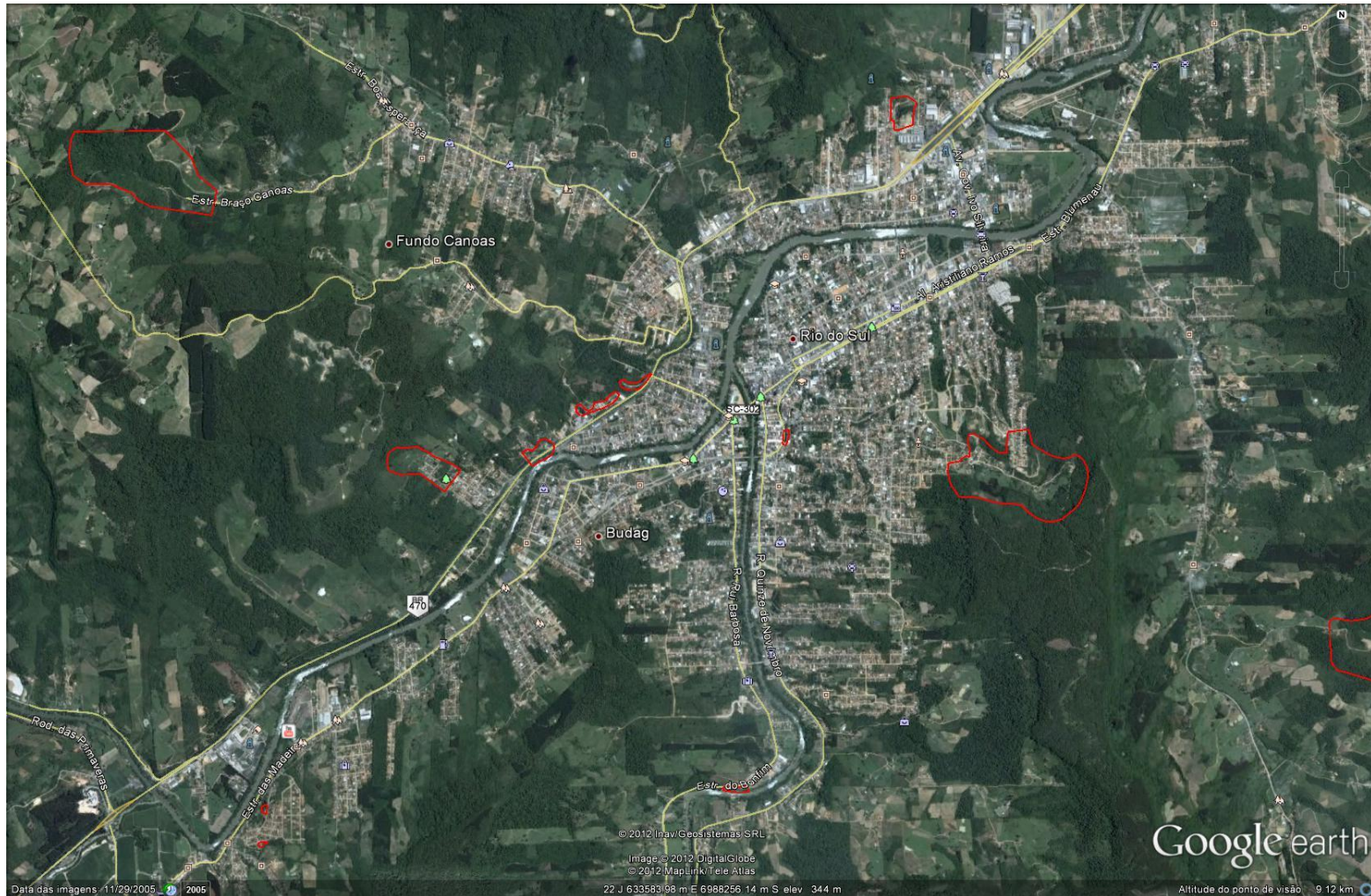
Legenda

- Delimitação do setor risco com a área de abrangência
- Sentido da drenagem

Autor: Breno A. Beltrão CPRM - SUREG-RE
 Autor: Andrea F. Lazaretti CPRM - SUREG-SP

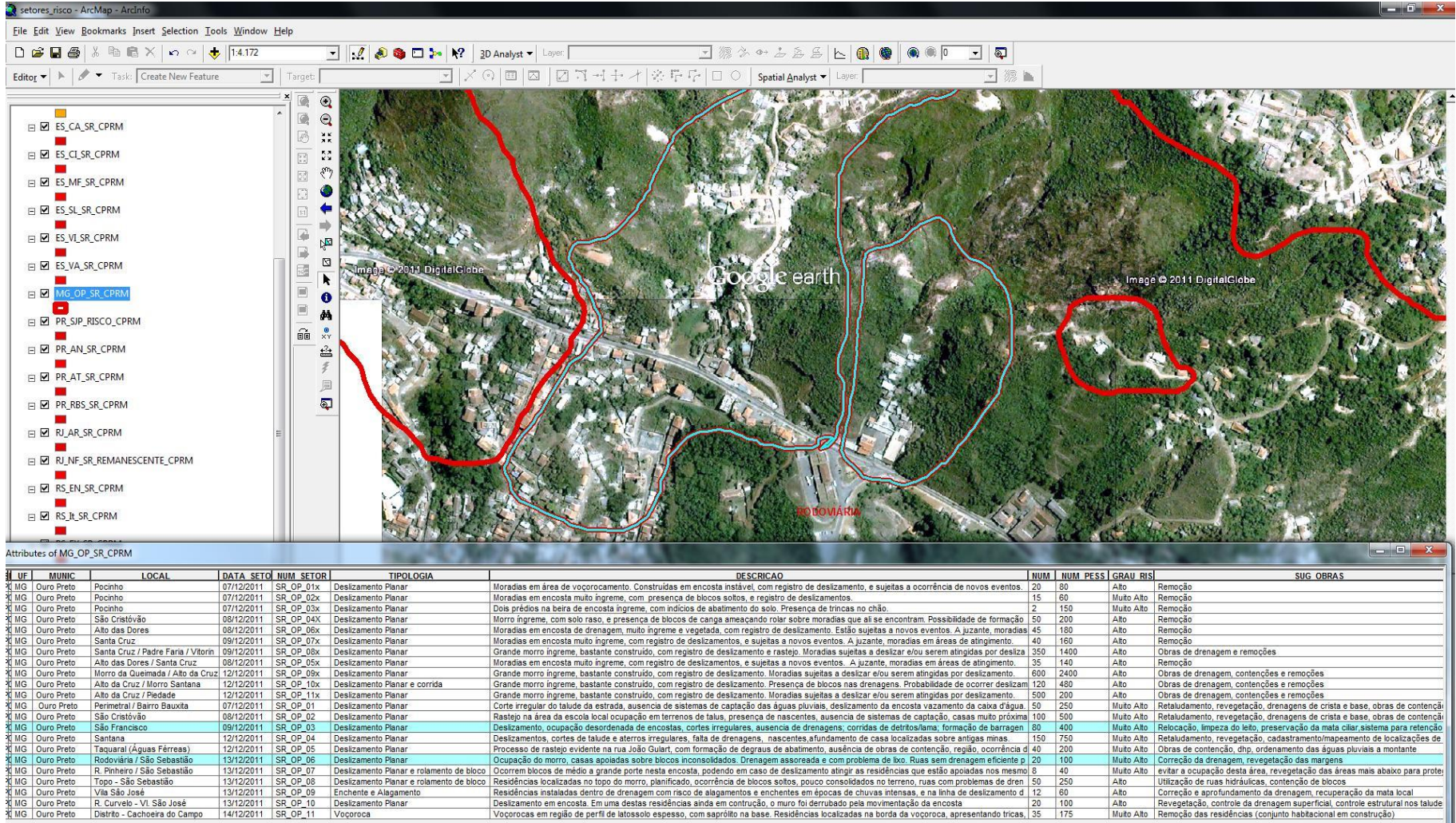
Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Setores de risco georreferenciados



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Setorização de riscos de Ouro Preto MG – AMBIENTE SIG



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

FINALIZAÇÃO DOS TRABALHOS:

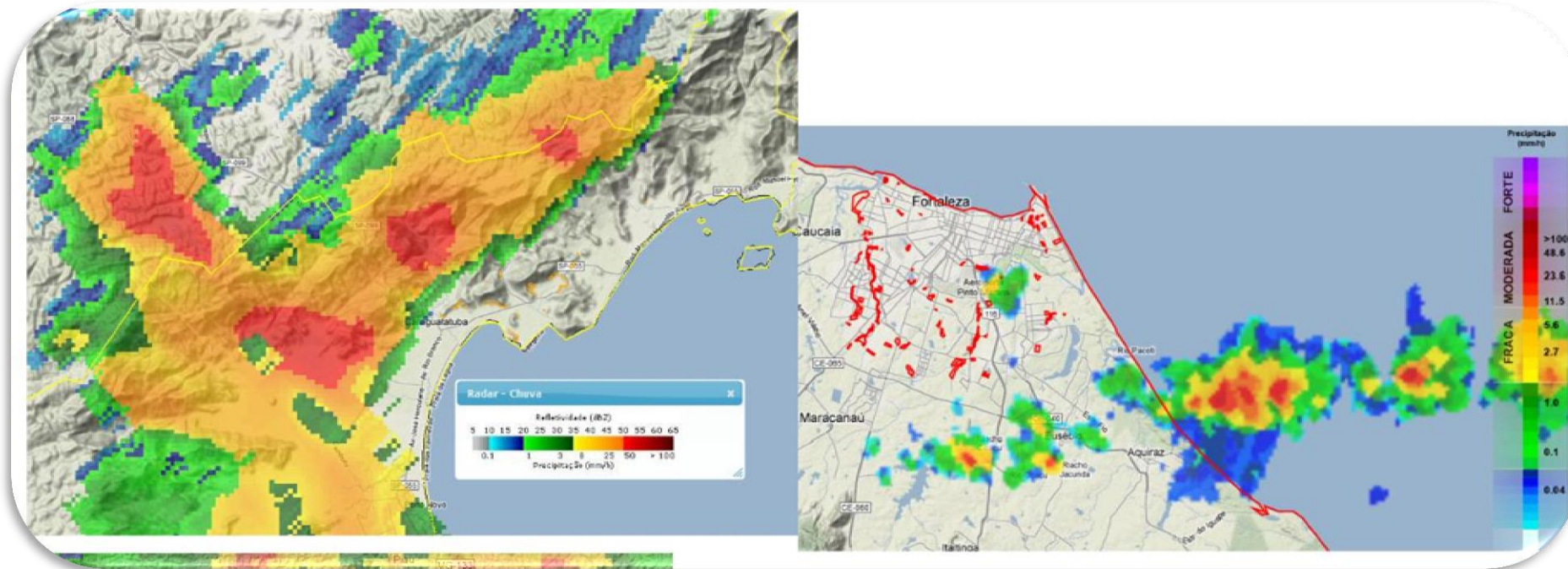
**TRANSFERÊNCIA DO CONHECIMENTO PARA O
MUNICÍPIO**

E

**DISPONIBILIZAÇÃO DOS DADOS VETORIAIS, BASE DE
DADOS E MAPAS DE SETORES PARA O CENAD,
CEMADEN E OUTROS.**

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Sistema de monitoramento do CEMADEN sobre setores de risco identificados pela CPRM



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Ação 2

Carta de Suscetibilidade a Movimentos de Massa e Inundações

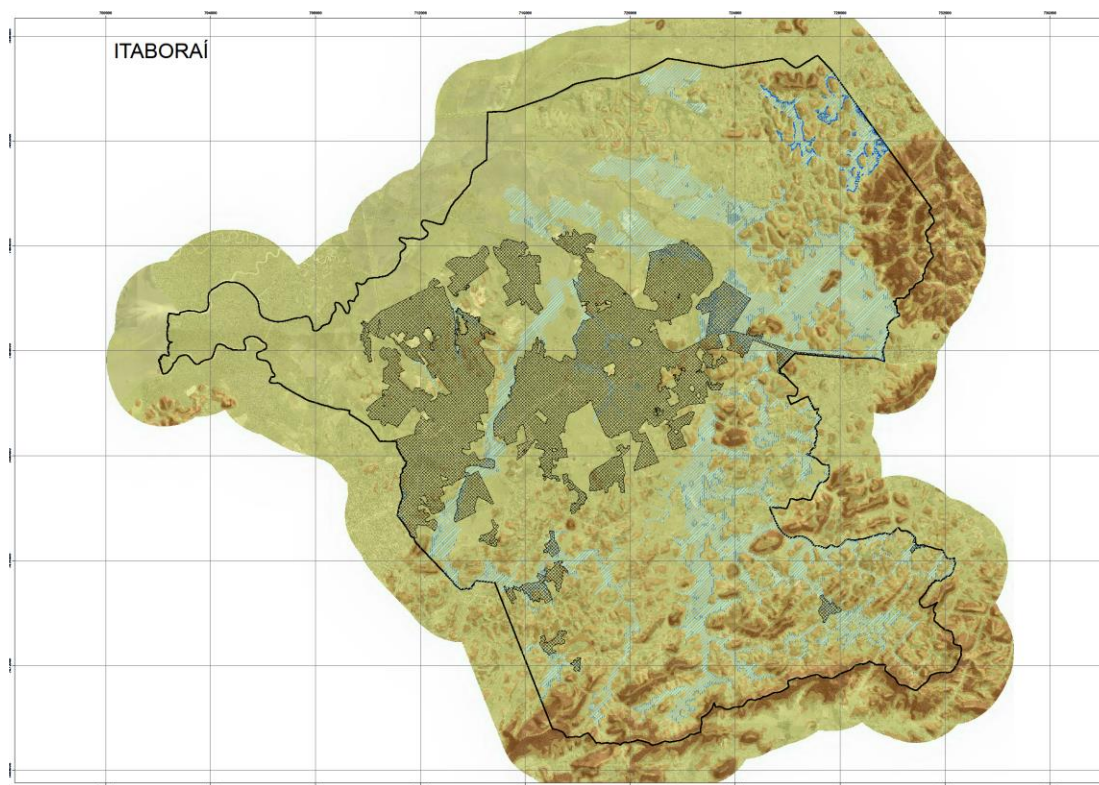
Identificar áreas onde haverá deflagração de processos

Movimento de Massa

- Alta
- Média
- Baixa

Inundacao

- Alta
- Média
- Baixa

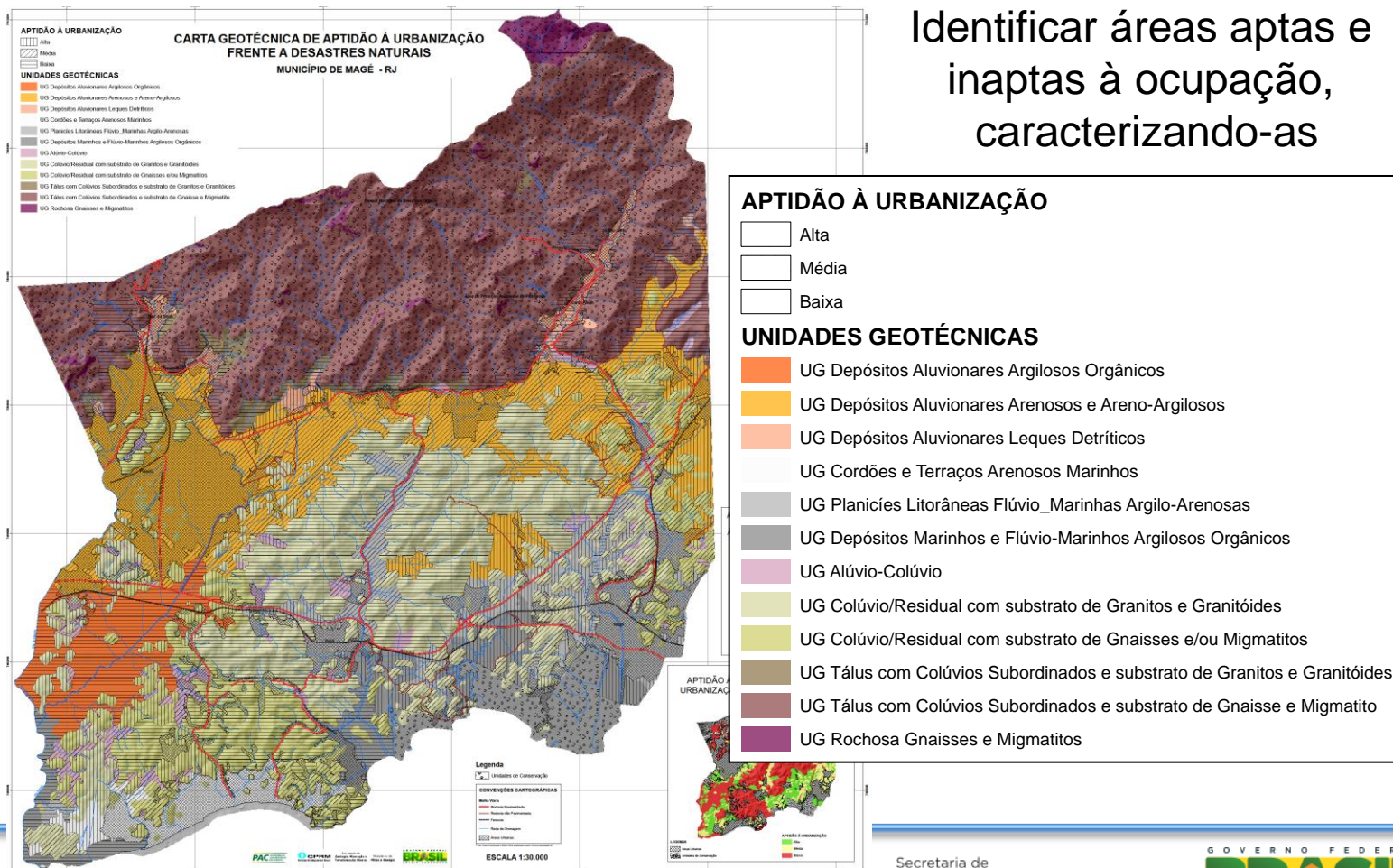


Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Ação 3

Cartas Geotécnicas de Aptidão Urbana Frente a Desastres Naturais

Identificar áreas aptas e inaptas à ocupação, caracterizando-as



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Ação 4

Cursos de Capacitação de Técnicos Municipais na Gestão de Riscos

Desde 2008 o Serviço Geológico do Brasil tem ministrado o curso de capacitação de técnicos municipais no diagnóstico, mapeamento e planejamento de intervenções para redução de riscos geológicos.



Curso de Santarém - PA



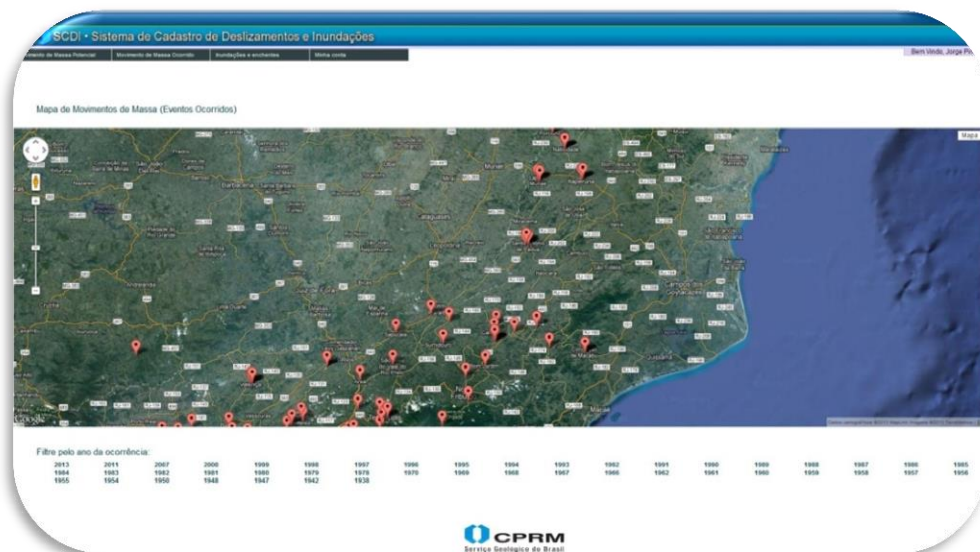
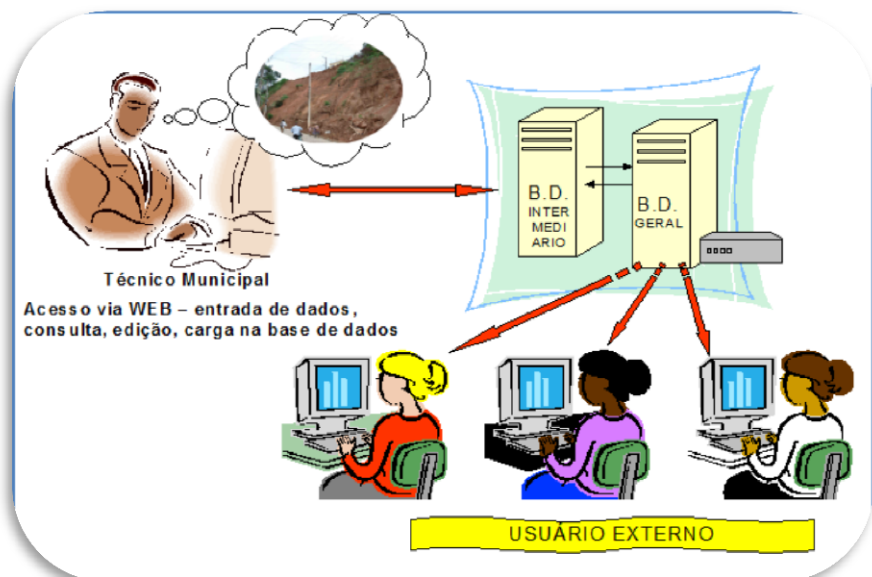
Curso de Osório - RS

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Ação 5

Sistema de Cadastro de Deslizamentos e Inundações – SCDI

O SCDI foi desenvolvido pela CPRM para utilização pelas equipes de Defesa Civis municipais no cadastramento de eventos ocorridos ou potenciais, relativos a movimentos de massa, inundações e enchentes.



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Ação 6

Educação Ambiental - Cartilha Comunidade Mais Segura

COMUNIDADE Mais SEGURA

Mudando Hábitos
e Reduzindo Riscos de
Movimentos de Massa
e Inundações



CPRM
Serviço Geológico do Brasil

planeta terra
Cidades do Futuro para a Sustentabilidade

O Que Fazer em Períodos de Chuvas Intensas ou Prolongadas

Se a sua moradia está em local de risco, retire imediatamente sua família. Busque auxílio com familiares ou amigos em locais sem perigo de escorregamentos ou inundações.

Siga as orientações da Defesa Civil.



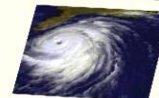
Desastres Naturais

Desastres naturais são catástrofes que ocorrem quando um evento perigoso, tal como inundações, vulcanismo, terremoto, furacão e movimentos de massa, é deflagrado causando danos à propriedade ou fazendo grande número de vítimas.

Vulcanismo



Inundação



Furacão



Movimentos de Massa



Quais são os desafios??

- Monitoramento das chuvas
- Monitoramento dos processos de movimento de massa e inundação
- Expandir a cultura de prevenção

Serviço Geológico do Brasil – CPRM

Reconhecimento do trabalho pelas equipes municipais
Colatina- ES



Serviço Geológico do Brasil – CPRM

OBRIGADO!

www.cprm.gov.br