

Serviço Geológico do Brasil - CPRM



CURSO DE PERCEPÇÃO E MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO



Apresentação

Leandro Galvanese Kuhlmann

Coordenador Executivo

25 de outubro de 2021

Preparação do material

Debora Lamberty

João Souza

Departamento de Gestão Territorial

Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial

Produtos:

1. Pranchas dos setores de risco
2. Mapa Índice
3. Relatório
4. SIG
5. KML

O que fazer
com essas
informações??



Foto: https://www.bjperdoes.sp.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/38005509_1777652738956125_8267311913038249984_n.png

Produtos



Mapa Índice



Pranchas

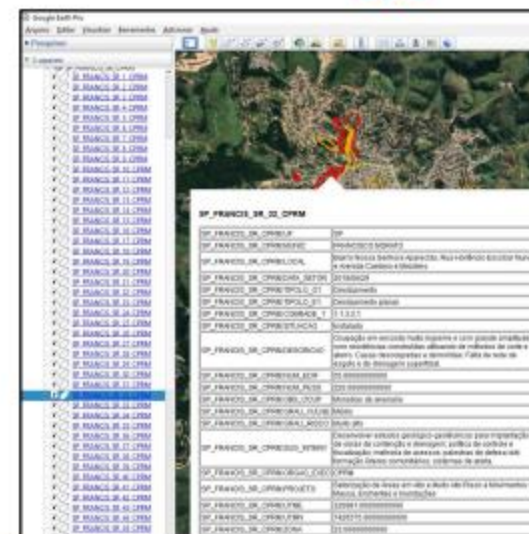


Relatórios

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

Formulário

Formulário



SIG



Google Earth

SC_ALFREDO_SR_14_CPRM

SC_ALFREDO_SR_14_CPRM	
FID	13
UF	SC
MUNIC	ALFREDO WAGNER
LOCAL	Bairro Centro -Estrada do Caeté
DATA_SETOR	05/03/2018
NUM_SETOR	SC_ALFREDO_SR_14_CPRM
TIPOLO_G1	Inundação
TIPOLO_E1	
COBRADE_01	1.2.1.0.0
TIPOLO_G2	
TIPOLO_E2	
COBRADE_02	
TIPOLO_G3	
TIPOLO_E3	
COBRADE_03	
TIPOLO_G4	
TIPOLO_E4	
COBRADE_04	
TIPOLO_G5	
TIPOLO_E5	
COBRADE_05	
SITUACAO	Potencial
DESCRICAO	Ocupação esparsa na planície de inundação do Rio Caeté, sujeita à inundação sazonal deste rio. Eventos de cheia ocorrem de forma brusca, e são recorrentes nesta área. O último evento ocorreu em 2014 e o evento mais significativo ocorreu em 19

2006 Data das imagens: 7/18/2017 22.166374722 m E 6935232.68 m S elev 544 m

SETORIZAÇÃO DE ÁREAS EM ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES

SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ - RS
RS_SAOSEBA_SR_5_CPRM
Maio / 2019
Bairro Vila Rica - Avenida Osvaldo Aranha

CPRM
Serviço Geológico do Brasil

Google Earth
Imagem 02/01/ / Arbus
02/01/2019 Google

Foto 1

Foto 2

Foto 3

Foto 4

Foto 5

Foto 6

51°22'34"W 51°22'28"W 51°22'19"W 51°22'13"W

2018.05.18 P 2018.05.18 P

100 m 1:2500

Legenda
Fotos
Setores
Muito Alto

Equipe Técnica:
Carlos Augusto Brasil Polzotto - Pesquisador em Geociências (Geólogo)
Débora Lambert - Pesquisadora em Geociências (Geóloga)

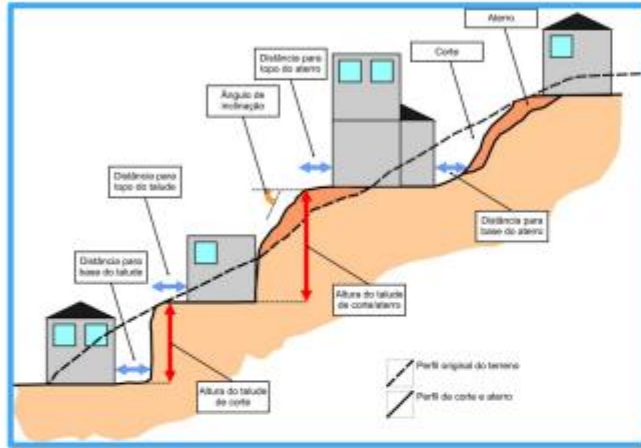
Descrição: Planície de inundação do Rio Caí (Figura 1), sujeita à inundação recorrente deste rio. A inundação ocorre de forma gradual e tem duração aproximada de 48 horas. O Arroio Coadouro, afluente do Caí, é represado pelo rio principal e colabora para os eventos de inundação no bairro Vila Rica. Este setor é atingido quando o rio atinge a cota de 10,5 m e contabiliza doze eventos de inundação (Figuras 2 e 3). O último grande evento de inundação ocorreu em outubro de 2016, quando a cota registrada foi de 14,66 m. Ocupação urbana sobre a planície de inundação do rio Caí e as margens do arroio, caracterizadas por edificações residenciais (Figuras 4, 5 e 6), comerciais e de serviços, na sua maioria, sem qualquer adaptação aos recorrentes eventos de inundação, com alta vulnerabilidade ao processo de inundação.

Tipologia do Processo: Inundação
Quantidade de imóveis em risco: 105
Quantidade de pessoas em risco: 420
Grau de risco: Muito alto

Sugestões de intervenção:
1) Evacuação preventiva em caso de alerta de inundação;
2) Divulgação junto à comunidade do Sistema de Alerta Hidrológico do Rio Caí (http://www.cprm.gov.br/saca/index_bacias_monitoradas.php#);
3) Ações de educação ambiental e de percepção de risco para a comunidade atingida;
4) Preservação de áreas verdes ao longo dos rios que servem como bacias para amortecimento das cheias;
5) Desenvolvimento de políticas de controle de ocupação das áreas abaixo da cota de inundação e de áreas de preservação permanente, no sentido de limitar as intervenções e construções nestas áreas.

LEITURA DOS PRODUTOS DA SETORIZAÇÃO DE RISCO

Leitura da Prancha



- Cenário de risco, condicionantes, histórico, sinais de instabilização, etc.
- Caracterização local

PÁTRIA AMADA BRASIL
Figuras/Fotos

SETORIZAÇÃO DE ÁREAS EM ALTO E MUITO ALTO RISCO A MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES

Amparo - SP
Março de 2019

SP_AMPARO_SR_02_CPRM
Jardim Brasil - Ruas Roraima e Santa Catarina
UTM - 23K, 320.018m E, 7.487.755m N (SIRGAS 2000)

1

2

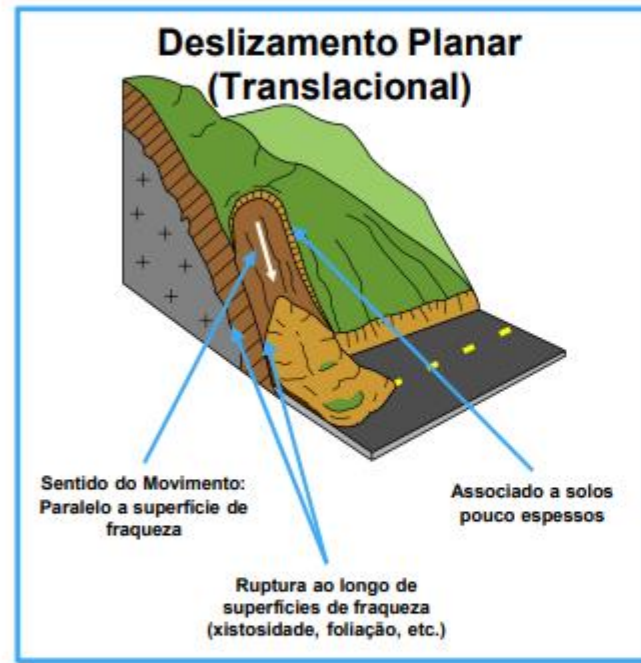
Google Earth

Descrição

Leitura da Prancha

E AS ÁREAS DO ENTORNO?

A avaliação envolve apenas as edificações consideradas e seu entorno imediato



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.

PÁTRIA AMADA BRASIL
GOVERNO FEDERAL

SETORIZAÇÃO DE ÁREAS EM ALTO E MUITO ALTO RISCO A MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES

Processo / Grau de Risco
Amparo - SP
Março de 2019

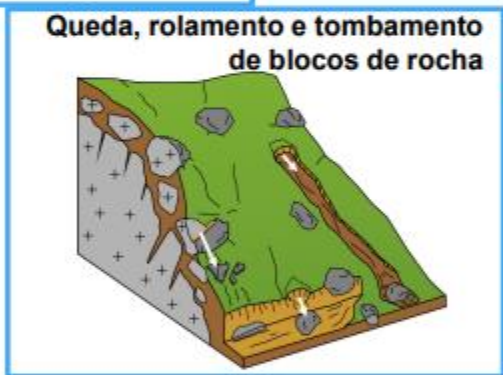
SP_AMPARO_SR_02_CPRM
Jardim Brasil - Ruas Roraima e Santa Catarina
UTM - 23K, 320.018m E, 7.487.755m N (SIRGAS 2000)

1

2

Google Earth

Leitura da Prancha



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.

Sugestões de intervenção: para mitigar e/ou eliminar os riscos identificados; únicas para cada setor de risco; geralmente, funcionam melhor quando aplicadas em conjunto.



Leitura da Prancha

- Traz informações dos cursos d'água, do tipo de inundação, intensidade, recorrência, intervenções realizadas, condicionantes, ocupação, etc.;



(Fonte: Min. Cidades/IPT, 2007).

- Delimitação inclui edificações atingidas em eventos passados – série histórica!



Leitura da Prancha



(Fonte: Min. Cidades/IPT, 2007).

Risco Alto

VS

Risco Muito Alto



Número de eventos em 5 anos
Potencial de dano

Sugestões de intervenção: monitoramento hidrológico (chuvas na bacia, nível d'água, etc.), implantação de sistemas de alerta de cheias.

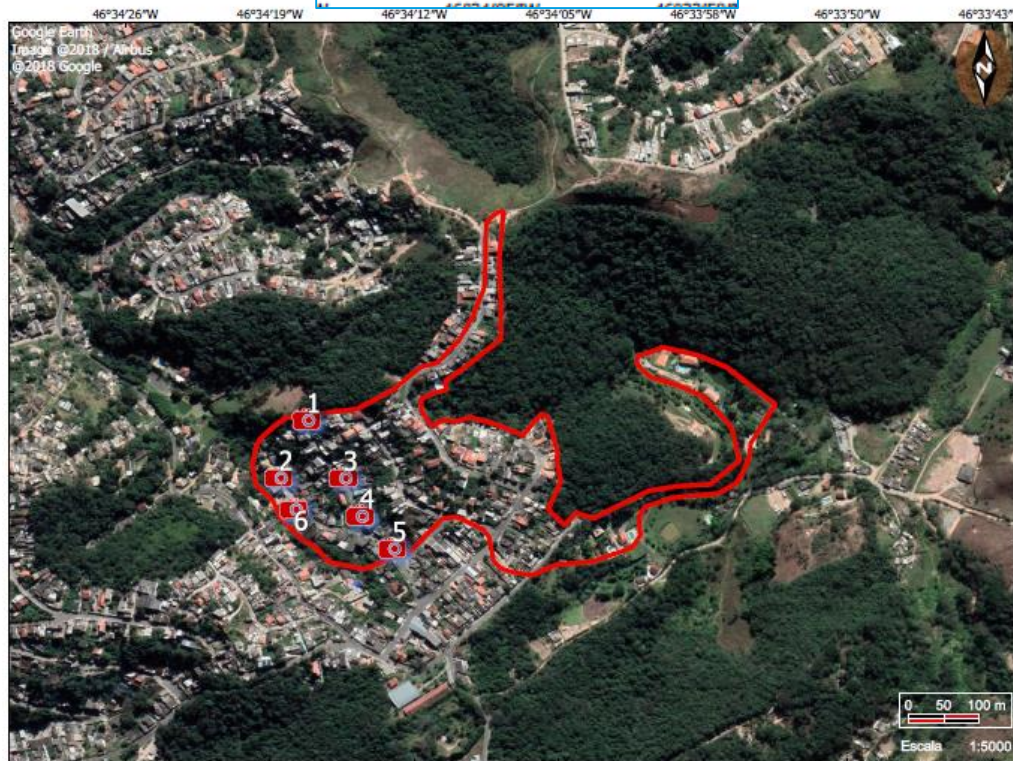
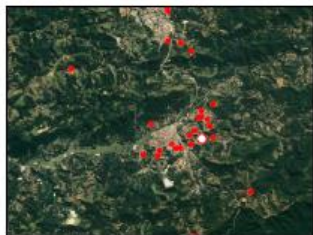
Leitura da Prancha



SETORIZAÇÃO DE ÁREAS EM ALTO

MAIRIPORÃ - SP
SP_MAIRIPO_SR_12_CPRM
Setembro / 2019
Jardim Capuavinha

OS DE MASSA, ENCHENTE



Descrição: Encosta de alta declividade em forma de anfiteatro, com cortes e aterro lançado. As casas no geral são de alvenaria, mas feitas sem nenhum tipo de contenção nos taludes de corte (Fotos 1 e 2). Algumas casas estão construídas muito próximas a esses cortes e sem área de escape (Foto 3). O bairro é densamente ocupado e há registros de deslizamentos, sem vítimas fatais, mas é importante uma vistoria constante pois existem muitas casas de dois a três pavimentos (Foto 4) e construções de grande porte como essas no topo da encosta sem nenhuma obra de contenção (Foto 5). Também existem casas construídas no eixo de drenagem natural, sujeitas a enxurradas.

Tipologia do Processo: Deslizamento, Deslizamento, Erosão laminar, Rastejo
Quantidade de imóveis em risco: 253
Quantidade de pessoas em risco: 1012
Grau de risco: Muito Alto

Sugestões de intervenção: Avaliação da possibilidade de remoção das residências mais vulneráveis e das situadas no caminho do escoamento das águas pluviais. Realizar estudos geotécnicos para avaliar a viabilidade técnica e econômica de obras de contenção na encosta. Correto ordenamento de águas servidas. Criar políticas de Controle urbano, preservação e restrição de ocupação das áreas de risco, limitando a declividade dos taludes de corte, o distanciamento entre as construções e tornando obrigatória a implantação de drenagens de crista e base. Programas de educação e conscientização dos moradores e crianças em idade escolar, ensinando princípios e regras de convivência em áreas de risco.

Notas

- 1 - As informações contidas nesta prancha se baseiam exclusivamente em observações de campo e avaliações qualitativas;
- 2 - As sugestões apresentadas não dispensam, em nenhuma hipótese, a realização de estudos e projetos específicos que indiquem a viabilidade e a melhor forma de intervenção a ser implantada em determinada área de risco geológico;
- 3 - Recomenda-se que qualquer intervenção estrutural deve ser embasada por estudos geológico-geotécnicos e/ou hidrológicos;
- 4 - O grau de risco e geometria dos setores são dinâmicos, o que torna necessário a atualização periódica do trabalho.
- 5 - Esse trabalho está em conformidade com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU) - <https://nacoesunidas.org/pos2015/>

Legenda

- Fotos
- Setores de Risco
- Muito Alto

Equipe Técnica
Carla Cristina M. de Moraes, Maria Cecília S. Gardinalix

TERIO DE ENERGIA



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

SANTO ANDRÉ - SP

Fevereiro 2013

Setor SP_SA_SR_27_CPRM

Recreio da Borda do Campo - Rua Tatupeba

UTM (Datum WGS84) 23K 348220 m E 7358841 m S

Predomínio de
Risco Alto - R3



1

Casas construídas ocupando a crista, meio e base da encosta.



2

Casa em encosta com alta inclinação -60 graus.



3

Aspecto geral da ocupação e altura da encosta.



Imagem: megareis/17452012. © 2005. 23 K 348220.00 m E 7358841.00 m S, elev.: 791 m. Atribuição de pontos: Deyna Pinho



4

Inclinação da encosta e ruas sem galerias para água pluvial.



5

Muitas trincas no asfalto, causadas pela água. Ausência de canalizações para escoamento da água pluvial.

Descrição: Anfiteatro com encostas íngremes ocupadas desde a base até a crista por casas de médio padrão em alvenaria, algumas com vários andares (Figs. 1, 2 3 e 4). Muitas construções no sistema corte-aterro, aumentando a instabilidade da encosta. Casas construídas no caminho da drenagem natural e inexistência de um sistema eficiente de drenagem de águas superficiais. Ausência de canalizações nas ruas, causando muitas fraturas no asfalto devido à força da água das enxurradas (Fig. 5). Já ocorreram deslizamentos em alguns pontos, mas não há registro de atingimento de residências.

Tipologia dos Processos Observados e/ou Potenciais:

DESILZAMENTOS PLANARES: Processos de deslizamentos planares naturalmente instalados devido à inclinação da encosta, agravado pelas intervenções inadequadas para ocupação, com Risco Alto de deslizamentos das encostas naturais e dos aterros lançados sobre cristas.

ENXURRADAS: Além de ter alta inclinação das encostas, diversas moradias encontram-se nas linhas de drenagem que, em períodos de muita chuva e por falta de sistema de escoamento superficial adequado, podem ser invadidas por enxurradas com alto poder destrutivo.

Quantidade de imóveis em risco: Aprox. 85 casas


Quantidade de pessoas em risco: Aprox. 340 moradores


Sugestões de Intervenções de Engenharia:


- Estudo de viabilidade da remoção das moradias mais comprometidas após análise estrutural/geotécnica e de acordo com o nível de risco, tratando o caso a caso, dentro do setor de risco levantado;
- Obras de contenção adequadas ao longo das encostas (com acompanhamento de especialista - Engº Geotécnico);
- Construção de sistema integrado de drenagem para direcionamento das águas pluviais e servidas até a linha de base, reduzindo substancialmente o risco de saturação das encostas e deslizamentos.

Sugestões de Intervenções Institucionais

- Implantação de políticas rígidas de controle urbano, com fortalecimento da Defesa Civil e da fiscalização de áreas de risco. A Lei 12.608/12 tem cobrança já a partir de 2013 e sugere uma nova postura por parte dos prefeitos na gestão do Risco;
- Coleta de lixo adequada (reciclagem/cooperativas), educação sanitária e ambiental;
- Implantação de políticas de controle urbano para inibir futuras construções e ocupações em áreas de risco e escavações em crista/base de encostas (tipo corte/aterro).

 Delimitação do setor risco com a área de abrangência

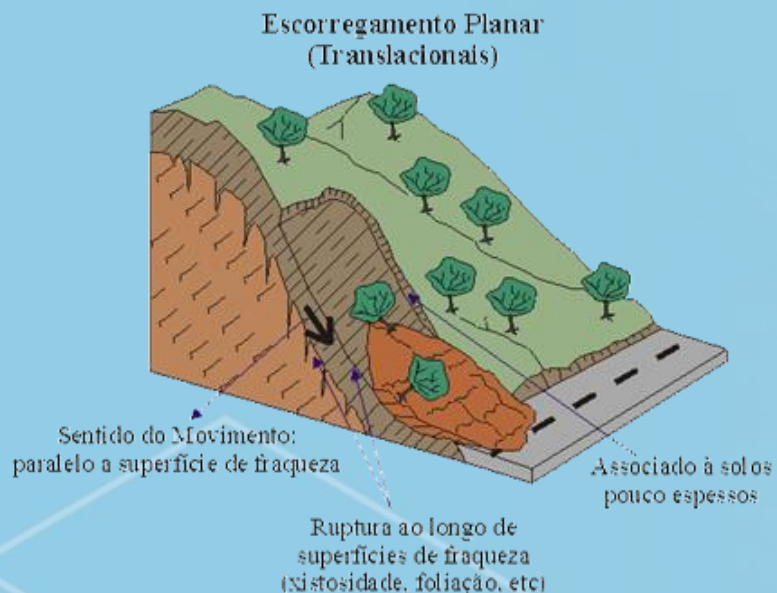
 Sentido da drenagem e/ou águas pluviais

 Ponto de Referência (Coordenadas UTM)

EQUIPE TÉCNICA

Deyna Pinho
Mariana Cecília Silveira
Sueli Akemi Tomita
Geólogos/Pesquisadores em Geociências

Leitura da Prancha



SC_ALFREDO_SR_01_CPRM
Bairro Centro - Rua Irmã Rosa Kretzer
UTM - 22S, 664430 m E, 6935114 m N (SIRGAS 2000)

Descrição: Base de aterro para conformar terreno para deslizamento em taludes não são vegetadas instalados (Figura 2). Ruas constantes de solo dos taludes a poucos metros dos pontos facilmente atingidas por ocupação constituída em porte, construídas em vulnerabilidade ao processo de construção no setor se (Figura 4). Quanto à pavimentadas, com drenagem do tipo filtro e fossa sanitária.

Tipologia do processo:

Grau de risco: Alto

Quantidade de imóveis: 4

Quantidade de pessoas: 1

OBS: 1 O número de pessoas Defesa Civil realizar a construção. 2 Os locais que apresentam característica este setor, podem no futuro ou intervenções inadequadas.

Sugere:

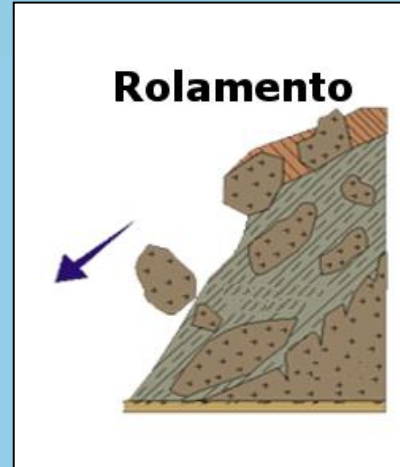
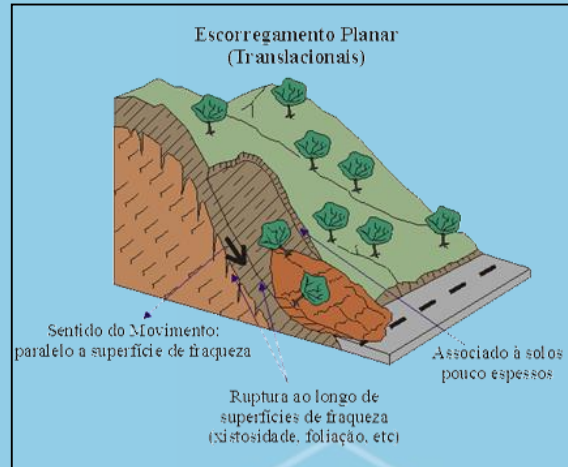
- Monitoramento das especialmente em período caso haja indícios de im
- Desenvolver estudo profissional habilitado, de implantação de obras
- Ações de educação os moradores desta área
- Orientar a abertura movimentos de massa, adoção de técnicas segu


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.

Cor de risco — Sentido do movimento de massa

Leitura da Prancha







SETORIZAÇÃO DE ÁREAS EM ALTO E MUITO ALTO RISCO A MOVIMENTOS DE MASSA, ENCHENTES E INUNDAÇÕES


Alfredo Wagner - SC
Março de 2018

SC_ALFREDO_SR_19_CPRM
Estrada Geral do Caeté
UTM - 22S, 664168 m E, 6933889 m N (SIRGAS 2000)





1
Imagem cedida pela Defesa Civil Municipal



Google Earth

Descrição: Ocupação na meia-encosta do vale do Caeté, sobre solo residual e depósito de colúvio/tálus. Execução de cortes e aterros para conformação de lotes. Ocorrência em 2014 de um deslizamento de grande porte, causando danos a uma residência (Figuras 1 e 2). Presença de blocos de rocha e árvores levemente inclinadas nos taludes de corte atrás das residências (Figura 3), além de linhas de drenagem natural nas encostas. Atualmente, a residência atingida em 2014 voltou a ser ocupada e uma nova residência foi construída ao lado (Figura 4). Mais duas residências estão em fase de construção neste setor (Figura 5). Tipo de ocupação constituída de residências de pequeno porte, construídas em madeira, com moderada vulnerabilidade frente ao processo. A infraestrutura do setor é precária, com vias não pavimentadas, ausência de sistema de drenagem pluvial e sistema de esgotamento sanitário do tipo filtro e fossa sanitária.

Tipologia do processo: Deslizamento planar; queda de blocos

Grau de risco: Muito alto
Quantidade de imóveis em risco: 4
Quantidade de pessoas em risco: 16

OBS: 1 O número de pessoas e moradias é aproximado, devendo a Defesa Civil realizar a contagem exata dentro do setor.
2 Os locais que atualmente não possuem moradias, mas apresentam características topográficas e geológicas semelhantes a este setor podem no futuro se tornar áreas de risco caso construções ou intervenções inadequadas sejam realizadas.


Sugestões de intervenção

- Monitoramento das condições de estabilidade da encosta, especialmente em períodos chuvosos, e evacuação preventiva, em caso de iminência de rupturas;
- Desenvolver estudos geotécnicos detalhados, por profissional habilitado, para avaliar a necessidade e viabilidade de implantação de obras de contenção e a necessidade de interdição das moradias;
- Ações de educação ambiental e de percepção de risco para os moradores desta área de risco;
- Cobrir a construção de novas moradias neste setor de risco;
- Orientar a abertura de lotes em áreas suscetíveis a movimentos de massa, visando o ordenamento territorial e a adoção de técnicas seguras de ocupação.

Equipe técnica
Débora Lamberty (SUREG-PA)
Eliel Martins Senhorinho (SUREG-PA)



3
Sentido do movimento de massa



4
Cicatriz da ruptura



5
Bloco rochoso

Qualitativas;
e/ou hidrologicos;
rebatido.

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.

Leitura da Prancha - Inundação

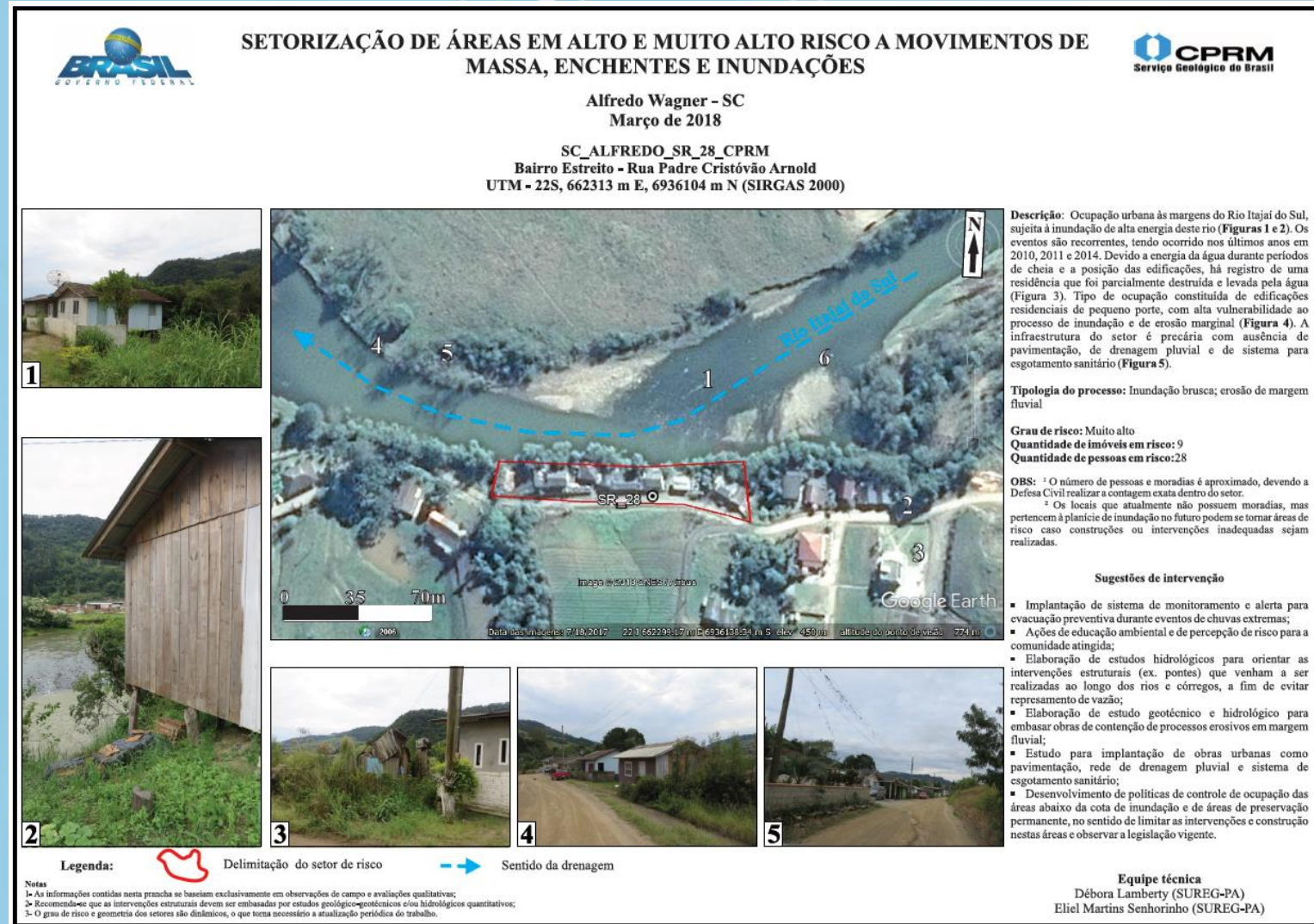
Risco Alto

VS

Risco Muito Alto

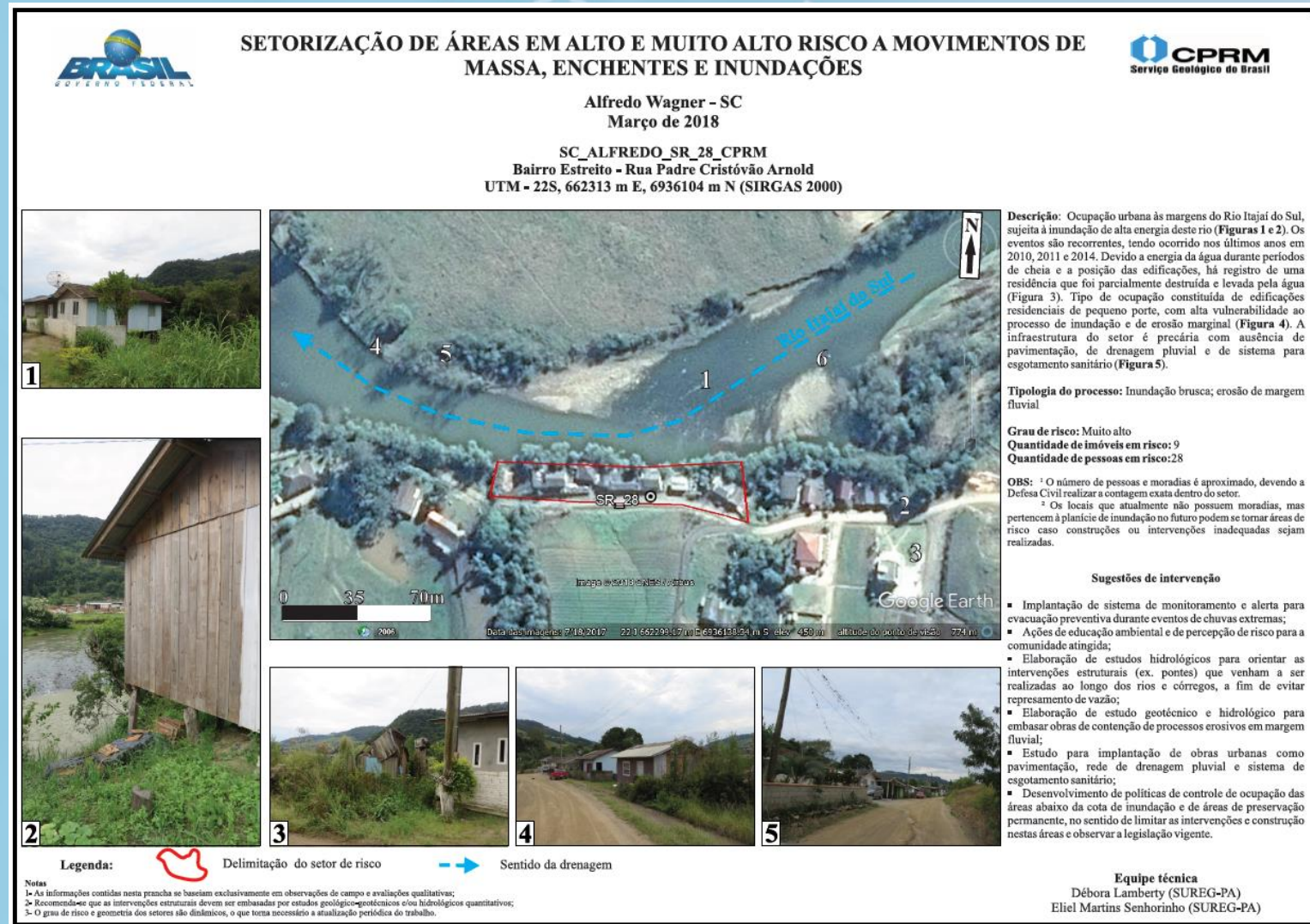


Número de eventos em 5 anos
Potencial de dano



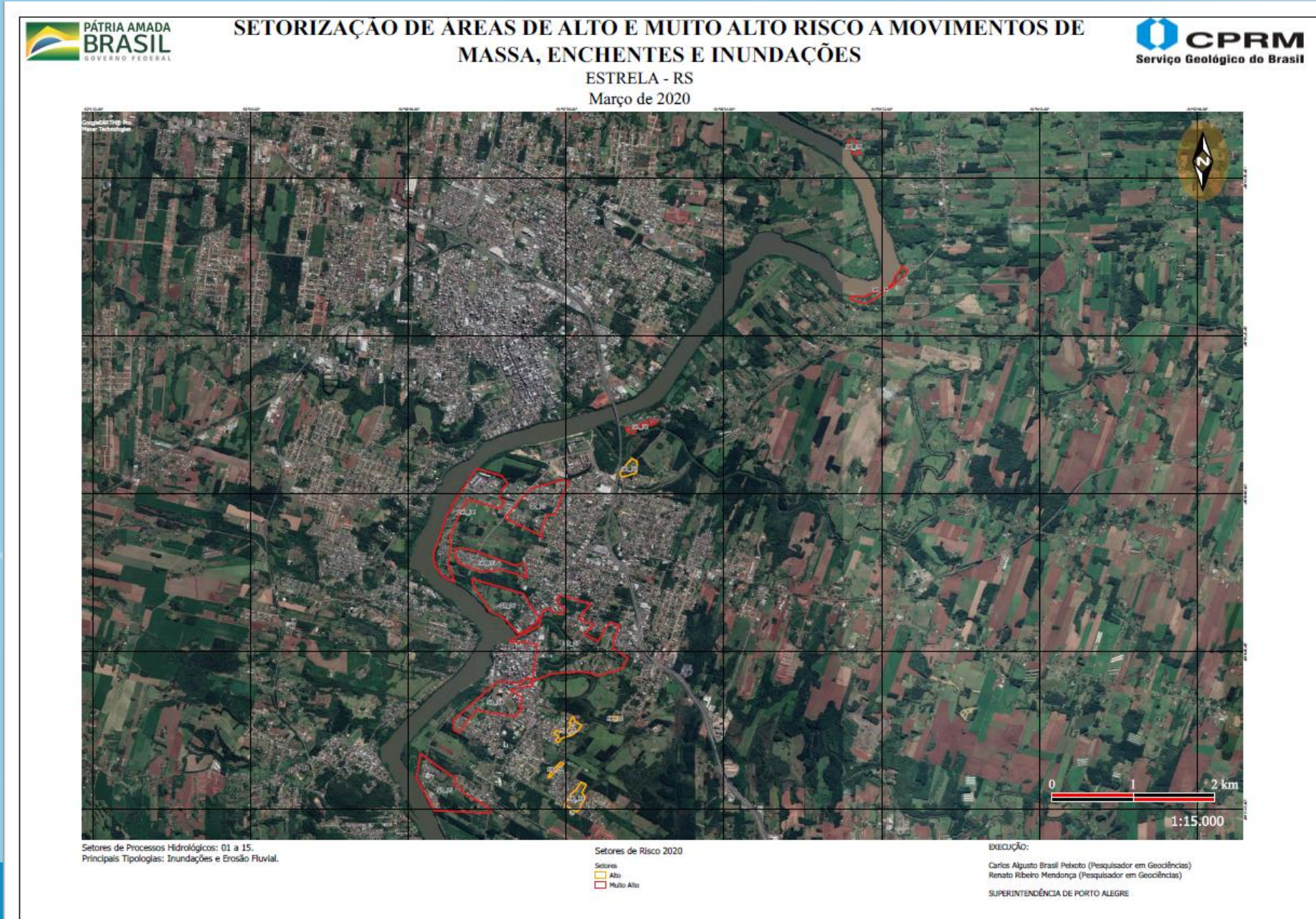
Leitura da Prancha - Inundação

- Geralmente é uma mancha – as casas mais baixas são mais atingidas, as mais altas podem não ser atingidas diretamente;
- Trazer informações de tipo de inundação, recorrência, intervenções realizadas;
- Sugestões: Monitoramento e alerta e Estudo Hidrológico.



Mapa índice

- Resumo de informações do município e dos setores de risco;
- Imagem com distribuição do setores de risco na área municipal.



Relatório

Traz informações do projeto:

- Objetivos
- Metodologias
- Responsáveis pelos trabalhos
- Síntese dos setores
- Algumas áreas vistoriadas de R2
- Áreas com obras
- Sugestões de intervenções
- Contato da DC



3.3. Setores com outros tipos de risco geológico

Além dos setores de risco alto e muito alto descritos nas pranchas e nas seções anteriores deste relatório, algumas áreas vistoriadas merecem o monitoramento da Defesa Civil pois podem ter seus cenários de risco alterados a depender das intervenções realizadas nestas áreas.

Uma primeira situação destaca localiza-se na Estrada Geral do Caeté no Bairro Caeté. Nesta área, ocorreu um deslizamento com muitos blocos em 2015 que destruiu uma residência (Figuras 27 e 28). Esta área encontra-se desocupada, porém, verificou-se placa indicando que o lote está à venda (Figuras 29 e 30). Se este lote for ocupado passará a caracterizar uma área de risco.



Figura 27. Ocorrência de deslizamento com queda de blocos atingindo uma residência em 2015. Fotografia cedida pela Defesa Civil Municipal.

Figura 28. Ocorrência de deslizamento com queda de blocos atingindo uma residência em 2015. Fotografia cedida pela Defesa Civil Municipal.



Figura 29. Lote com registro de queda de blocos atualmente desocupado.

Figura 30. Lote com registro de queda de blocos está à venda e se for ocupado poderá caracterizar uma área de risco.

Outros cenários de risco referem-se à ocupação próxima de taludes de corte em áreas com propensão natural ao desenvolvimento de movimentos de massa, mas que não chegam a configurar áreas de alto e muito alto risco. Estas áreas podem ser classificadas como áreas de risco médio e merecem o monitoramento por parte da Defesa Civil.

No Loteamento Panquinha na Rua Waldir Mariótti, por exemplo, verificou-se residências próximas a taludes de corte (Figura 31). Entretanto os indícios de movimentação do solo não são evidentes, os taludes vegetados estão protegidos da erosão e as residências apresentam média a baixa vulnerabilidade.

Na Servidão Lauro Schedt verificou-se também uma situação de risco médio em que foi utilizado corte e aterro para conformação de lotes residenciais. A altura dos taludes é em torno de 2 metros e as residências não estão muito próximas aos taludes (Figura 32).

3.4. Áreas com intervenções estruturais

Durante os levantamentos de campo foram visitadas algumas áreas que apresentam intervenções estruturais implantadas em regiões habitadas, com o objetivo de erradicar ou minimizar os riscos geológicos/hidrológicos. Entretanto, a avaliação do risco geológico nessas áreas está diretamente relacionada à sanidade e eficácia das obras de engenharia implantadas, o que não faz parte do escopo do presente trabalho, uma vez que, para tal, entende-se ser necessária a atuação de engenheiros civis habilitados. A seguir são relacionadas às áreas visitadas que apresentam intervenções estruturais (Quadro 5).

Quadro 5. Síntese das áreas com intervenções estruturais visitadas.

BAIRRO ou DISTRITO	RUA ou AVENIDA	TIPO(S) DE OBRAS INSTALADAS(S)	FOTO
Saltinho	SC-350, km 432,5	Obra de drenagem	Figuras 37, 38 e 39
Centro	Rua Anitápolis, 433	Muro de contenção, obra de drenagem	Figura 40



Figura 37. Evento pretérito de enxurrada que atingiu residências a jusante de obra de drenagem. Fotografia: Defesa Civil de Alfredo Wagner.



Figura 38. Situação pretérita de drenagem que ocasionou diversos eventos de inundação de duas residências a jusante. Fotografia: Defesa Civil de Alfredo Wagner.



Figura 39. Situação atual de obra de drenagem de linha de água sob a SC-350, km 432,5.



Figura 40. Situação atual de obra instalada no fundo de lote na rua Anitápolis, nº433.



Figura 41. Setores de risco do município de Alfredo Wagner, comparando a distribuição dos setores de risco de 2012 e 2018.

Quadro 6. Síntese da situação atual dos setores de risco identificados em 2012 e reavaliados em 2018.

ANO DE 2012		SITUAÇÃO ATUAL
SETOR/ENDEREÇO	GRAU DE RISCO/TIPOLOGIA	
SETOR AW_SR_01 Bairro Barracão	Alto/ Erosão, queda e rolamento de blocos, rastejo, deslizamento planar, enxurrada	Nenhuma intervenção foi realizada. O setor foi reavaliado e desmembrado nos setores ALFREDO_SR_06 e ALFREDO_SR_07.
SETOR AW_SR_02 Rio Adaga, Bairro Barracão	Alto/Erosão, enchentes e enxurradas	Nenhuma intervenção foi realizada. O setor foi reavaliado e desmembrado nos setores ALFREDO_SR_08, ALFREDO_SR_09 e ALFREDO_SR_10.
SETOR AW_SR_03 Bairro Barracão de Dentro	Alto/Queda e rolamento de blocos, rastejo, deslizamento planar, deslocamentos rochoso, enxurradas e erosão	Este setor não foi indicado pela Defesa Civil municipal como área de risco alto e muito alto atual.
SETOR AW_SR_04 Rua Waldir Mariótti, Loteamento Panquinha	Alto/ deslizamento planar, rastejo, enxurrada, erosão	Nenhuma intervenção foi realizada. O setor foi reavaliado e desmembrado. Parte do setor forma os setores ALFREDO_SR_01 e ALFREDO_SR_02.
SETOR AW_SR_05 Loteamento Waldir Mariótti	Alto/Deslizamento de solo, rastejo, rolamento de matacões, enxurradas e erosão	Nenhuma intervenção foi realizada. O setor foi reavaliado e desmembrado. Parte do setor forma o setor ALFREDO_SR_03.
SETOR AW_SR_06 Rua Demoras, Parque de Exposição	Alto/Deslizamento de solo, rastejo, enxurrada	A residência mais crítica foi removida a outra residência passa por reformas para reforço estrutural. Setor foi reavaliado e remodelado, integrando o setor ALFREDO_SR_04.
SETOR AW_SR_07 Rua Padre Gustavo Arnold, Bairro Estreito	Alto/ Deslizamento de solo, rastejo, rolamento de matacões e enxurradas	Nenhuma intervenção foi realizada. O setor foi reavaliado e desmembrado, formando os setores ALFREDO_SR_24, ALFREDO_SR_25 e ALFREDO_SR_26.
SETOR AW_SR_08 Morro do Cemitério	Alto/Deslizamento, queda de blocos, rastejo, erosão	Nenhuma intervenção foi realizada. O setor foi reavaliado e renomeado como setor ALFREDO_SR_20.
SETOR AW_SR_09 Bairro Águas Frias	Alto/Deslizamento de solo, erosão, queda de blocos, enxurrada, rastejo	Nenhuma intervenção foi realizada. O setor foi reavaliado e desmembrado, formando os setores ALFREDO_SR_21 e ALFREDO_SR_22.
SETOR AW_SR_10 Bairro Centro/Bairro Águas Frias	Alto/Inundação, enxurrada	Foi realizada limpeza do rio Caeté e instalação de gabião próximo à ponte para conter erosão, mas tais medidas não eliminam o risco de inundação. Desta forma, o setor foi reavaliado e renomeado como setor ALFREDO_SR_13.
SETOR AW_SR_11 Rua do Comércio/Rua Beira Rio, Bairro Centro	Alto/Deslizamento rotacional, rastejo, erosão	Nenhuma intervenção foi realizada. O setor foi reavaliado e parte do setor foi englobada pelo setor ALFREDO_SR_12.
SETOR AW_SR_12 Bairro Caeté	Alto/Deslizamento planar, rolamento de matacões, rastejo, erosão	Nenhuma intervenção foi realizada. O setor foi reavaliado e parte do setor foi englobada pelos setores ALFREDO_SR_18 e ALFREDO_SR_19.
SETOR AW_SR_13 Vale do rio Caeté	Alto/Inundação, enxurrada	Nenhuma intervenção foi realizada. O setor foi reavaliado e parte do setor foi englobada pelos setores ALFREDO_SR_14 e ALFREDO_SR_15.
SETOR AW_SR_14 Bairro Estreito	Alto/Inundação, enxurrada	Nenhuma intervenção foi realizada. O setor foi reavaliado e desmembrado, formando os setores ALFREDO_SR_23, ALFREDO_SR_27, ALFREDO_SR_28 e ALFREDO_SR_29.
SETOR AW_SR_15 Quebra-galho, Distrito de São Leonardo	Alto/Inundação, enxurrada, erosão, deslizamentos planares	Este setor não foi indicado pela Defesa Civil municipal como área de risco alto e muito alto atual.

SIG

SIG – Sistema de Informações Geográficas

Informação georreferenciada

Dados associados a cada polígono de risco

Shapefile (.shp) – ArcGIS
QGIS

KML – Google Earth

CAD



KML – Google Earth

The screenshot displays the Google Earth desktop application. The main window shows a satellite view of a rural area with a river and several yellow-outlined polygons representing flood risk zones. A central information panel is open, displaying the details for a specific KML feature.

Google Earth

Arquivo Editar Visualizar Ferramentas Adicionar Ajuda

▼ Pesquisar

Pesquisar

ex: pizza perto de NYC

Obter rotas Histórico

▼ Lugares

- SC ALFREDO SR 14 CPRM
- SC ALFREDO SR 15 CPRM
- SC ALFREDO SR 16 CPRM
- SC ALFREDO SR 17 CPRM
- SC ALFREDO SR 18 CPRM
- SC ALFREDO SR 19 CPRM
- SC ALFREDO SR 20 CPRM
- SC ALFREDO SR 21 CPRM
- SC ALFREDO SR 22 CPRM
- SC ALFREDO SR 23 CPRM
- SC ALFREDO SR 24 CPRM
- SC ALFREDO SR 25 CPRM
- SC ALFREDO SR 26 CPRM

▼ Camadas

- Banco de dados principal
- Limites e Marcadores
- Lugares
- Fotos
- Estradas
- Construções em 3D
- Ocean
- Clima
- Galeria
- Consciência global
- Mais

SC_ALFREDO_SR_14_CPRM

SC_ALFREDO_SR_14_CPRM	
FID	13
UF	SC
MUNIC	ALFREDO WAGNER
LOCAL	Bairro Centro -Estrada do Caeté
DATA_SETOR	05/03/2018
NUM_SETOR	SC_ALFREDO_SR_14_CPRM
TIPOLO_G1	Inundação
TIPOLO_E1	
COBRADE_01	1.2.1.0.0
TIPOLO_G2	
TIPOLO_E2	
COBRADE_02	
TIPOLO_G3	
TIPOLO_E3	
COBRADE_03	
TIPOLO_G4	
TIPOLO_E4	
COBRADE_04	
TIPOLO_G5	
TIPOLO_E5	
COBRADE_05	
SITUACAO	Potencial
DESCRICAO	Ocupação esparsa na planície de inundação do Rio Caeté, sujeita à inundação sazonal deste rio. Eventos de cheia ocorrem de forma brusca, e são recorrentes nesta área. O último evento ocorreu em 2014 e o evento mais significativo ocorreu em 19

Google Earth

2006 Data das imagens: 7/18/2017 22 J 663747.22 m E 6935232.68 m S elev 544 m altitude do ponto de visão 4.67 km

É importante lembrar:

- **Eu só posso fazer ações se eu sei onde eu tenho que agir**

1º ponto: Indicativo de onde estão minhas áreas críticas

- **Reflete a realidade do momento do mapeamento. O avanço da ocupação ou um novo evento podem desencadear novas situações de risco**

2º ponto: Risco é dinâmico assim como a população e a natureza

- **É um mapeamento heurístico – avaliações visuais, percepção do avaliador por meio da experiência dele**

3º ponto: não é uma avaliação geológica-geotécnica ou hidrológica completa que pode ser usada para fins de projeto

É importante lembrar:

- **Risco está relacionado a áreas ocupadas**

Risco = perigo x vulnerabilidade da ocupação

- **Outras áreas que não constam nas pranchas podem ser de risco médio por exemplo e devem na medida do possível serem identificadas e monitoradas pela DC**

Algumas destas áreas são destacadas nos relatórios

- **Sugestões de intervenções são sugestões de ações que podem ser realizadas para gerenciar os riscos de forma estrutural ou não estrutural**

Estudos complementares **sempre** são necessários para definir as melhores intervenções a serem aplicadas

As informações levantadas pelo SGB-CPRM são disponibilizadas para:

- **DEFESA CIVIL MUNICIPAL;**
- **CEMADEN (MCTI)** - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais a fim de subsidiar a emissão de avisos e alertas meteorológicos;
- **Ministério do Desenvolvimento Regional;**
- **MP estaduais e federais**
- **População em geral por meio do GEOSGB – Banco de dados do Serviço Geológico do Brasil(CPRM);**

DEVE SER USADA PARA

- Para subsidiar o poder público na seleção das áreas prioritárias a serem contempladas por obras destinadas à prevenção dos desastres;
- Para subsidiar a elaboração de planos de contingência;
- Para subsidiar a construção de sistemas de alerta;
- Para subsidiar as ações da Defesa Civil;
- Para subsidiar ações de fiscalização com objetivo de inibir o avanço da ocupação nas áreas de risco mapeadas e em terrenos com condições topográficas e geológicas similares.

NÃO DEVE SER USADA

- Para qualquer aplicação incompatível com a escala do projeto;
- Em substituição a projetos de engenharia destinados à correta seleção, dimensionamento e implantação de obras estruturais em áreas de risco;
- Para avaliar a pertinência e eficácia de obras de engenharia de qualquer natureza;
- Em substituição a estudos censitários específicos para indicar o número e a característica socioeconômica dos habitantes das áreas de risco;
- Para indicar quando ocorrerão eventos adversos nas áreas de risco;
- Para determinar o alcance e trajetória de movimentos de massa.

www.cprm.gov.br

The screenshot displays the website interface for the Serviço Geológico do Brasil - CPRM. At the top left is the logo and name. A navigation bar includes 'GEOCIENTÍFICO' and 'ACESSO À INFORMAÇÃO' with a search box. A dropdown menu is open, listing categories: GEOLOGIA, RECURSOS MINERAIS, GESTÃO TERRITORIAL, and HIDROLOGIA. The 'Prevenção de Desastres' item under 'GESTÃO TERRITORIAL' is highlighted. To the right, a map shows the Northeast region with state abbreviations (MA, PI, PE, BA) and several red diamond markers indicating specific locations. A text box on the map asks for user feedback. Below the menu is a banner for a strategic plan on water resources in the Northeast. The footer contains the CPRM logo and the number 'sastres-38'.

Dados da Setorização de Risco atualizados

E se meu município não tem Setorização de Risco?

- Catalogar/cartografar as ocorrências
- Levantamento das áreas de risco
- Monitorar as áreas com ocorrências
- Desenvolver ações não-estruturais junto à comunidade
- Sensibilizar as demais autoridades municipais
- Solicitar/contratar o mapeamento

Exercício



Rastejo

Blocos de rocha

Taludes de corte inclinados, sem cobertura vegetal, aparentemente erodidos

Drenagem encaixada, com blocos soltos --- indícios de uma drenagem suscetível à corrida de massa





**"desastres
acontecem
quando nos
esquecemos
deles"**

Provérbio do Físico Japonês
Torahiko Terada (1878-1935)

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



Leandro Galvanese Kuhlmann
Coordenador Executivo - DEGET

Serviço Geológico do Brasil – CPRM
e-mail: Leandro.kuhlmann@cprm.gov.br
www.cprm.gov.br

Siga nossas redes:

