

MUNICÍPIO DE TAUBATÉ
18 de Novembro de 2022

**AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA
APRESENTAÇÃO DOS
PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE
RISCOS (PMRRS) E PLANO INTEGRADO
DE GESTÃO DE RISCOS DE
DESASTRES NATURAIS DA UGRHI 02**

A REGEA tem mais de **20 anos de mercado**, e é formada por geólogos, geógrafos, engenheiros, gestores e técnicos ambientais, preparados para atuar em conjunto buscando eficiência e excelência nos trabalhos desenvolvidos, com atenção à saúde e segurança, prezando a ética e transparência. Na área de **Gestão de Riscos**, a REGEA desenvolve projetos há mais de **15 anos**, dentre os quais:

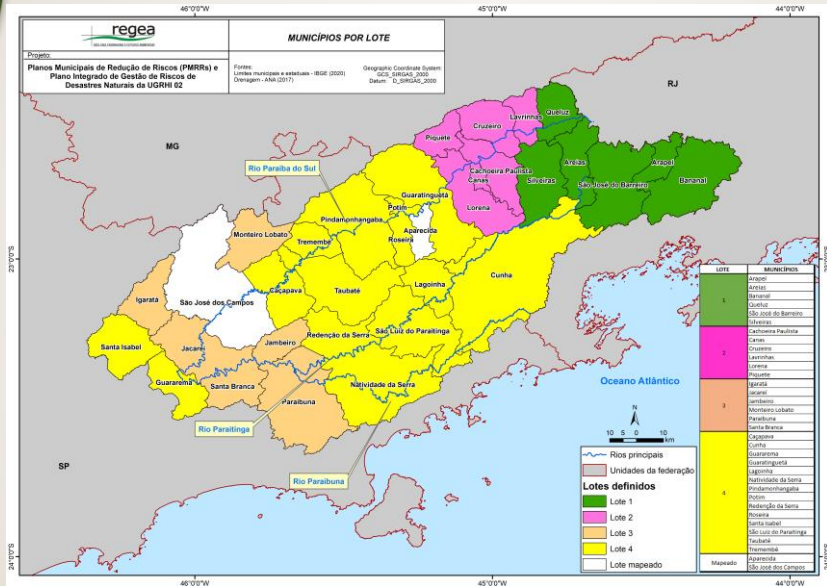
- **PMRR de 12 Municípios em 3 Estados;**
- **Atendimento de emergências** para o IPA – Instituto de Pesquisas Ambientais (antigo IG - Instituto Geológico), e CEPDEC/SP;
- Mapeamento de Risco em **45** municípios da RMSP (DER/SP e IPA/SP);
- Mapeamento de Risco em **39** municípios do Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ);
- Mapas de Vulnerabilidades a Desastres Naturais em **161** municípios de **13** estados (Min. da Integração);
- Cartas Geotécnicas de Aptidão Urbana, com Análise de Risco associado a Escorregamentos, de **10** municípios no Estado do Rio de Janeiro (DRM-RJ);
- Carta Geotécnica de Aptidão Urbana para o **projeto HIDS** da Unicamp;
- **Site Survey for the Sediment Disaster**, mapeamento de **166** áreas de movimento de massa em **7** estados brasileiros (JICA/GIDES);

O PROJETO NA UGRHI 02

O projeto prevê a elaboração dos **Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRRs)** e do **Plano Integrado de Gestão de Riscos de Desastres Naturais da UGRHI 02**. O projeto abrange os seguintes municípios:

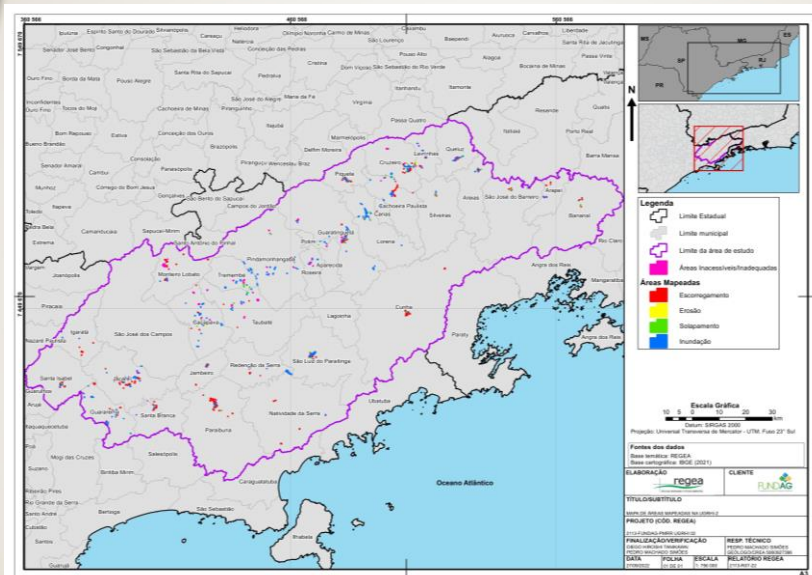
Município	Sigla no projeto
01.Aparecida	APA
02.Arapeí	ARP
03.Areias	ARE
04.Bananal	BAN
05.Caçapava	CAC
06.Cachoeira Paulista	CAP
07.Canas	CAN
08.Cruzeiro	CRU
09.Cunha	CUN
10.Guararema	GUA
11.Guaratinguetá	GTG
12.Igaratá	IGA
13.Jacareí	JAC
14.Jambeiro	JAM
15.Lagoinha	LAG
16.Lavrinhas	LAV
17.Lorena	LOR

Município	Sigla no projeto
18.Monteiro Lobato	MTL
19.Natividade da Serra	NTS
20.Paraibuna	PAR
21.Pindamonhangaba	PIN
22.Piquete	PIQ
23.Potim	POT
24.Queluz	QLZ
25.Redenção da Serra	RDS
26.Roseira	ROS
27.Santa Branca	STB
28.Santa Isabel	STI
29.São José do Barreiro	SJB
30.São José dos Campos	SJC
31.São Luiz do Paraitinga	SLP
32.Silveiras	SIL
33.Taubaté	TAU
34.Tremembé	TRE



ÁREAS DE RISCO NA UGRHI 2

O PROJETO



Foram atualizados os mapeamentos e setorizações de **32 municípios**

- Os mapeamentos pretéritos apontavam um total de **253 áreas** de risco
 - ✓ A média de áreas de risco era de **8 áreas por município**
- O mapeamento realizado pelo projeto totalizou **523 áreas** de risco
 - ✓ A média de áreas de risco passou para **16 áreas por município**

O número de áreas de risco aumentou em aproximadamente 100% nos municípios, em média

O PMRR – PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS

PMRR: INSTRUMENTO DE GESTÃO DE DESASTRES NATURAIS, SOCIOAMBIENTAIS OU AMBIENTAIS URBANOS

O PMRR

Nas cidades brasileiras há diversos cenários de risco de desastres, destacando-se as **inundações, escorregamentos e solapamento de margens de rios/córregos**



Desastres naturais (ou socioambientais, ou ambientais urbanos) ocorrem periodicamente no território brasileiro

Cenários que acompanham tais desastres:

- “Em quase 10 anos, Municípios acumulam **R\$ 341,3 bilhões de prejuízos por desastres naturais**”
- “**Prejuízos causados pelas chuvas** no Brasil entre 2017 e 2022 **ultrapassam R\$ 55,5 bilhões**, revela CNM”
- Mais de 25% das **mortes por chuvas no Brasil** nos últimos 10 anos ocorreram em 2022, de um total de **1.756 óbitos contabilizados até 31/05/2022**
- “Primeiro Município do Brasil tombado pela Unesco, Ouro Preto **perde casarão histórico**”
- “CNM lamenta **desastre ocorrido** em Lago de Furnas, em Capitólio (MG)”

Dados extraídos da Confederação Nacional dos Municípios – CNM em 2022

O Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) foi instituído em 2003, pelo então Ministério das Cidades, para **dar apoio aos municípios vulneráveis aos processos geodinâmicos.**

Consiste na **identificação, localização e análise dos riscos geológicos e hidrológicos** para **orientar as ações para redução de riscos de processos geodinâmicos**, tais como deslizamentos e inundações, consolidados em um Plano Municipal.

A elaboração do PMRR atende às disposições das seguintes legislações vigentes:

- **Lei Federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012** - Política Nacional de Proteção de Defesa Civil
- **Decreto Federal nº 10.692 de 03 de maio de 2021** - Cadastro Nacional de Municípios com Áreas Suscetíveis à Ocorrência de Deslizamentos de Grande Impacto, Inundações Bruscas ou Processos Geológicos ou Hidrológicos Correlatos
- **Lei Estadual nº 13.798 de 09 de novembro de 2009** - Política Estadual de Mudanças Climáticas – PEMC
- **Decreto Estadual nº 57.512 de 11 de novembro de 2011** - Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e de Redução de Riscos Geológicos (PDN)

Dentre estas disposições, podemos destacar:

- **A localização e mapeamento das áreas de risco** aos processos geológicos ou hidrológicos, como deslizamentos e inundações, respectivamente;
- **Ações de mitigação e gestão de riscos como a capacitação de seus técnicos** para promoção da boa gestão municipal e fornecimento de subsídios para a elaboração de Planos de Contingência de Proteção e Defesa Civil;
- **Atualizar o Cadastro Nacional (Decreto Federal nº 10.692 de 03/05/21) sobre a evolução das ocupações** em áreas suscetíveis à ocorrência destes processos geodinâmicos
- **Disseminação da informação e do conhecimento acerca das situações de risco** à população, aumentando a percepção e a participação comunitária.

Desta forma, é importante ressaltar que os objetos deste projeto devem estar em consonância com os principais entes que compõem o PDN estadual, desde a COMPDEC e incluindo a CEPDEC, REPDEC, SINPDEC e, ainda, o Instituto Geológico / Instituto de Pesquisas Ambientais da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (IG/IPA) e o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (IPT).

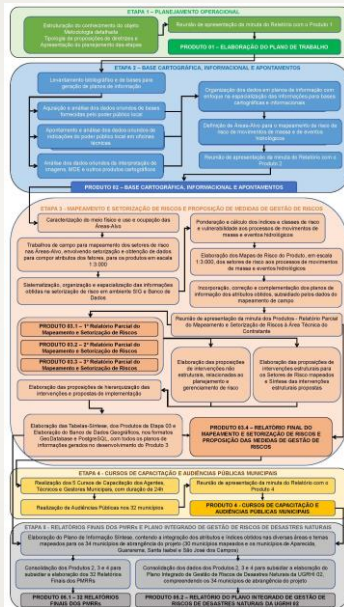
- Mapeamento **completo e detalhado** das áreas de risco através da **setorização dos riscos**;
- Busca **soluções integradas para toda a área** e não só para pontos isolados;
- Auxilia na construção da **gestão municipal do risco**;
- Possibilita a **participação e orientação dos moradores**;
- É **requisito indispensável** para a **captação de recursos**.

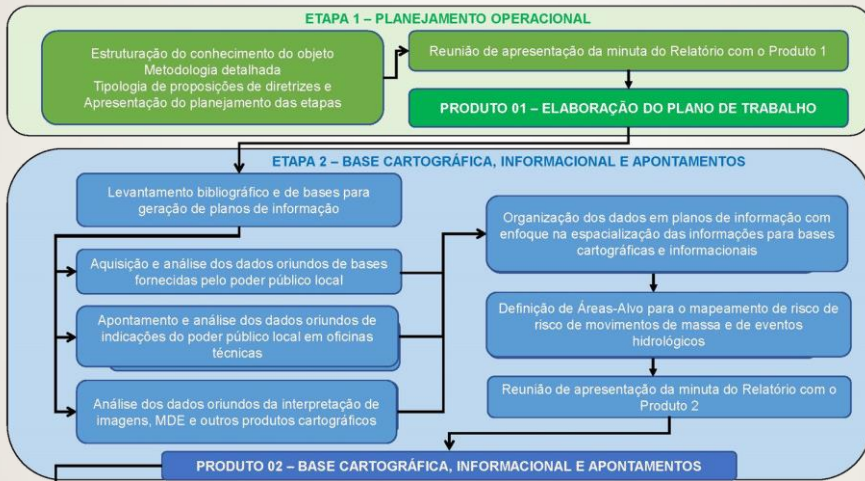
O Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR), de maneira geral, é elaborado a partir das seguintes etapas:

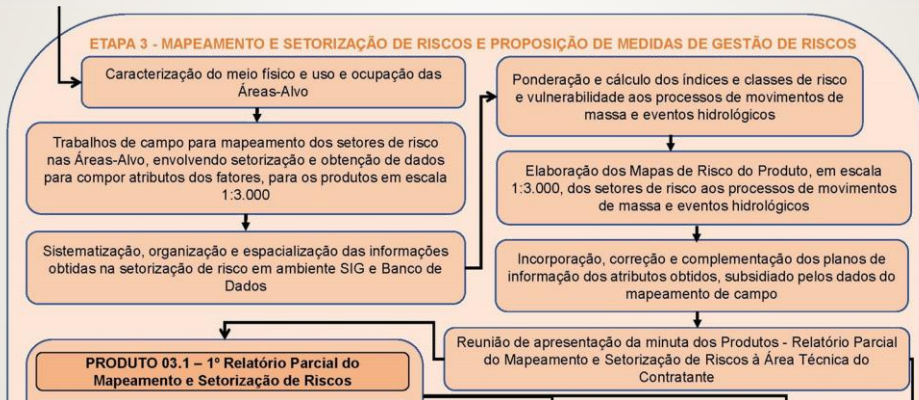
- Indicação das áreas de risco pela Prefeitura (COMPDEC);
- Apresentação da metodologia detalhada;
- Mapeamento de risco em escala de detalhe;
- Proposição de medidas para redução do risco:
 - ✓ Medidas estruturais, com indicação de obras e estimativa de custos das obras e projetos, critérios de priorização, indicação de fontes financiadoras;
 - ✓ Medidas não-estruturais, para a gestão de risco;
- Capacitação de Agentes, Técnicos e Gestores Municipais;
- Audiência Pública;
- **Relatório Final, incluindo o mapeamento de risco e de vulnerabilidade;**
- **Plano Integrado de Gestão de Riscos para os Municípios.**

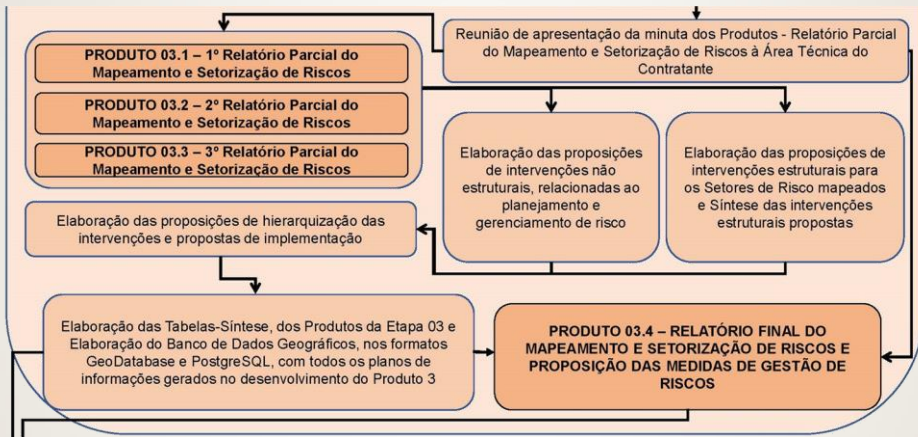
APRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA DETALHADA

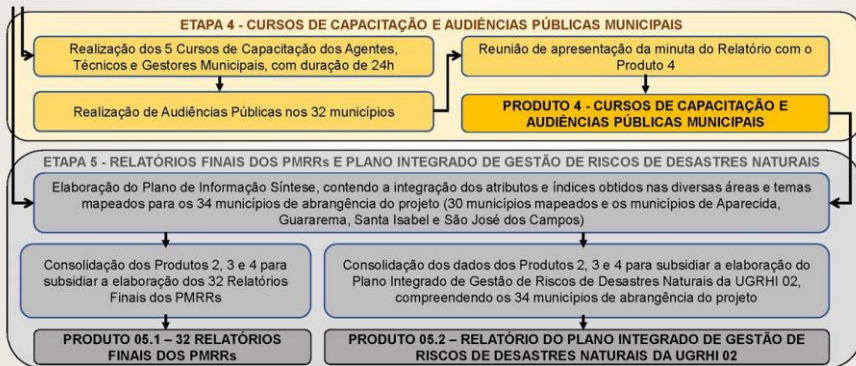
FLUXOGRAMA











DELIMITAÇÃO DE ÁREAS-ALVO

REUNIÃO DE APONTAMENTO DAS ÁREAS-ALVO

ÁREAS-ALVO



Apontamento de área-alvo, 2022

Jacareí – SP
Google Earth



*Reunião técnica para
apontamento de áreas-alvo,
2019*

Guararema – SP
Acervo REGEA

DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS-ALVO

ÁREAS-ALVO



Delimitação das áreas-alvo, 2022
Jacareí – SP
Google Earth

METODOLOGIA DO MAPEAMENTO - CONCEITOS

DESASTRE

“Uma grave interrupção do funcionamento de uma comunidade ou sociedade em qualquer escala devido a eventos perigosos que interagem com condições de exposição, vulnerabilidade e capacidade, levando a um ou mais dos seguintes: perdas e impactos humanos, materiais, econômicos e ambientais.”

2020, UNDRR

<https://www.undrr.org/terminology/disaster>

EVENTO

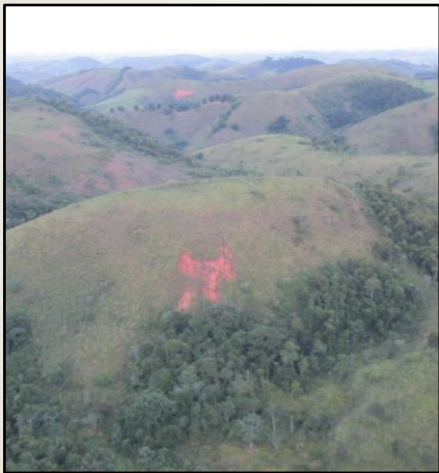
Fenômeno (algo que acontece) com características, dimensões e localização geográfica registrada no tempo, sem causar danos econômicos e/ou sociais, portanto, sem afetar ninguém.

EVENTO x DESASTRE (GEODINÂMICO)

CONCEITOS

EVENTO

Sem dano ou prejuízo associado ao evento



Cicatriz de escorregamento, 2014
Barra Mansa - RJ
Acervo REGEA

DESASTRES





Apresentam danos e prejuízos associados











2010, São Luiz do Paraitinga - SP

https://www.researchgate.net/figure/Figura-5-Vista-aerea-da-enchente-em-Sao-Luiz-do-Paraitinga-SP-em-janeiro-de-2010_fig4_336477498

A Codificação Brasileira de Desastres (COBRADE), instituída pela Instrução Normativa do Ministério da Integração Nacional nº 01, de 24/08/2012, adequa a classificação brasileira às normas internacionais, sendo elaborada a partir da classificação utilizada pelo Banco de Dados Internacional de Desastres (EM-DAT) e Organização Mundial de Saúde (OMS/ONU), e substituindo a antiga Classificação dos Desastres (CODAR)

GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COERADE	SIMBOLOGIA	
1. NATURAIS	1. Terremoto	1. Tremor de terra	0	Vibrações do terreno que provocam oscilações verticais e horizontais na superfície da Terra (ondas sísmicas). Pode ser natural (tectônica) ou induzido (explosões, injeção profunda de líquidos e gás, extração de fluidos, alívio de carga de minas, enchimento de lagos artificiais).	1.1.1.1.0		
			2. Tsunami	0	Série de ondas geradas por deslocamento de um grande volume de água causado geralmente por terremotos, erupções vulcânicas ou movimentos de massa.	1.1.1.2.0	
	2. Emissão vulcânica	0	0	Produtos/materiais vulcânicos lançados na atmosfera a partir de erupções vulcânicas.	1.1.2.0.0		
	3. Movimento de massa	1. Quedas, tombamentos e rolamentos	1. Blocos	As quedas de blocos são movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre. Os tombamentos de blocos são movimentos de massa em que ocorre rotação de um bloco de solo ou rocha em torno de um ponto ou abaixo do centro de gravidade da massa desprendida. Rolamentos de blocos são movimentos de blocos rochosos ao longo de encostas, que ocorrem geralmente pela perda de apoio (descalçamento).	1.1.3.1.1		
				2. Lascas	As quedas de lascas são movimentos rápidos e acontecem quando fatias delgadas formadas pelos fragmentos de rochas se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.		1.1.3.1.2
			3. Matacões	Os rolamentos de matacões são caracterizados por movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas e movimentam-se num plano inclinado.	1.1.3.1.3		
			4. Lajes	As quedas de lajes são movimentos rápidos e acontecem quando fragmentos de rochas extensas de superfície mais ou menos plana e de pouca espessura se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre.	1.1.3.1.4		
			2. Deslizamentos	1. Deslizamentos de solo e/ou rocha	São movimentos rápidos de solo ou rocha, apresentando superfície de ruptura bem definida, de duração relativamente curta, de massas de terreno geralmente bem definidas quanto ao seu volume, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude. Frequentemente, os primeiros sinais desses movimentos são a presença de fissuras.		1.1.3.2.1

GRUPO	SUBGRUPO	TIPO	SUBTIPO	DEFINIÇÃO	COERADE	SIMBOLOGIA	
1. NATURAIS	1. Geológico	3. Comidas de massa	1. Solo/Lama	Ocurem quando, por índices pluviométricos excepcionais, o solo/lama, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.	1.1.3.3.1		
			2. Rocha/Detrito	Ocurem quando, por índices pluviométricos excepcionais, rocha/detrito, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo.	1.1.3.3.2		
			4. Subsidências e colapsos	0	Afundamento rápido ou gradual do terreno devido ao colapso de cavidades, redução da porosidade do solo ou deformação de material argiloso.	1.1.3.4.0	
		4. Erosão	1. Erosão costeira/Marinha	0	Processo de desgaste (mecânico ou químico) que ocorre ao longo da linha da costa (rochosa ou praia) e se deve à ação das ondas, correntes marinhas e marés.	1.1.4.1.0	
	2. Erosão de margem fluvial		0	Desgaste das encostas dos rios que provoca desmoronamento de barrancos.	1.1.4.2.0		
	3. Erosão continental		1. Laminar	Remoção de uma camada delgada e uniforme do solo superficial provocada por fluxo hídrico não concentrado.	1.1.4.3.1		
	2. Ravinas	Evolução, em tamanho e profundidade, da desagregação e remoção das partículas do solo de sulcos provocada por escoamento hídrico superficial concentrado.	1.1.4.3.2				
	3. Boçorocas	Evolução do processo de minamento, em tamanho e profundidade, em que a desagregação e remoção das partículas do solo são provocadas por escoamento hídrico superficial e subsuperficial (escoamento freático) concentrado.	1.1.4.3.3				
	2. Hidrológico	1. Inundações	0	0	Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície.	1.2.1.0.0	
		2. Enxurradas	0	0	Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo.	1.2.2.0.0	
3. Alagamentos		0	0	Extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas.	1.2.3.0.0		

	Geológicos	Hidrológicos
Sub-grupo	1. Terremoto (1.1.1)	1. Inundações (1.2.1.0.0)
	2. Emissão vulcânica (1.1.2)	2. Enxurradas (1.2.2.0.0)
	3. Movimento de massa (1.1.3)	3. Alagamentos (1.2.1.0.0)
	4. Erosão (1.1.4)	

COBRADE – DESASTRES NATURAIS GEOLÓGICOS

MOVIMENTOS DE MASSA: QUEDA, TOMBAMENTO E ROLAMENTO

CONCEITOS

Tipo	Sub-tipo	Definição
1. Quedas, tombamentos e rolamentos	1. Blocos	As quedas de blocos são movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre. Os tombamentos de blocos são movimentos de massa em que ocorre rotação de um bloco de solo ou rocha em torno de um ponto ou abaixo do centro de gravidade da massa desprendida. Rolamentos de blocos são movimentos de blocos rochosos ao longo de encostas, que ocorrem geralmente pela perda de apoio (descaçamento)
	2. Lascas	As quedas de lascas são movimentos rápidos e acontecem quando fatias delgadas formadas pelos fragmentos de rochas se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre
	3. Matacões	Os rolamentos de matacões são caracterizados por movimentos rápidos e acontecem quando materiais rochosos diversos e de volumes variáveis se destacam de encostas e movimentam-se num plano inclinado
	4. Lajes	As quedas de lajes são movimentos rápidos e acontecem quando fragmentos de rochas extensas de superfície mais ou menos plana e de pouca espessura se destacam de encostas muito íngremes, num movimento tipo queda livre

COBRADE – DESASTRES NATURAIS GEOLÓGICOS

MOVIMENTOS DE MASSA: QUEDA, TOMBAMENTO E ROLAMENTO

CONCEITOS



Matacões rolados, 2015
Petrópolis – RJ
Acervo JICA



Matacão rolado, que atingiu residência, 2015
Petrópolis – RJ
Acervo JICA

COBRADE – DESASTRES NATURAIS GEOLÓGICOS

MOVIMENTOS DE MASSA: DESLIZAMENTO E CORRIDA DE MASSA

CONCEITOS

Tipo	Sub-tipo	Definição
2. Deslizamentos	1. Deslizamento de solo e/ou rocha	São movimentos rápidos de solo ou rocha, apresentando superfície de ruptura bem definida, de duração relativamente curta, de massas de terreno geralmente bem definidas quanto ao seu volume, cujo centro de gravidade se desloca para baixo e para fora do talude. Frequentemente, os primeiros sinais desses movimentos são a presença de fissuras
3. Corridas de massa	1. Solo/lama	Ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, o solo/lama, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo
	2. Rocha/detrito	Ocorrem quando, por índices pluviométricos excepcionais, rocha/detrito, misturado com a água, tem comportamento de líquido viscoso, de extenso raio de ação e alto poder destrutivo
4. Subsidiências e colapsos	---	Afundamento rápido ou gradual do terreno devido ao colapso de cavidades, redução da porosidade do solo ou deformação de material argiloso.

COBRADE – DESASTRES NATURAIS GEOLÓGICOS

MOVIMENTOS DE MASSA: DESLIZAMENTO

CONCEITOS



Cicatrizes de escorregamentos planares, 2012
Petrópolis – RJ
Acervo DRM – Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro



Cicatriz de escorregamento planar com depósito, 2014
Monteiro Lobato - SP
Acervo REGEA

COBRADE – DESASTRES NATURAIS GEOLÓGICOS

MOVIMENTOS DE MASSA: DESLIZAMENTO

CONCEITOS



Cicatriz de escorregamento circular com degraus de abatimento, 2014

Barra Mansa – RJ

Acervo DRM – Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro



Cicatriz de escorregamento circular, 2012

Macuco – RJ

Acervo DRM – Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro

COBRADE – DESASTRES NATURAIS GEOLÓGICOS

MOVIMENTOS DE MASSA: CORRIDA DE MASSA

CONCEITOS



Blocos e materiais mobilizados, edificações e vias destruídas, curso do rio alterado, 2011

Teresópolis – RJ

Acervo DRM – Serviço Geológico do Estado do Rio de Janeiro

COBRADE – DESASTRES NATURAIS GEOLÓGICOS

EROSÃO

CONCEITOS

Tipo	Sub-tipo	Definição
2. Erosão de margem fluvial (solapamento)	---	Desgaste das encostas dos rios que provoca desmoronamento de barrancos
3. Erosão continental	1. Laminar	Remoção de uma camada delgada e uniforme do solo superficial provocada por fluxo hídrico não concentrado
	2. Ravinas	Evolução, em tamanho e profundidade, da desagregação e remoção das partículas do solo de sulcos provocada por escoamento hídrico superficial concentrado
	3. Boçorocas	Evolução do processo de ravinamento, em tamanho e profundidade, em que a desagregação e remoção das partículas do solo são provocadas por escoamento hídrico superficial e subsuperficial (escoamento freático) concentrado

COBRADE – DESASTRES NATURAIS GEOLÓGICOS EROSÃO

CONCEITOS



Cicatriz e depósito de solapamento, 2022
Silveiras - SP
Acervo REGEA



Formação de Boçoroca, 2021
Severínia - SP
Acervo IG/IPA-SP

Tipo	Definição
1. Inundação	Submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual, geralmente ocasionado por chuvas prolongadas em áreas de planície
2. Enxurrada	Escoamento superficial de alta velocidade e energia, provocado por chuvas intensas e concentradas, normalmente em pequenas bacias de relevo acidentado. Caracterizada pela elevação súbita das vazões de determinada drenagem e transbordamento brusco da calha fluvial. Apresenta grande poder destrutivo
3. Alagamento	Extrapolação da capacidade de escoamento de sistemas de drenagem urbana e consequente acúmulo de água em ruas, calçadas ou outras infraestruturas urbanas, em decorrência de precipitações intensas



Inundação na Marginal Tietê

Thiago Bianchi, 2020

<https://www.boavontade.com/pt/noticias/cidade-de-sp-entra-em-alerta-por-conta-das-chuvas>



Enxurrada (em área urbana)

<https://scied.ucar.edu/teaching-box/floods>

“Risco é a relação entre a possibilidade de ocorrência de um processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e econômicas sobre um elemento ou comunidade.”

Defesa Civil

<https://www3.santoandre.sp.gov.br/defesacivil/conceitos/>

RISCO (R): É a relação entre a **Probabilidade (P)** de ocorrência de um acidente associado a um determinado **Perigo** ou **Ameaça (A)** e que pode resultar em **Consequências (C)** danosas às pessoas ou bens, em função da **Vulnerabilidade (V)** do meio exposto ao perigo e que pode ter seus efeitos reduzidos pelo **Grau de Resiliência (Gr)** obtido por medidas de Gestão que visam erradicar ou reduzir os Riscos.

$$R \approx \frac{P(A) \times C(V)}{Gr}$$

MOVIMENTOS DE MASSA E PROCESSOS EROSIVOS

FICHA

Município de	Número do Setor:	regea
Equipe	Data:	
LOCALIZAÇÃO	Fotos:	Bairro:
Código do Ponto:		
Endereço:	Coord. X:	Coord. Y:
	<input type="checkbox"/> Ponto Visitado	<input type="checkbox"/> Ponto de Visada
Condições de acesso:	<input type="checkbox"/> Não Pavimentada	<input type="checkbox"/> Sítio
	<input type="checkbox"/> Pavimentado	<input type="checkbox"/> Asfalto
Obs.:	<input type="checkbox"/> Paralelepípedos	
Estado das vias:	<input type="checkbox"/> Bom	<input type="checkbox"/> Regular
	<input type="checkbox"/> Ruim	Obs.:
CONDICIONANTES		
Características do Setor		
Tipo predominante de construção:		
	<input type="checkbox"/> Alvenaria	<input type="checkbox"/> Madeira
	<input type="checkbox"/> Misto	
<input type="checkbox"/> Encostas Naturais		
Altura (m):		
Inclinação(°):	Distância Talude-Caso (m):	Distância Topo do Talude-Caso (m):
<input type="checkbox"/> Talude de Corte		
Altura (m):		
Inclinação(°):	Distância Talude-Caso (m):	Distância Topo do Talude-Caso (m):
<input type="checkbox"/> Taludes de Aterro		
Altura (m):		
Inclinação(°):		
Material Predominante:		
	<input type="checkbox"/> Solo residual	<input type="checkbox"/> Saprolito
	<input type="checkbox"/> Rocha alterada	<input type="checkbox"/> Rocha
	<input type="checkbox"/> Aluvião	<input type="checkbox"/> Colúvio
	<input type="checkbox"/> Talus	
Estruturas desfavoráveis à estabilidade:		
Características da Drenagem		
	<input type="checkbox"/> Retificada	<input type="checkbox"/> Natural
	<input type="checkbox"/> Retilnia	<input type="checkbox"/> Meandrante
	<input type="checkbox"/> Solo (material)	<input type="checkbox"/> Presença de assoreamento
<input type="checkbox"/> Presença de Parede/Rochoso ou Matações		
	Dimensão aproximada (m²):	
<input type="checkbox"/> Fratura do maciço rochoso		
Distribuição espacial:		
<input type="checkbox"/> Depósitos Antrópicos		
Obs.:	<input type="checkbox"/> Talude de Corte	<input type="checkbox"/> Talude de Aterro
Posição	<input type="checkbox"/> Encosta Natural	<input type="checkbox"/> Talude Marginal
Material Presente	<input type="checkbox"/> Aterro	<input type="checkbox"/> Lixo
	<input type="checkbox"/> Enlulho	
EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO		
	<input type="checkbox"/> Trincas em muros	<input type="checkbox"/> Degraus de abatimento
	<input type="checkbox"/> Trincas em terrenos	<input type="checkbox"/> Muro/Parede "embarrigados"
	<input type="checkbox"/> Trincas no terreno	<input type="checkbox"/> Muro/Parede "embarrigados"
	<input type="checkbox"/> Árvore inclinadas	<input type="checkbox"/> Árvore inclinadas
	<input type="checkbox"/> Árvore inclinadas	<input type="checkbox"/> Cicatrizes
	<input type="checkbox"/> Cicatrizes	<input type="checkbox"/> Dep. escor. pretérito
Obs.:		
PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO		
	<input type="checkbox"/> Processo Ocorrido	<input type="checkbox"/> Processo Esperado
	<input type="checkbox"/> Escorregamentos	<input type="checkbox"/> Encoste
	<input type="checkbox"/> Corte	<input type="checkbox"/> Aterro
	<input type="checkbox"/> Dep. Antrópico	<input type="checkbox"/> Tipo
	<input type="checkbox"/> Planar	<input type="checkbox"/> Circular
	<input type="checkbox"/> Cunha	
	<input type="checkbox"/> Enrolão	<input type="checkbox"/> Laminar
	<input type="checkbox"/> Sulcos ou Ravinas	<input type="checkbox"/> Várzeas
	<input type="checkbox"/> Tombamento de blocos	<input type="checkbox"/> Queda de blocos
	<input type="checkbox"/> Deslocamento de blocos	<input type="checkbox"/> Rolamento de bloco
	<input type="checkbox"/> Solapamento	<input type="checkbox"/> Corrida de massa

Município de	Número do Setor:	regea
Equipe	Data:	
AGUA	<input type="checkbox"/> Concentração de água em superfície (Ensurada)	<input type="checkbox"/> Lançamento de água servida em superfície
Vazamento de tubulação:	<input type="checkbox"/> Água	<input type="checkbox"/> Esgoto
	<input type="checkbox"/> Não há vazamento	
Abastecimento de água		
	<input type="checkbox"/> Água encanada	<input type="checkbox"/> Poço/Cisterna/Cacimba
	<input type="checkbox"/> Mina d'água	<input type="checkbox"/> Outros
Mina d'água no talude: <input type="checkbox"/> No pé do talude <input type="checkbox"/> No topo do talude <input type="checkbox"/> No meio do talude <input type="checkbox"/> Não há mina aparente		
Sistema de drenagem superficial		
	<input type="checkbox"/> Inexistente	<input type="checkbox"/> Satisfatório
	<input type="checkbox"/> Precário	
Destino do esgoto		
	<input type="checkbox"/> Fossa	<input type="checkbox"/> Canalizado
	<input type="checkbox"/> Céu aberto	<input type="checkbox"/> Outros
VEGETAÇÃO NA ÁREA OU PROXIMIDADES		
	<input type="checkbox"/> Presença de árvores	<input type="checkbox"/> Vegetação rasteira
	<input type="checkbox"/> Solo exposto	<input type="checkbox"/> Área desmatada
	<input type="checkbox"/> Cultivo	
AVALIAÇÃO DE RISCO		
	<input type="checkbox"/> Risco 1 - Baixo	<input type="checkbox"/> Risco 2 - Médio
	<input type="checkbox"/> Risco 3 - Alto	<input type="checkbox"/> Risco 4 - Muito Alto
Moradias em risco: _____		
Pessoas em risco: _____		
Obs.:		
Descrição:		

1. Dados gerais sobre a localização, ocupação e vias de acesso

2. Caracterização do local (condicionantes naturais e antrópicos)

3. Evidências de movimentação

4. Identificação dos processos de instabilização

5. Presença e influência de água no processo de instabilização

6. Vegetação e cobertura do solo no talude e proximidades

7. Determinação do grau de risco

8. Setorização e contagem de edificações

GRAU DE RISCO	DIAGNÓSTICO SÍNTESE	RECOMENDAÇÕES
SETOR DE MONITORAMENTO	Mantidas as condições existentes <u>não se espera</u> a ocorrência de eventos destrutivos no próximo período chuvoso (R1 – RISCO BAIXO).	Observação e monitoramento
	Mantidas as condições existentes <u>é pouco provável</u> a ocorrência de eventos destrutivos no próximo período chuvoso (R2 – RISCO MÉDIO).	
R3 - RISCO ALTO	Mantidas as condições existentes <u>é provável</u> a ocorrência de eventos destrutivos no próximo período chuvoso.	Monitoramento específico e contínuo
R4 - RISCO MUITO ALTO	Mantidas as condições existentes <u>é muito provável</u> a ocorrência de eventos destrutivos no próximo período chuvoso.	Remoção provisória ou definitiva dos moradores (ação imediata)

Município de: _____ Número do Setor: _____ 

Equipe: _____ Data: _____

FICHA DE CAMPO - Mapeamento de Áreas de Risco de Inundação

LOCALIZAÇÃO Coord. X: _____ Coord. Y: _____

Endereço: _____ Bairro: _____

CARACTERÍSTICAS

Tipo predominante de construção: Alvenaria Madeira Misto Asfalto

Condições de acesso: Não Pavimentada Misto Pavimentado Paralelepípedos

Obs: _____

Cobertura da área: Impermeabilizada Solo exposto Vegetada

Cobertura do talude marginal: Impermeabilizada Solo exposto Vegetada

Sistema de drenagem superficial: Inexistente Precário Satisfatório

Tipo de canal: Retificado Natural Retilíneo Meandante Assoreado Lixo Entulho

Largura máxima do canal: _____ m Altura máxima do c _____ m Distância das moradas ao eixo do canal: _____ m

Altura máxima do evento de inundação: _____ m Fonte dos dados: _____ m

Raio de alcance máximo do evento a partir do eixo do canal: _____ m Fonte dos dados: _____ m

Presença de erosão nas proximidades

Presença de assoreamento: Lixo Entulho Solo

Presença de solapamento de margem: Cbs: _____

Presença de obstrução ou diminuição de vazão ao longo do canal

Obs: _____

Presença de intervenções nas proximidades: Dique Barragem Piscinão Ponte Canalização Travessia

Obs: _____

DEFINIÇÃO DO GRAU DE RISCO

Processo Hidrológico Ocorrente - PH

Moradas em risco: _____

Moradores em risco: _____

PH1 (Enchente e inundação lenta da planície fluvial)

PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)

PH3 (Enchente e inundação com alta energia de escoamento e capacidade de transporte de material sólido)

Vulnerabilidade da Ocupação - VO

VO1 (Baixo padrão construtivo, com baixa capacidade de resistir ao impacto)

VO2 (Médio a bom padrão construtivo, com boa capacidade de resistir ao impacto)

Possibilidade de Impacto - PI

PI1 (Alta possibilidade de impacto direto considerando o raio de alcance do processo)

PI2 (Baixa possibilidade de impacto direto considerando o raio de alcance do processo)

MATRIZ PRELIMINAR

	PH1	PH2	PH3
VO1	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Muito Alto
VO2	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Alto

MATRIZ FINAL - GRAU DE RISCO

	PI1	PI2
VO1 x PH1	<input type="checkbox"/> R2 - Risco Médio	<input type="checkbox"/> R3 - Risco Baixo
VO2 x PH1	<input type="checkbox"/> R1 - Risco Baixo	<input type="checkbox"/> R1 - Risco Baixo
VO1 x PH2	<input type="checkbox"/> R3 - Risco Alto	<input type="checkbox"/> R2 - Risco Médio
VO2 x PH2	<input type="checkbox"/> R2 - Risco Médio	<input type="checkbox"/> R1 - Risco Baixo
VO1 x PH3	<input type="checkbox"/> R4 - Risco Muito Alto	<input type="checkbox"/> R3 - Risco Alto
VO2 x PH3	<input type="checkbox"/> R3 - Risco Alto	<input type="checkbox"/> R2 - Risco Médio

1. Dados gerais sobre a localização da área
2. Caracterização do uso e ocupação do solo e das vias de acesso (condicionantes naturais e antrópicos)
3. Caracterização do canal de drenagem e alcance do processo (condicionantes naturais e antrópicos)
4. Identificação do processo hidrológico
5. Identificação da vulnerabilidade da ocupação
6. Identificação da possibilidade de impacto
7. Determinação do grau de risco na matriz preliminar
8. Determinação do grau de risco na matriz final
9. Setorização e contagem de edificações

INUNDAÇÕES E PROCESSOS CORRELATOS

MATRIZ DE RISCO

ANÁLISE DOS CENÁRIOS DE RISCO E POTENCIAL DESTRUTIVO DOS PROCESSOS HIDROLÓGICOS

Processo hidrológico 1 (PH1):

Enchente e inundação **lenta** de planícies fluviais

Processo hidrológico 2 (PH2):

Enchente e inundação com **alta energia** cinética

Processo hidrológico 3 (PH3):

Enchente e inundação com **alta energia** de escoamento e **capacidade de transporte de material sólido**

VULNERABILIDADE DA OCUPAÇÃO URBANA

Alta vulnerabilidade a acidentes (VO1):

Baixo padrão construtivo onde predominam moradias construídas com madeira, "Madeirit" e restos de material com baixa capacidade de resistir ao impacto de processos hidrológicos

Baixa vulnerabilidade a acidentes (VO2):

Médio a bom padrão construtivo onde predominam moradias construídas em alvenaria com boa capacidade de resistir ao impacto de processos hidrológicos

DISTÂNCIA DAS MORADIAS AO EIXO DA DRENAGEM

Alta periculosidade (PI1):

Alta possibilidade de impacto direto considerando o raio de alcance do processo

Baixa periculosidade (PI2):

Baixa possibilidade de impacto direto considerando o raio de alcance do processo



	PH 1	PH 2	PH 3
VO1	Médio	Alto	Muito Alto
VO2	Baixo	Médio	Alto

	PI 1	PI 2
VO2 x PH1	R1 - Risco Baixo	R1 - Risco Baixo
VO2 x PH2	R2 - Risco Médio	R1 - Risco Baixo
VO2 x PH3	R3 - Risco Alto	R2 - Risco Médio
VO1 x PH1	R2 - Risco Médio	R1 - Risco Baixo
VO1 x PH2	R3 - Risco Alto	R2 - Risco Médio
VO1 x PH3	R4 - Risco Muito Alto	R3 - Risco Alto

Classificação de áreas de risco de inundação

GRAU DE RISCO	DIAGNÓSTICO SÍNTESE	RECOMENDAÇÕES
<p>R1 - RISCO BAIXO</p>	<p>a) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI1);</p> <p>b) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (PI2);</p> <p>c) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (PI2);</p> <p>d) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (PI2).</p>	<p>Monitoramento específico e contínuo</p>

Classificação de áreas de risco de inundação

GRAU DE RISCO	DIAGNÓSTICO SÍNTESE	RECOMENDAÇÕES
<p>R2 - RISCO MÉDIO</p>	<p>a) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (PI2);</p> <p>b) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI2);</p> <p>c) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI1);</p> <p>d) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI1).</p>	<p>Monitoramento específico e contínuo</p>

Classificação de áreas de risco de inundação

GRAU DE RISCO	DIAGNÓSTICO SÍNTESE	RECOMENDAÇÕES
<p>R3 - RISCO ALTO</p>	<p>a) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (PI2);</p> <p>b) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI1);</p> <p>c) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI2).</p>	<p>Remoção provisória ou definitiva dos moradores (ação imediata)</p>

Classificação de áreas de risco de inundação

GRAU DE RISCO	DIAGNÓSTICO SÍNTESE	RECOMENDAÇÕES
R4 - RISCO MUITO ALTO	a) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI1).	Remoção provisória ou definitiva dos moradores (ação imediata)

METODOLOGIA DO MAPEAMENTO - SETORIZAÇÃO

ÁREA DE RISCO

Área exposta a determinados riscos de desastres, em um mesmo contexto fisiográfico. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais.

SETOR DE RISCO

É uma subdivisão da área de risco, onde todos os elementos estão expostos ao mesmo tipo e grau de risco, sob as mesmas condições. Ou seja, é um trecho homogêneo em relação ao relevo, ocupação e condicionantes. Constitui a unidade básica do mapeamento de riscos.

Uma área de risco pode ter um ou mais setores de diferentes graus de risco, assim como pode não ter nenhum setor a um determinado tipo de risco.

MAPEAMENTO DE RISCO EM ESCALA DE DETALHE

ÁREA X SETOR

A setorização de risco de uma área-alvo é realizada em campo



Uma área de risco pode ter um ou mais setores de diferentes graus de risco, assim como pode não ter nenhum setor a um determinado tipo de risco

Área-alvo de escorregamento setorizada, 2022
Jacareí – SP
Google Earth

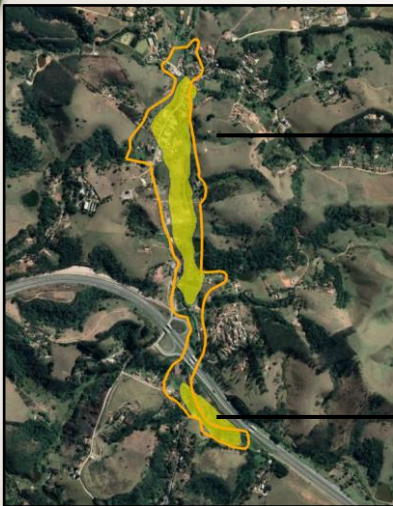
MAPEAMENTO DE RISCO EM ESCALA DE DETALHE - ESCORREGAMENTO

ÁREA X SETOR



MAPEAMENTO DE RISCO EM ESCALA DE DETALHE - INUNDAÇÃO

ÁREA X SETOR



Setor	Descrição	Área (ha)	Risco
Setor 01	Área de várzea adjacente ao rio	150	Alto
Setor 02	Área de várzea adjacente ao rio	120	Alto
Setor 03	Área de várzea adjacente ao rio	100	Alto
Setor 04	Área de várzea adjacente ao rio	80	Alto
Setor 05	Área de várzea adjacente ao rio	60	Alto
Setor 06	Área de várzea adjacente ao rio	40	Alto
Setor 07	Área de várzea adjacente ao rio	20	Alto
Setor 08	Área de várzea adjacente ao rio	10	Alto
Setor 09	Área de várzea adjacente ao rio	5	Alto
Setor 10	Área de várzea adjacente ao rio	3	Alto



Setor	Descrição	Área (ha)	Risco
Setor 11	Área de várzea adjacente ao rio	150	Alto
Setor 12	Área de várzea adjacente ao rio	120	Alto
Setor 13	Área de várzea adjacente ao rio	100	Alto
Setor 14	Área de várzea adjacente ao rio	80	Alto
Setor 15	Área de várzea adjacente ao rio	60	Alto
Setor 16	Área de várzea adjacente ao rio	40	Alto
Setor 17	Área de várzea adjacente ao rio	20	Alto
Setor 18	Área de várzea adjacente ao rio	10	Alto
Setor 19	Área de várzea adjacente ao rio	5	Alto
Setor 20	Área de várzea adjacente ao rio	3	Alto

Setor	Descrição	Área (ha)	Risco
Setor 21	Área de várzea adjacente ao rio	150	Alto
Setor 22	Área de várzea adjacente ao rio	120	Alto
Setor 23	Área de várzea adjacente ao rio	100	Alto
Setor 24	Área de várzea adjacente ao rio	80	Alto
Setor 25	Área de várzea adjacente ao rio	60	Alto
Setor 26	Área de várzea adjacente ao rio	40	Alto
Setor 27	Área de várzea adjacente ao rio	20	Alto
Setor 28	Área de várzea adjacente ao rio	10	Alto
Setor 29	Área de várzea adjacente ao rio	5	Alto
Setor 30	Área de várzea adjacente ao rio	3	Alto



Setor	Descrição	Área (ha)	Risco
Setor 31	Área de várzea adjacente ao rio	150	Alto
Setor 32	Área de várzea adjacente ao rio	120	Alto
Setor 33	Área de várzea adjacente ao rio	100	Alto
Setor 34	Área de várzea adjacente ao rio	80	Alto
Setor 35	Área de várzea adjacente ao rio	60	Alto
Setor 36	Área de várzea adjacente ao rio	40	Alto
Setor 37	Área de várzea adjacente ao rio	20	Alto
Setor 38	Área de várzea adjacente ao rio	10	Alto
Setor 39	Área de várzea adjacente ao rio	5	Alto
Setor 40	Área de várzea adjacente ao rio	3	Alto

Área-alvo de inundação setorizada, 2022
Igaratá – SP
Google Earth

MEDIDAS ESTRUTURAIS

PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS ESTRUTURAIS

MEDIDAS ESTRUTURAIS

Formulário 3 - Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco					
Intervenção	ID	Serviços	Estudos / Projetos	Memória de Cálculo	CUSTO (R\$)
Tipo de Obra, de acordo com a Descrição do Quadro A.1 ou Proposta	Número de Identificação da Intervenção	Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção	Indicação dos estudos necessários para desenvolvimento da solução e nível de detalhamento dos projetos	Indicação das composições, empregos, principais quantitativos, informações e observações relevantes	Valores estimados para a execução da intervenção
Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria	L1	Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		Não é representado em desenhos, apenas o quantitativo	
	L2	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		Não é representado em desenhos, apenas o quantitativo	
	L3	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³		Não é representado em desenhos, apenas o quantitativo	
	L4	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m³	Consultar apenas o valor total, pois o banco será em unidades (t) em escavação	Não é representado em desenhos, apenas o quantitativo	
	L5	Remoção de matação - m³			
Plantio	P1	Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade			
	P2	Plantio de vegetação (Gramínea) - m²			
	P3	Plantio de vegetação (Tela biodegradável) - m²			
Revestimento do Talude - Tela + Concreto Projetado	T1	Execução de revestimento com tela metálica - m²			
	T2	Execução de revestimento com concreto projetado - m²			
	T3	Reconstituição de talude - m²			
Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial	D1	Canal de drenagem meia canal - m			
	D2	Caixa de passagem - unidade			
	D3	Escala d'água - m			
	D4	Guia - m	Classe e espessura da obra de guia e registro seja para as três betas de c/c, fazer passar o valor total (composto)		
	D5	Sarjeta - m			
	D6	Rede de esgoto - m			
	D7	Dreno Horizontal Profundo - m			
	D8	Galeria de água pluvial Subterrânea - m			
	D9	Trouxadeira Drenante - m³			
	D10	Pavimentação de rua - m			
	D11	Bueiro - unidade			
Canalização de Córrego	C1	Gabião Caixa - m³	Classe, espessura e largura, pois o banco de cálculo		
	C2	Gabião Colchão - m³	Compr. Largura		
	E1	Muro de arrimo - m³			
	E2	Muro Atrancado - m³			
	E3	Solo Grampeado - m³			
Estrutura de Contenção	E4	Muro de Espora - m³			
	E5	Barragem de Terra - m³			
Desmonte de Estruturas ou Moredas	N1	Desmonte de moradias - m³			
	N2	Desmonte de estruturas - m³			
Manutenção e Reparo	R1	Manutenção do plantio por 1 ano (vegetação) - m²		Não é representado em desenhos, apenas o quantitativo	
	R2	Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m²		Não é representado em desenhos, apenas o quantitativo	

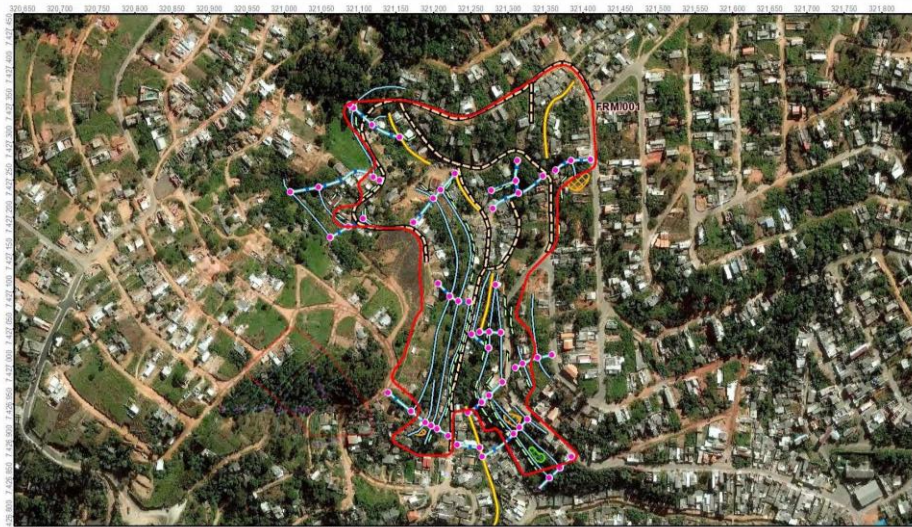
São obras e serviços de engenharia para reduzir ou evitar possíveis impactos de perigos, ou a aplicação de técnicas de engenharia para alcançar a resistência a riscos e a resiliência em comunidades, estruturas ou sistemas.

2009, UNISDR

https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologyEnglish.pdf

Ficha de simbologia para obras:

1. limpeza, desbaste e acerto da geometria do talude;
2. plantio de vegetação;
3. revestimento do talude;
4. sistema de drenagem superficial e subsuperficial;
5. canalização de córregos;
6. estruturas de contenção;
7. construção de nova moradia;
8. desmonte de estruturas e/ou moradias;
9. manutenção e reparo;
10. limpeza e desassoreamento dos cursos d'água, além da limpeza e manutenção de canais, galerias e bueiros.



As concepções da tipologia de obras e sua distribuição em cada setor devem obrigatoriamente ser validados em estado de projeto básico ou executivo, antes de qualquer tipo de uso, exceto o de estimativa dos custos de obras.

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum: Sigas2000 - Fuso: 23 - Hemisfério: Sul



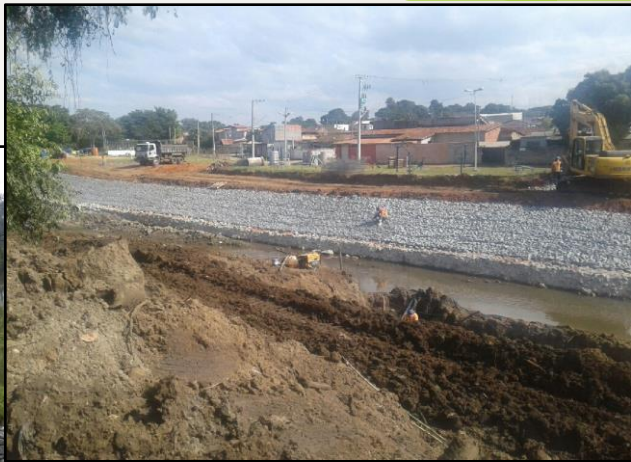
Obras Área mapeada: FRM/001

- | | | | | | |
|------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------|--|-----------------------------|
| ● Caixa de Passagem | Escada D'água | Muro de Arrmo | Concreto Projetado com DHP | Planto de Vegetação (tela biodegradável) | Suscetibilidade à Inundação |
| — Canaleta de Drenagem | Gabião Caixa | Pavimentação e Guia e Sarjeta | | | ● Média |

MEDIDAS ESTRUTURAIS

MEDIDAS ESTRUTURAIS

Enrocamento em margem de rio, 2022
Tremembé – SP
Acervo REGEA



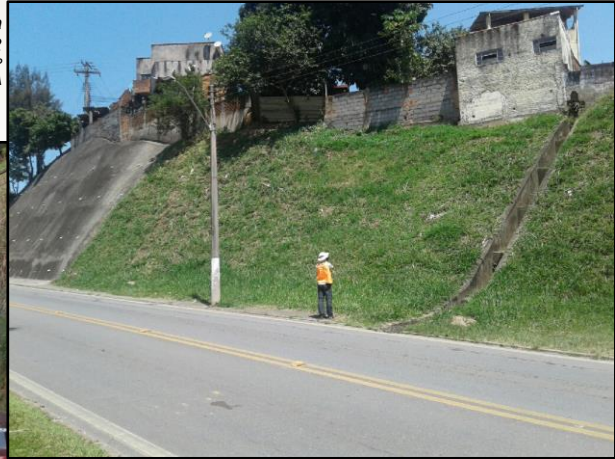
*Cortina atirantada (acima) e gabião
caixa (abaixo), 2015*
Nova Friburgo – RJ
Acervo JICA

MEDIDAS ESTRUTURAIS

MEDIDAS ESTRUTURAIS

*Concreto jateado (esquerda) e escada
hidráulica (direita), 2022*

*Queluz – SP
Acervo REGEA*



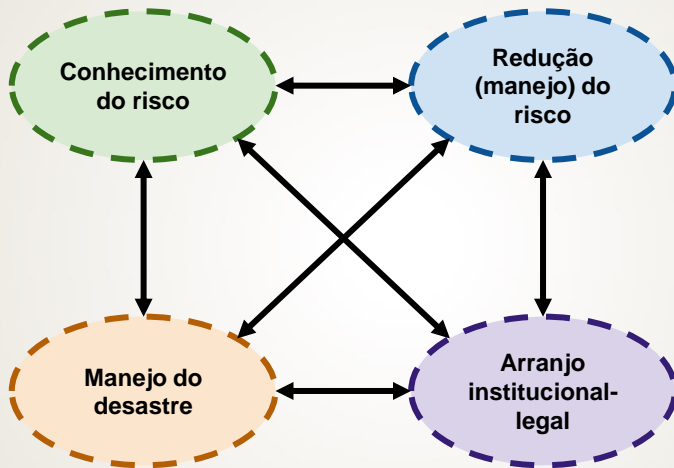
*Cortina atirantada (acima) e
concreto jateado (abaixo), 2015*
*Petrópolis – RJ
Acervo JICA*

MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS

São ações que **não empregam construções físicas** e que aplicam o **conhecimento, as práticas e os acordos existentes** para reduzir o risco e seus impactos, **especialmente através de políticas e leis, de maior conscientização pública, de capacitação e de educação** (UNISDR, 2009). Dentre as principais, destacam-se:

- **MEDIDAS PARA O CONHECIMENTO DO RISCO**
- **MEDIDAS PARA A REDUÇÃO (MANEJO) DO RISCO**
- **MEDIDAS PARA O MANEJO DO DESASTRE**
- **MEDIDAS PARA O ARRANJO INSTITUCIONAL-LEGAL**

MEDIDAS NÃO-ESTRUTURAIS



Os 4 eixos não devem ser entendidos de forma compartimentada, mas de forma dinâmica, sistêmica e continuada. Portanto, cada eixo deve relacionar-se mutuamente com os demais

Bongiovanni et al., 2014

MEDIDAS PARA O CONHECIMENTO DO RISCO

- **Monitoramento permanente** dos riscos
- Implantar sistema de **monitoramento pluviométrico e alerta prévio**
- Implantação de **rede municipal de comunicação**
- Instalação de um **banco de dados** georreferenciados
- Elaboração de **cartas geotécnicas**
- Realizar **campanhas socioeducativas** (escolas, comunidades, CRAS...)

MEDIDAS PARA A REDUÇÃO (MANEJO) DO RISCO

- **Incorporação dos Riscos** pela Política Habitacional do Município
- Promover **alterações na legislação municipal** para dar amparo à gestão do risco de desastres
- Implementar plano de **fiscalização e controle** da expansão e **ocupação urbana**

MEDIDAS PARA O MANEJO DO DESASTRE

- Elaboração do **Plano de Contingência** de Proteção e Defesa Civil
- Melhorar o atendimento a emergências (**plantão 24 horas**, etc.)
- Informatizar o **plantão telefônico**
- Manter **estoque estratégico** de gêneros de 1ª necessidade
- Manter sistema de **abrigo temporário**
- Realizar exercícios **simulados nas comunidades** expostas

MEDIDAS PARA O ARRANJO INSTITUCIONAL-LEGAL

- Criar uma **instância administrativa intersetorial** e **multidisciplinar** para a gestão do risco de desastres
- Adotar medidas para **organização das comunidades expostas**
- Trabalhar com os **municípios vizinhos** para a **construção** de uma **gestão regional do risco** de desastres
- Formação de **rede integrada** de NUPDECs

DIRETRIZES PARA GESTÃO MUNICIPAL DE RISCO DE DESASTRES

- A **Política de gestão de risco** deve **integrar-se** e às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável
- A **Política de gestão de risco** deve ter **continuidade, prevalecendo**, assim, **à alternância de governos**
- Devem-se **priorizar as ações preventivas e mitigatórias**
- Adotar **abordagem sistêmica** das várias fases de gestão de riscos
- As **decisões políticas** devem ser **referenciadas em critérios técnicos**
- Estabelecer **parcerias** com a **sociedade civil**, especialmente com as **comunidades expostas a riscos**

- Executar um plano de investimentos para **erradicar os setores não mitigáveis de risco alto (R3) e muito alto (R4)**
- Criar um **Sistema Municipal** para implementar medidas **multidisciplinares, intersetoriais e continuadas** da gestão de risco de desastres
- **Fortalecer a Defesa Civil Municipal** promovendo sua reestruturação orçamentária para prover adequados **recursos humanos** (contratação de especialistas e ampliação do quadro), **tecnológicos** (informatização necessária com geoprocessamento) e **administrativos**
- **Promover a participação das comunidade expostas**, criar rede de **NUPDECs**, valorizando o **trabalho de gestão participativa e gestão compartilhada** desenvolvido pela COMPDEC
- Promover a **adequação às Legislações Federal, Estadual e Municipal vigentes**

RESULTADOS DO MAPEAMENTO

16 ÁREAS / 17 SETORES

Processo Geodinâmico	Setor de Monitoramento / R1 e R2	Risco 3 Alto	Risco 4 Muito alto	Total
Geológico	5	2	0	7
Hidrológico	10	0	0	10

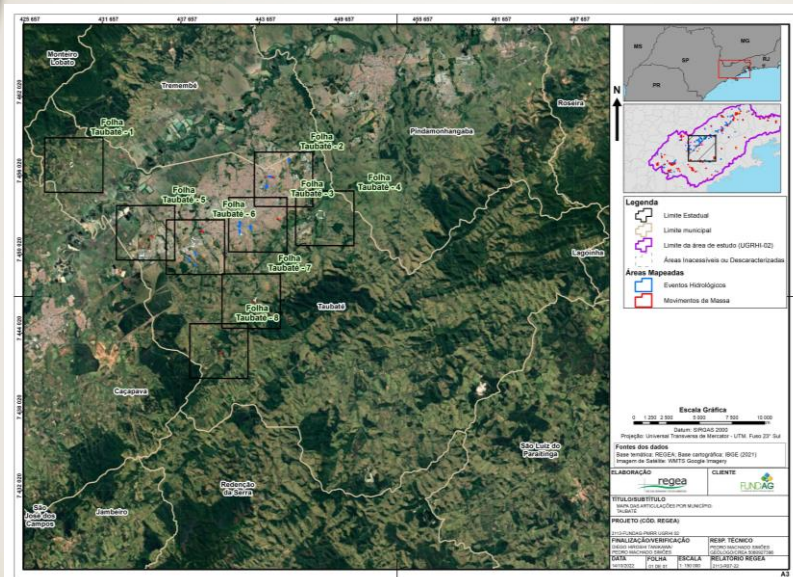
274 EDIFICAÇÕES EM ÁREAS DE RISCO

Processo Geodinâmico	Setor de Monitoramento / R1 e R2	Risco 3 Alto	Risco 4 Muito alto	Total
Geológico	3	17	0	20
Hidrológico	254	0	0	254

RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

Localização das articulações e áreas de risco do município de Taubaté - SP



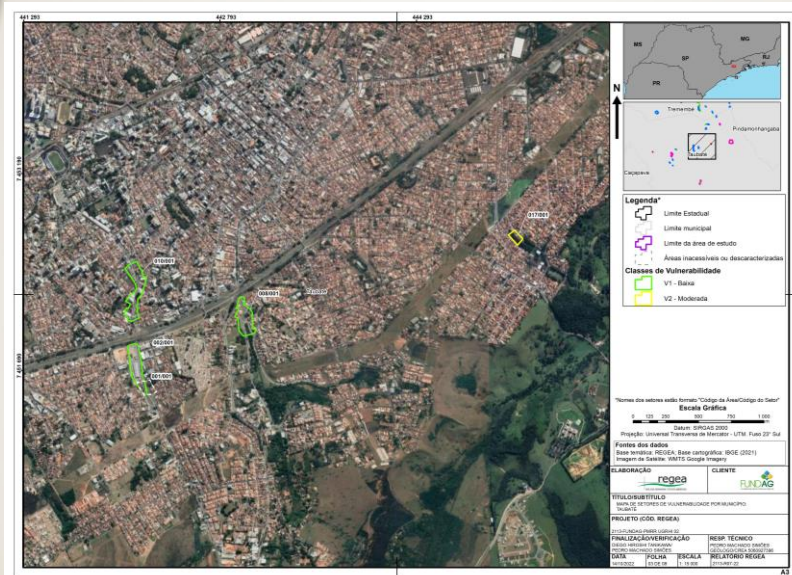
regea

GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

Mapa articulado de vulnerabilidade do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

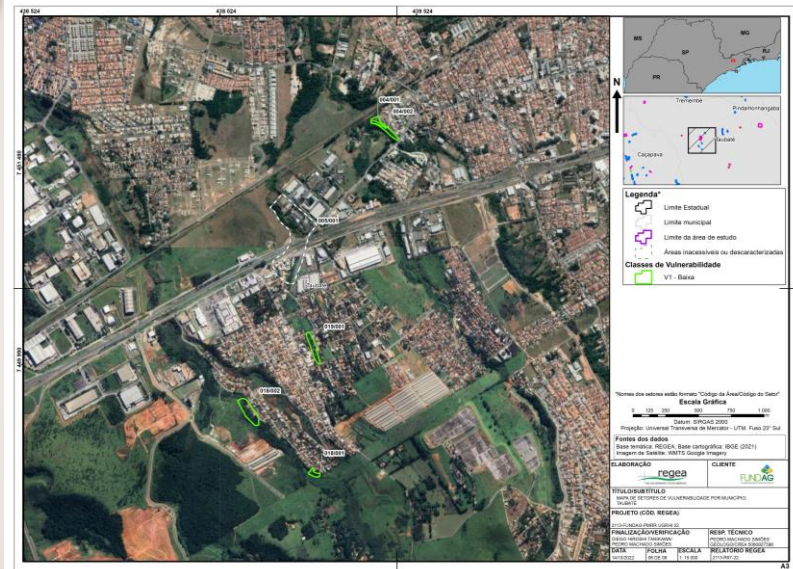
Mapa articulado de vulnerabilidade do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

Mapa articulado de vulnerabilidade do município de Taubaté - SP



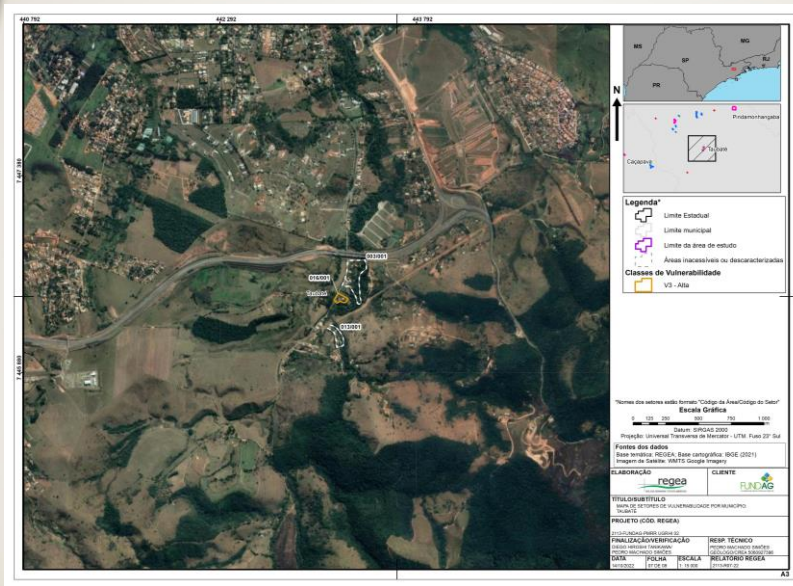
regea

GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

Mapa articulado de vulnerabilidade do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

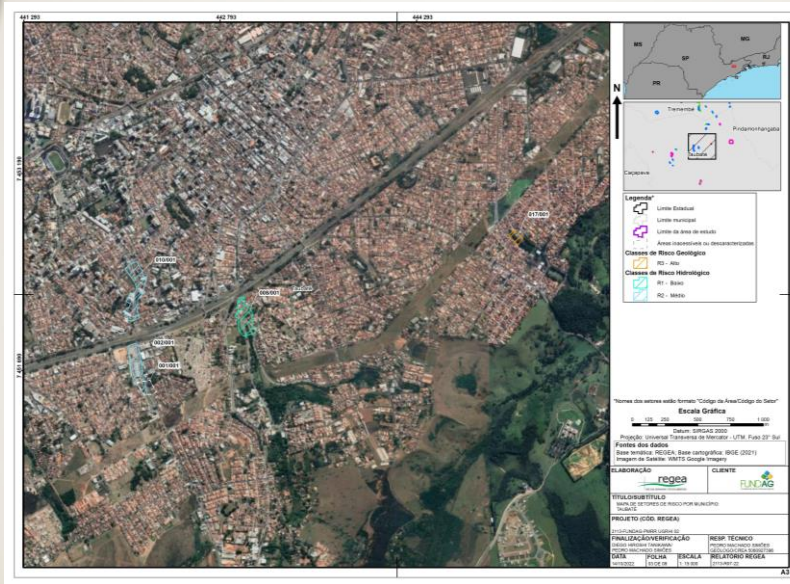
Mapa articulado de risco do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

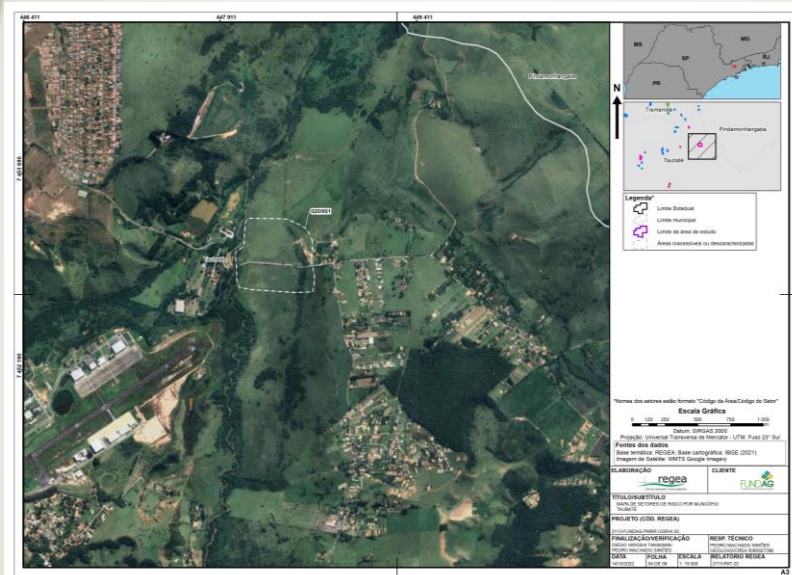
Mapa articulado de risco do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

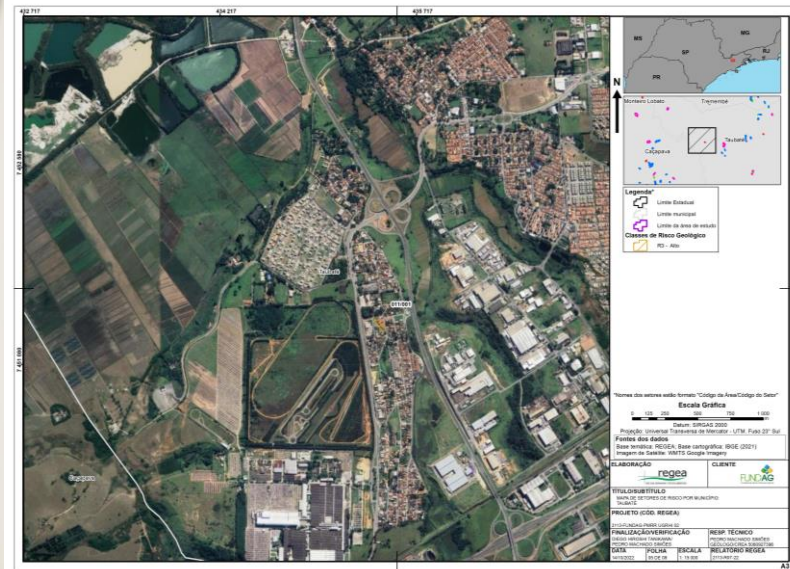
Mapa articulado de risco do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

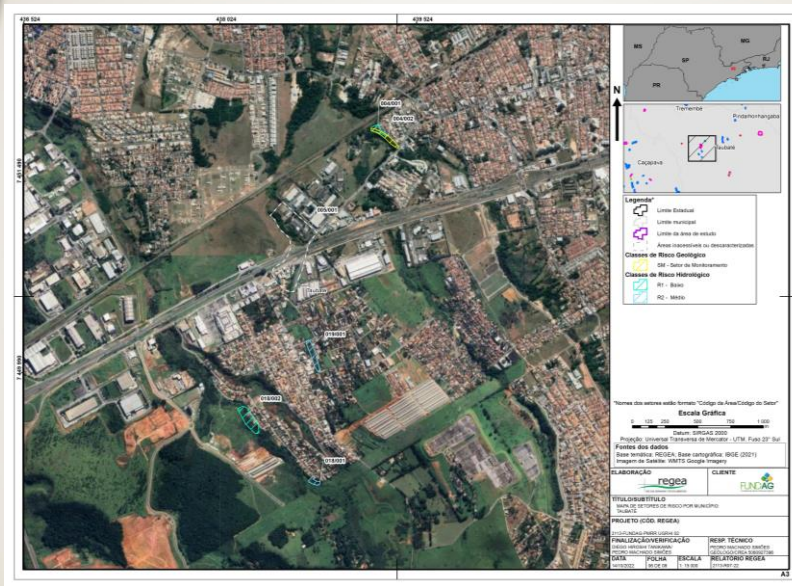
Mapa articulado de risco do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

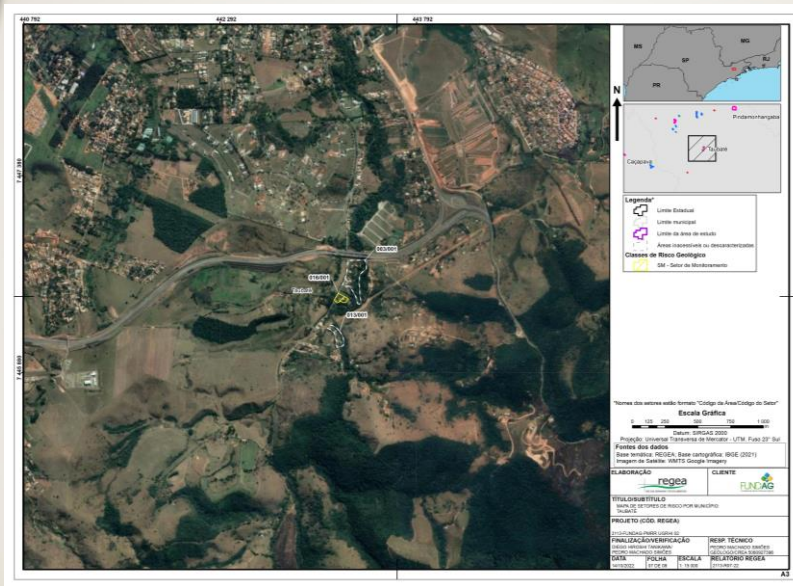
Mapa articulado de risco do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

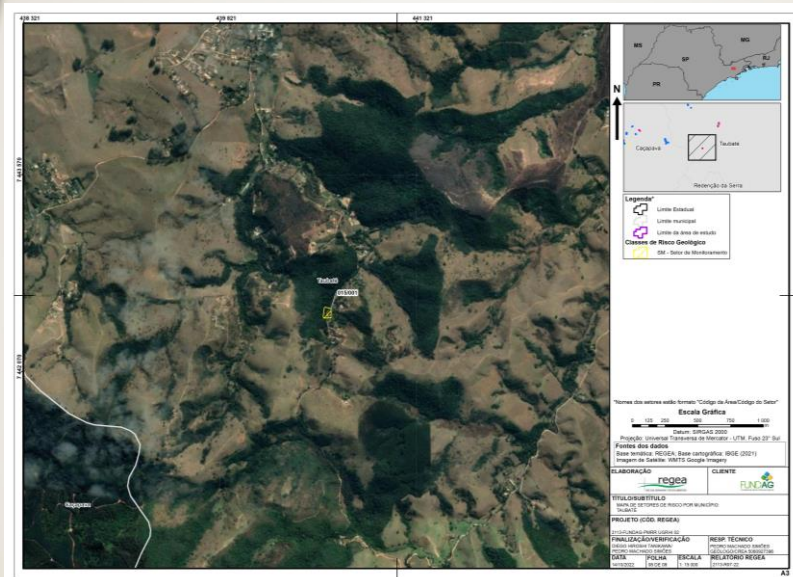
Mapa articulado de risco do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

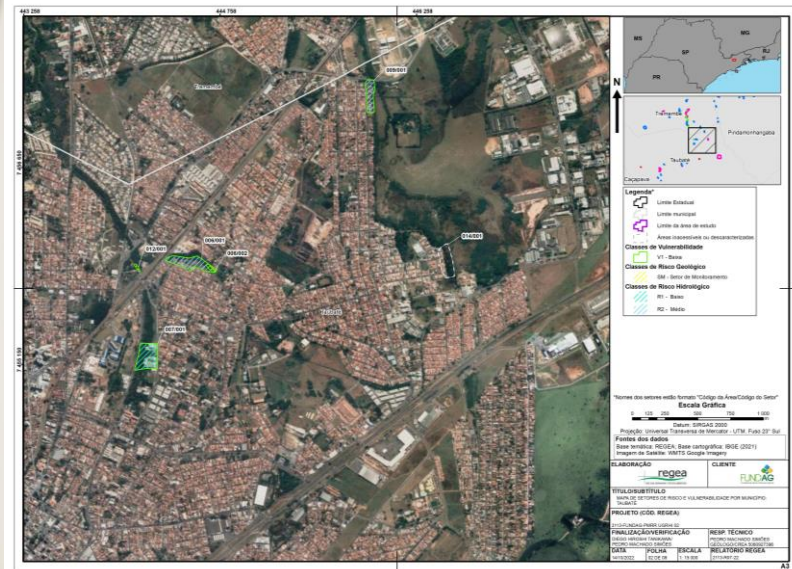
Mapa articulado de risco do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

Mapa articulado de risco e vulnerabilidade do município de Taubaté - SP



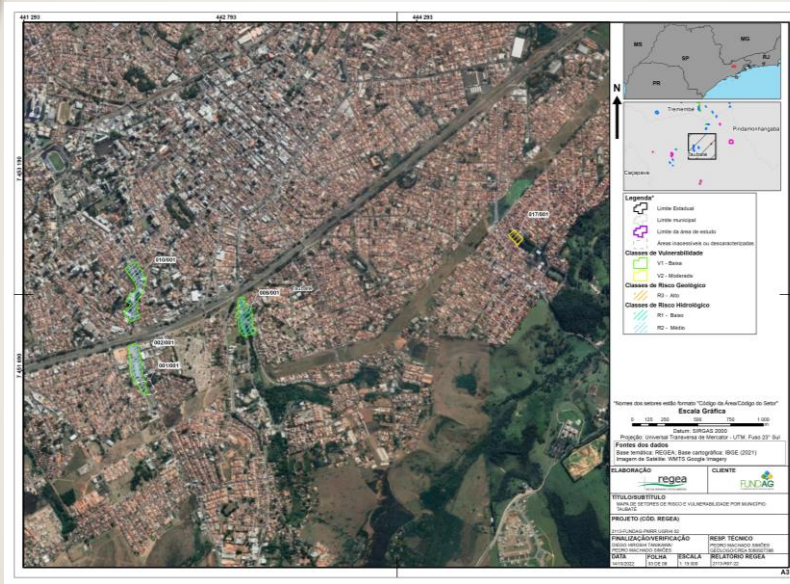
regea

GEOLÓGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS

RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

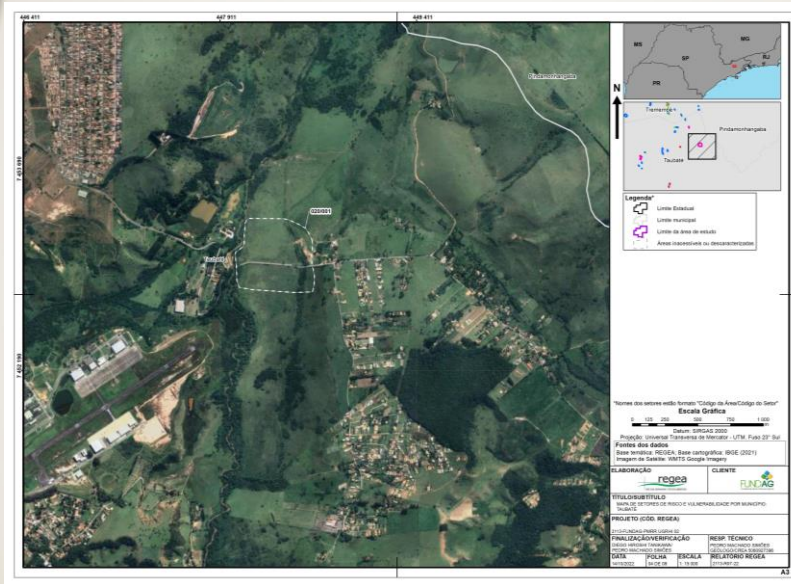
Mapa articulado de risco e vulnerabilidade do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

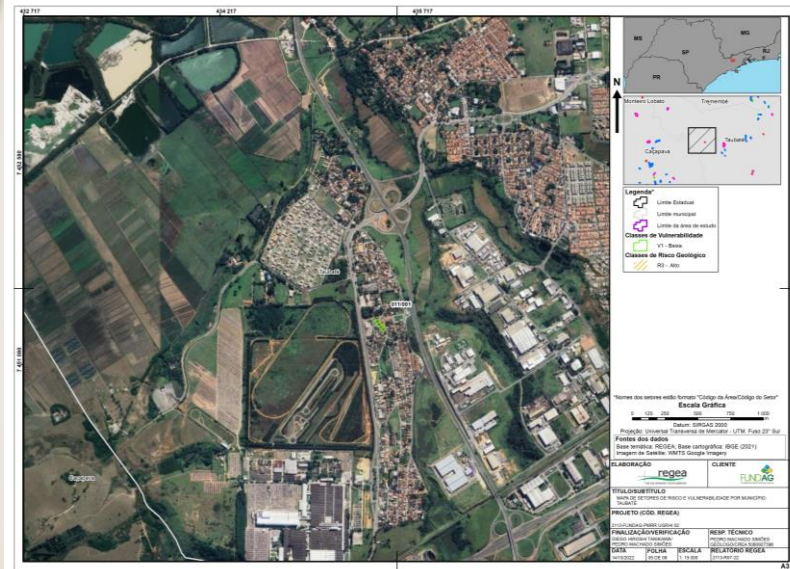
Mapa articulado de risco e vulnerabilidade do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

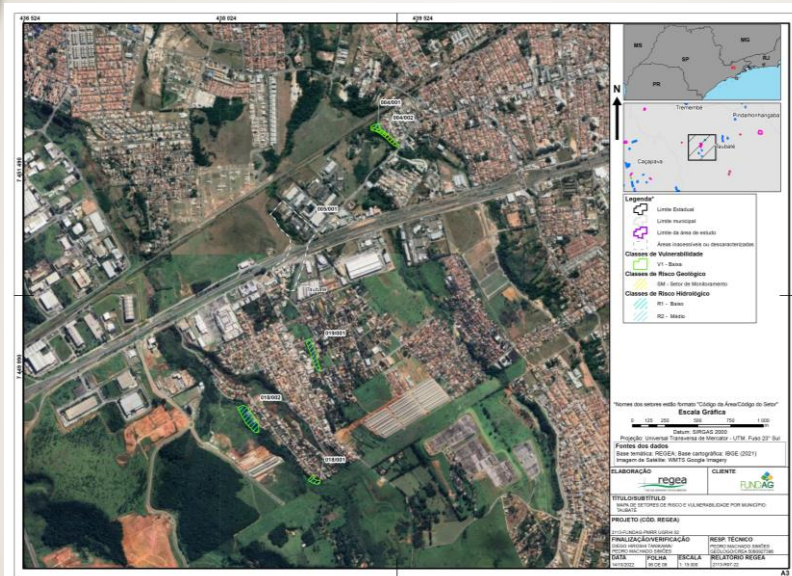
Mapa articulado de risco e vulnerabilidade do município de Taubaté - SP



RESULTADOS DO MAPEAMENTO

RESULTADOS

Mapa articulado de risco e vulnerabilidade do município de Taubaté - SP



RESULTADO PRELIMINARES DO MAPEAMENTO DAS MEDIDAS ESTRUTURAIS

- Dimensionadas apenas para as áreas de movimentos de massa e processos erosivos.
- Do total de **16 áreas mapeadas**, foram indicadas intervenções estruturais em **2 áreas**.
- **274 moradias** podem ser beneficiadas por obras no município.
- O custo total para implementação dessas medidas estruturais, incluindo a elaboração de projetos, foi estimado em **R\$ 1.066.409,00 (um milhão e sessenta e seis mil e quatrocentos e nove reais)** ao final do processo de mapeamento.
- Para **hierarquizar** as áreas de risco, estas áreas foram ordenadas a partir do menor custo de obras por edificação, **priorizando-se** as áreas com **setores R4** e, subsequentemente, as áreas com **setores R3**.
- Para as **áreas de inundações e processos correlatos**, são indicados estudos complementares de macrodrenagem, com abrangência para as sub-bacias que compreendem as áreas de risco.

CURSO DE CAPACITAÇÃO DE AGENTES TÉCNICOS

Realizado entre os dias 2 de agosto e 2 de setembro de 2022 ao longo de 19 dias, totalizando aproximadamente 160 horas, o curso contou com a participação total de **110 pessoas**, com uma média de **16 participantes por dia**. Teve como sede os municípios de **Queluz, Cachoeira Paulista, Aparecida e Guaratinguetá, Taubaté e Jacareí**.

Os conteúdos ministrados no curso foram os seguintes:

- Conceitos básicos de risco, desastre e de áreas de risco (teórico)
- Conceitos da elaboração e aplicação do Plano Municipal de Redução de Riscos (teórico)
- Conceitos da gestão de desastre e plano de contingência (teórico)
- Exemplo de situação de desastre com a ocorrência de janeiro de 2022 em Franco da Rocha (teórico)
- Identificação, análise e mapeamento de áreas de risco de escorregamentos (prático)
- Identificação, análise de risco e mapeamento de áreas de risco de inundação (prático)
- Utilização do PMRR na Gestão de Riscos no âmbito municipal

*Aula teórica do curso de capacitação
de agentes técnicos, 2022*

Taubaté – SP
Acervo REGEA



*Aula prática do curso de capacitação
de agentes técnicos, 2022*

Taubaté – SP
Acervo REGEA

CURSO DE CAPACITAÇÃO DE AGENTES TÉCNICOS



Curso em Cachoeira Paulista, 2022



Curso em Taubaté, 2022



Curso em Jacareí, 2022



Curso em Queluz, 2022




Curso em Aparecida, 2022



PLANO INTEGRADO DE GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES NATURAIS DA UGRHI 02

O relatório do Plano Integrado de Gestão de Riscos de Desastres Naturais, abrangendo os 34 municípios da UGRHI 02, onde serão apresentadas:

- Proposições de ações para mitigação de risco em nível regional, incluindo a identificação das sub-bacias com presença de áreas de risco
- Propostas de estudos técnicos complementares para a mitigação de riscos a processos geológicos e hidrológicos
- Análise e diagnóstico das capacidades institucionais das COMPDECs
- Propostas de medidas não-estruturais que integrem as capacidades dos municípios.



**O SUCESSO DESTE PLANO DEPENDE DA
INCORPORAÇÃO E IMPLEMENTAÇÃO DAS
MEDIDAS INDICADAS, NA FORMA COMO
FORAM INDICADAS**

REGEA GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.

- Fernando Machado Alves - Geólogo, MSc.
- Oswaldo Yujiro Iwasa – Geólogo
- Pedro Machado Simões – Geólogo
- Carlos F. de Castro Alves – Geólogo, Msc.
- Adalberto Aurélio de Azevedo – Geólogo, Dr.
- Vital Yuiti Assano – Geólogo
- Guilherme Nunes Fernandez – Geólogo, MSc.
- Mikhael Guardia Borghieri – Geólogo
- Mário Rubens G. Santos – Geólogo
- Tayna Galiano de Souza – Geólogo
- Mariana Guarnier Fagundes – Geógrafa, MSc.
- Camila Bertaglia Carou – Geógrafa, Msc.
- Alexandre Norio Asato – Engenheiro Civil
- Carina de Carvalho Farias – Geógrafa
- Diego Hiroshi Tanikawa – Geógrafo
- Leonardo Gomes Dias – Geólogo
- Vitor Luiz Monteiro – Tecnólogo em Geoprocessamento
- Cleilson Lopes de O. Gama – Estagiário de Geologia
- Steve Harris de Souza Araújo – Estagiário de Geologia



Excelência em projetos nas áreas de geologia, engenharia, geotecnia e estudos ambientais

Obrigado por sua apreciação!

Geól. Pedro Machado Simões
Gerente de Projetos
pedro.simoes@regea.com.br

Rua Moacir Miguel da Silva, 633
Butantã, São Paulo, SP, Brasil
05595-000,

Tel. +55 11 3735-5172
www.regea.com.br

Geól. Guilherme Nunes Fernandez, MSc.
Coordenador de Projetos
guilherme@regea.com.br