

Nº 179343

Plano municipal de redução de risco

Alessandra Cristina Corsi

*Palestra apresentada no SEMINÁRIO
EMERGÊNCIA CLIMÁTICA: DESAFIOS DA
ADAPTAÇÃO CLIMÁTICA E CONSTRUÇÃO
DE CIDADES RESILIENTES, 2024, São
Paulo. 31 slides.*

A série “Comunicação Técnica” compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.

PROIBIDO REPRODUÇÃO

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO

Pesquisadora, Geóloga Alessandra C. Corsi

Seção de Investigações, Riscos e Gerenciamento Ambiental (SIRGA)

UN Cidades, Infraestrutura e Meio Ambiente (CIMA)

Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)

PMRR



- Mapeamento de risco
- Indicação das intervenções estruturais e não estruturais
- Hierarquização das intervenções
- Comunicação

MAPEAMENTOS DE ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTOS E SOLAPAMENTOS DE MARGENS DE CÓRREGOS – METODOLOGIA

MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCOS



- reconhecimento do problema
- propõe a concepção das soluções
- permite priorizar as intervenções (estruturais e não-estruturais)



MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCOS



- uso de metodologia desenvolvida pelo IPT e adotada pelo Ministério das Cidades
- fotografias aéreas oblíquas obtidas em voos de drone
- avaliações geológicas-geotécnicas "*in situ*"



MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCOS



VANTAGENS

- facilidade de entendimento
- ausência de mapas-base em escalas adequadas
- rapidez e baixo custo de execução



MAPEAMENTO DE ÁREAS DE RISCOS

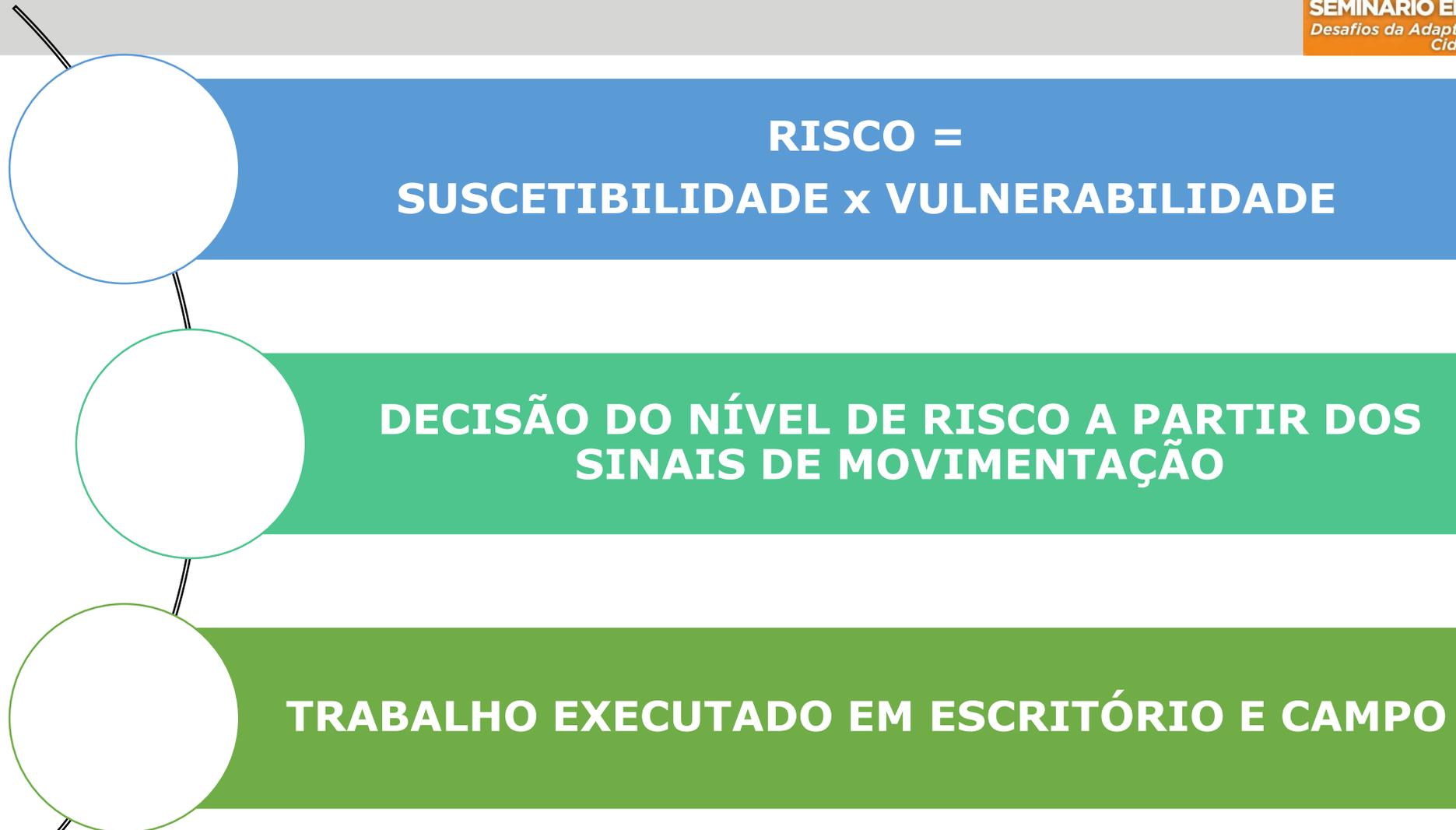


FATORES AVALIADOS

- tipologia do processo esperado e a sua probabilidade ou possibilidade de ocorrência
- vulnerabilidade dos assentamentos urbanos
- potencial de danos



METODOLOGIA IPT/MINISTÉRIO DAS CIDADES



SUSCETIBILIDADE

Características do meio físico

- Geologia
- Geomorfologia
- Comportamento geotécnico
- Tipo de solo
- Presença de água

VULNERABILIDADE

Características da ocupação

- Tipo de moradia
- Cortes e aterros
- Distância da moradia ao talude
- Depósitos
- Condições da drenagem de águas pluviais e servidas
- Qualidade e eficiência de obras de contenção existentes

PARÂMETROS PARA DECISÃO DO NÍVEL DE RISCO

Sinais de movimentação

- Trincas nos terrenos e edificações
- Degraus de abatimento
- Inclinação de árvores, postes, muros
- Cicatriz de escorregamento pretérito

CLASSIFICAÇÃO DOS RISCOS



R4 – MUITO ALTO

- Suscetibilidade ALTA
- Vulnerabilidade ALTA
- Sinais de movimentação PROEMINENTES

R3 – ALTO

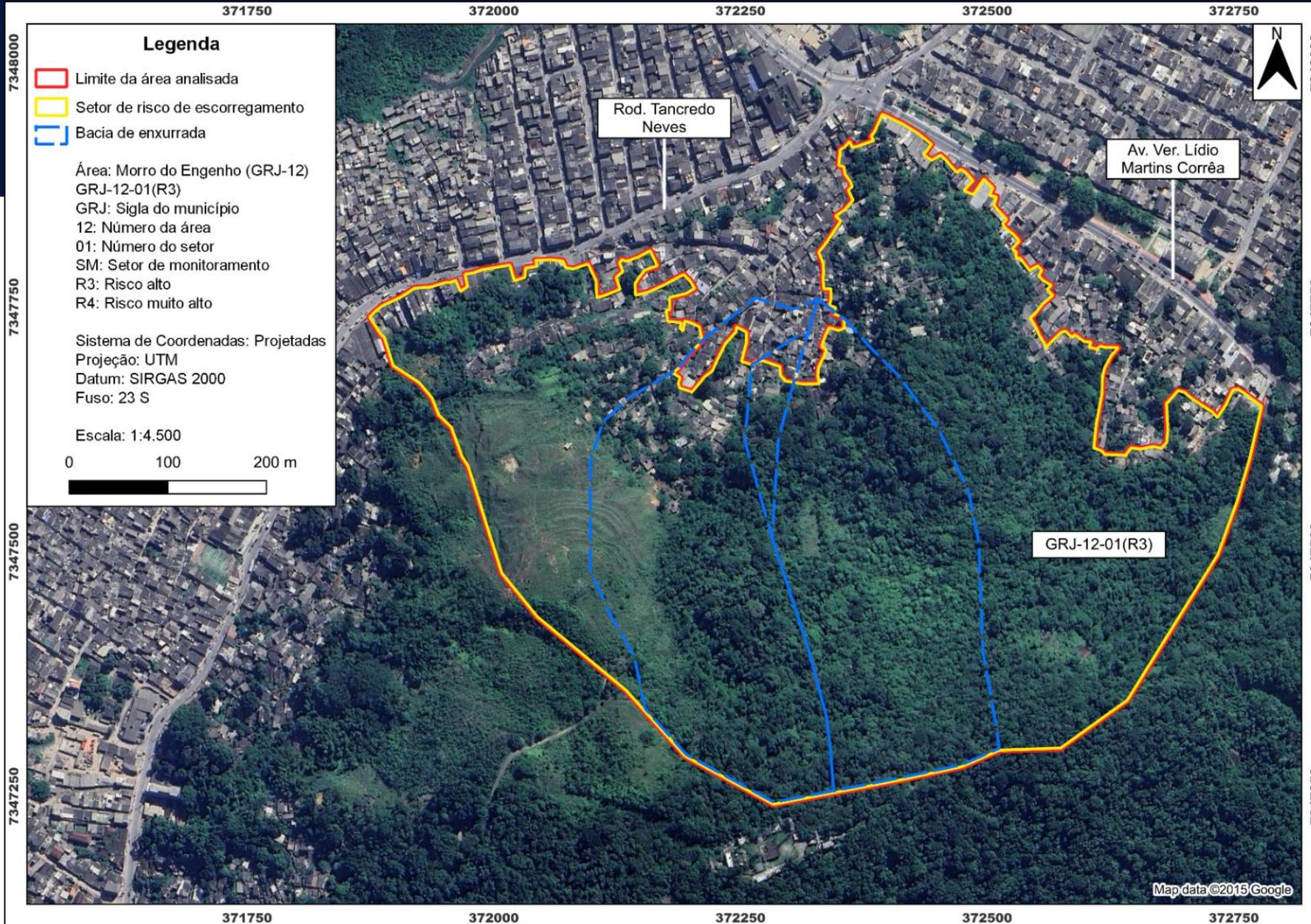
- Suscetibilidade MÉDIA e ALTA
- Vulnerabilidade ALTA
- Sinais de movimentação PEQUENOS

R1 – BAIXO

R2 – MÉDIO

SETORES DE MONITORAMENTO

- Suscetibilidade BAIXA e MÉDIA
- Vulnerabilidade BAIXA e MÉDIA
- SEM sinais de movimentação



GRJ-12-01(R3)

Av. Ver. Lydio Martins Corrêa

Av. Tancredo Neves

Legenda

- Limite da área analisada
- Setor de risco de escorregamento
- Bacia de enxurrada

Área: Morro do Engenho (GRJ-13)
GRJ-13-01(R3)
GRJ: Sigla do município
13: Número da área
01: Número do setor
SM: Setor de monitoramento
R3: Risco alto
R4: Risco muito alto

INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS

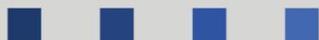
COMPREENENDO A INDICAÇÃO DE OBRAS



1. Manutenção de estruturas já existentes
2. Recuperação ou reforço de estruturas danificadas, quando possível
3. Obras para drenagem das águas superficiais e profundas
4. Obras para estabilização/contenção de movimentos de massa (solo/rocha)

As soluções podem ser

Convencionais | Não-convencionais



TIPOS OBRAS

Retaludamento



Cortes e/ou aterros

Proteção
superficial



Materiais de reforço, proteção do terreno e impermeabilização

- Asfalto
- Canaletas de drenagem e drenos
- Cimentado
- Geossintético
- Gramíneas
- Lonas PAD;PVC
- Tela argamassada

Estabilização
de blocos
rochosos



Desmonte
Retenção por barreiras e/ou telas
Atirantamento com ou sem estrutura de concreto
Drenos (barbacãs)

TIPOS OBRAS

Muro de arrimo



- Solo cimento ensacado
- Pedra seca
- Alvenaria de pedra
- Concreto armado ou ciclópico
- Gabião
- Contrafortes; Grelhas
- Pilares

Outras
soluções



Terra armada
Solo reforçado com geossintético

Contenção
de massas rompida



Cortina vegetal
Muros de proteção (muros de
espera)

MAS COMO ESCOLHER A OBRA CERTA ?



- Não existe obra correta , existe a obra que faz sentido para o local no momento !
 - Custo
 - Limitação do espaço físico
 - Limitação de acesso





Muro de concreto armado contruído sobre topo da rocha para contenção de movimentos de massa

Topo rochoso aflorante, indicando presença de solo pouco espesso

GRJ-12 Morro do Engenho

Setor: GRJ-12-01

Legenda:

-  Canaleta
-  Remoção de bananeiras/ Poda de bambuzal
-  Muro de contenção - Pano de Pedra

Data da vistoria: agosto/2024
Data do relatório: outubro/2024

DESENHO SEM ESCALA

ipt
INSTITUTO DE
PESQUISAS
TECNOLÓGICAS



SEMINÁRIO EMERGÊNCIA CLIMÁTICA
Desafios da Adaptação Climática e Construção de Cidades Resilientes

Estimativa simplificada?

Não são considerados:

- Oneração da mão de obra
- Construção e desmobilização de canteiros de obra
- Serviços preliminares no terreno
- Distância de transporte dos insumos e/ou serviços
- Bonificação e Despesas Indiretas (BDI) e taxa de administração da empresa executora
- (entre outros custos associados à execução de obras civis

Não possuímos:

- Investigação geológico-geotécnica
- Projeto básico
- Projeto executivo

Tipologia das Intervenções	Unid.	Valor Unitário (R\$)	Quantitativo da Intervenção	Valor das Intervenções (R\$)
Limpeza				
Remoção de resíduos e entulho	DIA	R\$ 2.257,44	70	R\$ 158.020,80
Acessos				
Construção de acessos (passeios)	M ²	R\$ 69,62	12.000	R\$ 835.488,12
Proteção superficial				
Concreto projetado com tela metálica	M ²	R\$ 137,93	28	R\$ 3.861,93
Tela vegetal	M ²	R\$ 46,21	92	R\$ 4.251,43
Placa de gramínea	M ²	R\$ 28,47	19	R\$ 540,89
Proteção superficial de canal – gabião tipo colchão	M ²	R\$ 209,94	1.500	R\$ 314.907,10
Sistema de drenagem				
Águas Pluviais				
Canaletas de concreto moldada in loco	M ²	R\$ 67,07	10.000	R\$ 670.673,52
Escada hidráulica	M ³	R\$ 1.597,83	48	R\$ 76.695,86
Caixa de passagem hidráulica em alvenaria	UNI	R\$ 191,28	1.500	R\$ 286.919,29
Estruturas de Contenção				
Muro de contenção com blocos de concreto	M ²	R\$ 498,38	190	R\$ 94.692,64
Muro de espera em concreto armado	M ³	R\$ 1.855,56	116,25	R\$ 215.708,38
Solo grampeado	M	R\$ 636,37	520	R\$ 330.912,40
Retaludamento manual	M ³	R\$ 272,19	26	R\$ 7.076,94
Remoção manual de solo com transporte	M ³	R\$ 132,19	74	R\$ 9.781,90
CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES				R\$ 3.009.531,19

INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIS

□ Planejamento urbano

- Incorporar no Plano Diretor os instrumentos previstos na Lei nº 12.608/12: Plano municipal de redução de risco, Carta de Suscetibilidade e a Carta Geotécnica de Aptidão a Urbanização;
- Elaboração da Carta de Suscetibilidade;
- Elaboração da Carta de Geotécnica de Aptidão à Urbanização;
- Atualização do mapeamento de risco;
- Regularização fundiária; e
- Urbanização.

☐ Gestão

- Destinar no PPA verba para atuação na Gestão de Risco e para a execução das intervenções sugeridas no Item 6.2;
- Orçamento para Habitação Popular para moradores de áreas de risco; e
- Orçamento para melhoria habitacional.

Planos e programa

- Plano Local de Habitação de Interesse Social;
- Programa de Gestão de Risco; e
- Programa de Comunicação.

Defesa Civil

- Planos de Contingência e Criação do Conselho Municipal de Defesa Civil;
- Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC);
- Simulados;
- Treinamento constante da equipe;
- Operação do PPDC;
- Monitoramento e alerta; e
- Criação dos NUPDEC's nas áreas de risco.

Comunidade

- Elaboração de Planos de Contingência Comunitário;
- Formação dos agentes Núcleos de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC);
- Mapeamentos participativos;
- Rodas de conversa;
- Mapear os “Saberes Locais”;
- Troca de experiência de boas práticas entre as comunidades;
- Mutirões de pequenas obras de melhorias; e
- Monitoramento participativo, entre outros.



PRIORIZAÇÃO



1. Nível de probabilidade	1. ^a prioridade: probabilidade muito alta 2. ^a prioridade: probabilidade alta
2. Facilidade para intervenção em função da estimativa de custo / moradia	1. ^a prioridade: custo baixo: fácil 2. ^a prioridade: custo médio: médio 3. ^a prioridade: custo alto: difícil
3. Porte do setor	1. ^a prioridade: setor de grande porte 2. ^a prioridade: setor de médio porte 3. ^a prioridade: setor de pequeno porte



COMUNICAÇÃO



- Audiência Pública
- Palestras em escolas
- Folders
- Reuniões Comunitárias
- Jornais
- Rádios

COMO UTILIZAR E ONDE?

- Gestão de riscos
- Planos Preventivos
- Plano de ação para implantação das intervenções: planejamento de curto, médio e longo prazo
- Plano Habitacional de Interesse Social
- Planejamento urbano
- Plano Diretor

Obrigada pela atenção!

Alessandra C Corsi – accorsi@ipt.br