

<b>PROPOSTA Nº</b>	<b>REVISÃO</b>	<b>DATA</b>
4091	0	08/03/2024
<b>NATUREZA DO TRABALHO</b>	Elaboração do PMRR – Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Joaçaba, SC	
<b>INTERESSADO</b>	Prefeitura Municipal de Joaçaba, SC	
<b>SOLICITANTE</b>	Sra. Chaiana Bertusso Ferreira, Secretária de Infraestrutura e Agricultura	
<b>CONTATOS DO SOLICITANTE</b>	<b>E-mail</b> infraestrutura.jba@gmail.com	<b>Telefone</b> 49-3527-8878
<b>RESPONSÁVEL PELA PROPOSTA</b>	Geól. Pedro Machado Simões	
<b>CONTATOS DO RESPONSÁVEL PELA PROPOSTA</b>	<b>E-mail</b> pedro.simoes@regea.com.br	<b>Telefone</b> 11-3735-5172 11-99356-6233

## 1 INTRODUÇÃO

A presente proposta se refere aos trabalhos relacionados à elaboração de Elaboração de Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de Joaçaba, SC.

### 1.1 NOTA

A presente proposta foi elaborada após a análise da solicitação do cliente e da constatação que dispomos de todas as condições para atendimento nas condições técnicas e logísticas abaixo apresentadas.

## 2 DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Formulário 080-rev02 - REGEA - Proposta de Prestação de Serviços;
- Formulário PSGQ-006-rev02 – REGEA – Proposta Comercial;
- Lei Federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012, que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC;
- Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012, que instituiu o “Novo” Código Florestal;
- Lei Federal nº 14.750 de 12 de dezembro de 2023, que promove alterações nas Leis Federais nº 12.608/2012 e nº 12.340/2010
- 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;

PROPOSTA N°	REVISÃO	DATA
4091	0	08/03/2024

- Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios do Ministério das Cidades / IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo (BRASIL, 2007). Disponível em: <<http://planodiretor.mprs.mp.br/arquivos/mapeamento.pdf>>
- Avaliação da capacidade de gestão municipal de Riscos de desastres naturais no nordeste brasileiro. In 15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. Bento Gonçalves, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. Bongiovanni et al. 2015;
- Gestão municipal de Riscos ambientais urbanos em São Bernardo do Campo - SP. In 15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. Bento Gonçalves, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. Bongiovanni et al. 2015;
- Relatório Serviço Geológico do Brasil (CPRM) / Departamento de Gestão Territorial, denominado “Ação Emergencial para Delimitação de Áreas em Alto e Muito Alto Risco a Enchentes. Inundações e Movimentos de Massa”. 2014;
- Relatório Serviço Geológico do Brasil (CPRM) / Diretoria de Hidrologia e Gestão Territorial, denominado “Avaliação Técnica Pós-Desastre”. 2023.

### 3 JUSTIFICATIVA

De acordo com CPRM (2014), o Município de Joaçaba está inserido em um contexto geológico de rochas basálticas da Formação Serra Geral, com formação de solo residual areno-argiloso, além de solo coluvionar oriundo dos movimentos de massa nas encostas, e de solos aluvionares quaternários, oriundos da dinâmica fluvial do Rio do Peixe e de seus afluentes. Neste cenário, os solos residuais e coluvionares estão associados aos movimentos gravitacionais de massa e aos processos erosivos, enquanto os solos aluvionares pertencem ao contexto dos terrenos sob influência de eventos de inundações, solapamento de taludes marginais e assoreamento dos canais.

De acordo os trabalhos da CPRM (2014, 2023), o município tem 7 áreas com ocorrências pretéritas ou possibilidades de ocorrência de processos geodinâmicos, sendo 4 áreas sujeitas a processos geológicos e 3 áreas sujeitas a processos hidrológicos, relacionados na **Tabela 01** a seguir.

**Tabela 01.** Relação de áreas de risco identificadas no município de Joaçaba (CPRM, 2014; CPRM, 2023).

LOCAL	SETOR	TIPOLOGIA DO PROCESSO
Rua Luís Zampiere Bairro Santa Teresa	SC_JCB_SR_01_CPRM	Escorregamento planar solo / solo
Rua dos Espanhóis Bairro Santa Teresa	SC_JCB_SR_02_CPRM	Escorregamento planar solo / solo e queda de blocos
Rua Frei Rogério Bairro Centro	SC_JCB_SR_03_CPRM	Escorregamento planar solo / solo
Rua Reinaldo Bauerman Bairro Nossa Senhora de Lurdes	SC_JCB_SR_04_CPRM	Escorregamento planar solo / rocha
Rua Roberto Trompowski Bairro Centro	SC_JCB_SR_05_CPRM	Inundação
Avenida Caetano Natal Branco Bairro Centro	SC_JCB_SR_06_CPRM	Inundação
Rua Ernesto Schuning Bairro Centro	SC_JCB_SR_07_CPRM	Inundação

<b>PROPOSTA N°</b>	<b>REVISÃO</b>	<b>DATA</b>
4091	0	08/03/2024

Esta proposta foi prevista para cerca de 11 áreas de risco, considerando um incremento de 50% na quantidade de áreas de risco existentes no município.

Atendendo às disposições da Lei Federal nº 12.608/2012, pretende-se cumprir as principais demandas, como a obrigação de “identificar e mapear as áreas de risco de desastres” (Art. 8º, inc. IV), e de “elaborar mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos (Art. 22). A Lei prevê, ainda, “promover a fiscalização das áreas de risco de desastre e vedar novas ocupações nessas áreas” (Art. 8º, inc. V), elaborar plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de desastre, elaborar Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (Art. 22), oferecer capacitação de recursos humanos para as ações de proteção e defesa civil (Art. 9º, inc. V), e fornecer dados e informações para o sistema nacional de informações e monitoramento de desastres (Art. 9º, inc. VI).

O Plano Municipal de Redução de Riscos, quando elaborado segundo a metodologia estabelecida pelo então Ministério das Cidades (BRASIL, 2007), contempla essas medidas.

#### **4 ATIVIDADES PREVISTAS**

O PMRR consiste na identificação, caracterização, análise e mapeamento dos riscos geológico-geotécnicos e hidrológicos para orientar a construção de um plano de ações destinadas à redução dos riscos associados a processos como movimentos gravitacionais de massa, solapamento de margens de cursos d’água e inundações.

A execução do projeto para a Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos, objeto desta Proposta Técnica, será desenvolvida em quatro etapas sequenciais, detalhadas no **ANEXO** da Proposta:

- **Etapas 01 – elaboração da Metodologia de Trabalho Detalhada**

Esta etapa é constituída pela apresentação da Metodologia de Trabalho Detalhada, obedecendo às disposições da Lei Federal nº 12.608/2012 e da publicação “*Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios*” (BRASIL, 2007);

- **Etapas 02 – elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos**

O Plano Municipal de Redução de Riscos do município deverá compreender os seguintes produtos:

- Mapeamento das áreas de risco de escorregamentos e movimentos de massa do município, setorizando e classificando os Setores de Risco delimitados de acordo com as classes de Risco previstas em BRASIL, 2007;
- Mapeamento das áreas de risco de inundações no município, setorizando e classificando os Setores de Risco delimitados de acordo com as classes de Risco previstas em BRASIL, 2007;
- Mapeamento ambiental, em escala de planejamento (1:25.000 ou 1:10.000, de acordo com a escala de bases disponíveis), identificando as Áreas de Proteção Permanente (APPs), e demais áreas com restrições legais e/ou ambientais, como áreas de mananciais, áreas de parques e reservas legais, áreas com restrições definidas no Plano de Desenvolvimento e

PROPOSTA N°	REVISÃO	DATA
4091	0	08/03/2024

Proteção Ambiental (PDPA) da bacia, e áreas com restrições definidas no Plano Diretor Municipal;

- Integração de informações e elaboração dos mapas de risco e de restrições legais e ambientais, a fim de estabelecer os limites das áreas de risco geológico-geotécnico, com a sobreposição dos limites estabelecidos em decorrência de restrições legais e/ou ambientais;
  - Proposição de intervenções estruturais de redução de riscos, apresentando a proposição de obras de mitigação de riscos aos processos geodinâmicos mapeados em cada Área de Risco Geológico;
    - Estimativa de custos e priorização das intervenções estruturais para as obras de mitigação para os processos geológicos (escorregamentos, solapamentos e processos erosivos);
  - Proposição de intervenções não-estruturais de redução de riscos, compreendendo as 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 (UNISRD, 2009);
- **Etapa 03 – curso e treinamento para capacitação dos agentes públicos municipais**

O curso de capacitação para a equipe de técnicos municipais visa o treinamento da equipe técnica municipal para atuar tanto no mapeamento, monitoramento e gerenciamento de Risco, e deverá compreender aulas teóricas e aulas práticas, realizadas nas Áreas de Risco do Município;
  - **Etapa 04 – realização da audiência pública**

A Audiência Pública constitui a etapa final do projeto, e corresponde ao momento em que a sociedade toma conhecimento do PMRR e de seu potencial para a solução concreta dos problemas de acidentes em Áreas de Risco. Deverá contar com a participação de técnicos de formação social, que junto às equipes e setores da prefeitura, definirão as estratégias de abordagem para a transferência consciente dessas informações para a população.

## 5 ENCARGOS

### 5.1 ENCARGOS DO CONTRATANTE

São de responsabilidade do CONTRATANTE (Prefeitura do Município de Joaçaba) a disponibilização dos seguintes serviços/ materiais:

- Documentação técnica disponível de interesse ao estudo (mapas topográficos, contato de liderança de bairro, etc.);
- Durante a elaboração da Etapa 01 – Metodologia de Trabalho Detalhada:
  - Realização de Oficina Técnica para consolidação da indicação das Áreas de Risco que deverão ser mapeadas no Município;

<b>PROPOSTA N°</b>	<b>REVISÃO</b>	<b>DATA</b>
4091	0	08/03/2024

- Agendamento preliminar das atividades complementares ao PMRR listadas a seguir:
  - Curso de treinamento para capacitação dos agentes públicos municipais;
  - Realização da Audiência Pública;
- Durante a elaboração da Etapa 2 – Elaboração do PMRR:
  - Disponibilizar agentes municipais que acompanhem e assegurem o acesso e a permanência dos técnicos da CONTRATADA nas áreas e comunidades que serão objeto do mapeamento;
- Durante a elaboração da Etapa 03 – Curso de treinamento para capacitação dos agentes públicos municipais:
  - Retificação ou ratificação do agendamento, em conjunto com a CONTRATADA, para realização do Curso;
  - Disponibilização de auditório para palestras, além de recursos de locomoção para as atividades de campo que ocorrerão durante a realização do Curso;
- Durante a elaboração da Etapa 04 – Realização da Audiência Pública:
  - Retificação ou ratificação do agendamento, em conjunto com a CONTRATADA, da Audiência Pública;
  - Divulgação das datas de realização da Audiência Pública à população nos meios de comunicação em massa disponíveis no Município, visando a máxima mobilização comunitária;
  - Disponibilização de auditório e meios de apresentação para a realização da Audiência Pública.

## **5.2 ENCARGOS DA CONTRATADA**

São de responsabilidade da REGEA Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda.:

- Fornecer o pessoal capacitado e equipamentos necessários para a execução dos trabalhos;
- Fornecer as informações sobre o andamento dos trabalhos e seus resultados parciais, sempre que solicitados pela Prefeitura Municipal de Joaçaba;
- Cumprir os prazos de entrega dos produtos, conforme estabelecido no cronograma de realização do projeto;
- Elaborar 4 (quatro) Relatórios Técnicos, em via digital, sendo:
  - 1 Relatório Técnico da Etapa 01 – Metodologia de Trabalho Detalhada;
  - 1 Relatório Técnico da Etapa 02 – Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos;

<b>PROPOSTA N°</b>	<b>REVISÃO</b>	<b>DATA</b>
4091	0	08/03/2024

- 1 Relatório Técnico da Etapa 03 – Curso de treinamento para capacitação dos agentes públicos municipais; e
- 1 Relatório Técnico da Etapa 04 – Realização da audiência pública;
- Recolher a ART – Anotação de Responsabilidade Técnica do projeto.

## **6 CUSTOS E VALIDADE DA PROPOSTA**

Os custos relativos à execução dos trabalhos previstos nesta Proposta Técnica serão de **R\$ 213.000,00** (duzentos e treze mil reais). A validade desta proposta é de 60 dias.

## **7 CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

O pagamento deverá ser realizado da seguinte forma:

- 10% na entrega do Relatório (R1) da Etapa 01;
- 70% na entrega do Relatório (R2) da Etapa 02;
- 10% na entrega do Relatório (R3) da Etapa 03; e
- 10% na entrega do Relatório (R4) da Etapa 04;

## **8 PRAZO DE EXECUÇÃO**

O prazo para execução dos trabalhos é de 08 (oito) meses, a partir da assinatura do contrato, conforme cronograma a seguir.

PROPOSTA N°

4091

REVISÃO

0

DATA

08/03/2024

FASE / PRODUTOS	VALOR		DURAÇÃO (MESES)							
	(R\$)	%	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>ETAPA 01</b>	<b>21.300,00</b>	<b>10,00%</b>								
<b>ELABORAÇÃO DA METODOLOGIA DE TRABALHO DETALHADA</b>										
Detalhamento da metodologia e da proposta	17.040,00	8,00%								
Seleção de áreas	4.260,00	2,00%								
<b>ETAPA 02</b>	<b>149.100,00</b>	<b>70,00%</b>								
<b>ELABORAÇÃO DA REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS</b>										
Levantamento de dados, cadastramento, cartografia, investigações de campo, fotos aéreas e terrestres, estudos, pesquisas.	10.650,00	5,00%								
Elaboração do mapeamento de risco	42.600,00	20,00%								
Concepção de intervenções estruturais e para sustentabilidade do programa	10.650,00	5,00%								
Estimativa de custos	10.650,00	5,00%								
Elaboração de ordem de prioridade de intervenções	8.520,00	4,00%								
Proposição de alternativas de implantação	4.260,00	2,00%								
Elaboração do mapeamento ambiental, em escala de planejamento	6.390,00	3,00%								
Integração de informações e elaboração dos mapas de risco e de restrições legais e ambientais	4.260,00	2,00%								
Levantamento de possíveis fontes de recursos para implantação das intervenções prioritárias	2.130,00	1,00%								
Proposição de ações não estruturais necessárias para a sustentabilidade do programa e fortalecimento da Defesa Civil Municipal	10.650,00	5,00%								
Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos	38.340,00	18,00%								
<b>ETAPA 03</b>	<b>21.300,00</b>	<b>10,00%</b>								
<b>CURSO E TREINAMENTO PARA CAPACITAÇÃO DOS AGENTES PÚBLICOS MUNICIPAIS</b>										
Curso de capacitação dos agentes municipais	21.300,00	10,00%								
<b>ETAPA 04</b>	<b>21.300,00</b>	<b>10,00%</b>								
<b>REALIZAÇÃO DE AUDIÊNCIA PÚBLICA</b>										
Realização de audiência pública com as comunidades envolvidas e demais interessados	21.300,00	10,00%								
<b>TOTAL</b>	<b>213.000,00</b>	<b>100,00%</b>								

<b>PROPOSTA N°</b>	<b>REVISÃO</b>	<b>DATA</b>
4091	0	08/03/2024

## **9 RESPONSABILIDADE TÉCNICA**

A REGEA Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda., inscrita no CNPJ sob nº 07.105.914/0001-66, apresenta esta proposta técnica sob a responsabilidade técnica pela execução dos trabalhos desta proposta será dos Geólogos Pedro Machado Simões e Fernando Machado Alves.

Este documento foi aprovado por:

Geólogo Pedro Machado Simões

CREA/SP 5060927396

Geólogo MSc. Fernando Machado Alves

CREA/SP 5062119280



Este documento foi aprovado por:  
Pedro Machado Simões  
CREA 5060927396

PROPOSTA N°	REVISÃO	DATA
4091	0	08/03/2024

## 10 ACEITE DA PROPOSTA

Em caso de aceite desta proposta, favor preencher os campos abaixo e retornar via e-mail ao responsável pela mesma.

De acordo.

\_\_\_\_\_  
(Local e Data)

\_\_\_\_\_  
(Assinatura)

Nome: \_\_\_\_\_

Qualificação: \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_

### Dados da Empresa:

\_\_\_\_\_  
(Razão Social/ CNPJ)

\_\_\_\_\_  
(Endereço)

## **ANEXO**

### **METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS (BRASIL, 2007)**

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO PMRR .....</b>	<b>I</b>
1.1	ETAPA 01 – ELABORAÇÃO DA METODOLOGIA DE TRABALHO DETALHADA .....	I
1.2	ETAPA 02 – ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS.....	II
1.2.1	<i>Mapeamento das áreas de risco de escorregamentos do município .....</i>	<i>II</i>
1.2.2	<i>Mapeamento das áreas de risco de inundações no município.....</i>	<i>IV</i>
1.2.3	<i>Proposição de intervenções estruturais de redução de riscos.....</i>	<i>VI</i>
1.2.4	<i>Proposição de intervenções não estruturais de redução de riscos.....</i>	<i>VIII</i>
1.3	ETAPA 03 – CURSO E TREINAMENTO PARA CAPACITAÇÃO DOS AGENTES PÚBLICOS MUNICIPAIS .....	VIII
1.4	ETAPA 04 – REALIZAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA.....	IX

## 1 METODOLOGIA PARA ELABORAÇÃO DO PMRR

O PMRR consiste da identificação, caracterização, análise e mapeamento dos riscos geológico-geotécnicos e hidrológicos para orientar a construção de um plano de ações destinadas à redução dos riscos associados a processos como movimentos gravitacionais de massa, solapamento de margens de cursos d'água e inundações.

A execução do projeto para a Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos, objeto desta Proposta Técnica, será desenvolvida em quatro etapas sequenciais, definidas a partir da metodologia de BRASIL, 2007:

### 1.1 ETAPA 01 – ELABORAÇÃO DA METODOLOGIA DE TRABALHO DETALHADA

A primeira etapa da elaboração do PMRR é constituída pela apresentação da metodologia de trabalho detalhada, que deverá conter os seguintes itens:

- a) Critérios para elaboração do Mapeamento de Riscos de acordo com a publicação “*Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios*”;
- b) Critérios para concepção de intervenções que deverão contemplar ao menos todos os Setores de Risco Alto e Muito Alto. A metodologia deverá prever a análise de um amplo leque de intervenções, desde pequenos serviços de limpeza até obras de contenção de grande porte ou remoção de moradias;
- c) Proposição de estratégias para o levantamento de fontes potenciais de recursos para implantação das intervenções prioritárias, no âmbito dos governos federal, estadual e municipal;
- d) Planejamento das atividades técnico-sociais que serão desenvolvidas para elaboração do Plano, que devem se concentrar em trabalhos de caráter informativo, visando à mobilização das comunidades beneficiárias;
- e) Apresentação dos técnicos da prefeitura e das assessorias que farão parte do trabalho, com nome, função e profissão;
- f) Planejamento das atividades de capacitação de técnicos locais;
- g) Eventual revisão e adequação do cronograma físico financeiro, com explicitação dos valores associados a cada produto parcial;
- h) Definição do Sistema de Informações Geográficas que será utilizado para armazenamento dos dados do PMRR, sendo necessário:
- i) Indicar a base cartográfica e respectiva escala a fim de compatibilizar com os dados do mapeamento;
- j) Relacionar materiais e insumos a serem utilizados (softwares, bases cartográficas, mapas, imagens de satélites ou fotografias aéreas, etc.); e
- k) Descrever a concepção e o funcionamento do Sistema de Informações Geográficas, que deve ter como finalidade armazenar e espacializar informações, gerar relatórios e consultas simples sobre os diagnósticos e as proposições do Plano Municipal de Redução de Riscos, além de outros elementos que estejam relacionados.

## 1.2 ETAPA 02 – ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS

O Plano Municipal de Redução de Riscos do Município deverá compreender os seguintes produtos:

### 1.2.1 MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DE ESCORREGAMENTOS DO MUNICÍPIO

Será baseado em critérios e procedimentos para a elaboração de Setorização das Áreas reconhecidas como de Risco do Ministério das Cidades / Instituto de Pesquisas Tecnológicas - IPT (BRASIL, 2007) e tem a finalidade de subsidiar o gerenciamento dos Riscos, estabelecendo parâmetros técnicos e sociais em conjunto com o corpo técnico da Prefeitura do município, a fim de promover maior segurança à população e/ou eliminar os Riscos.

A análise do conceito de Risco (R), que fundamentará os estudos realizados, pode ser feita a partir do seguinte modelo:

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

Essa expressão mostra que o Risco (R) é 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.

Nesse sentido serão avaliados os seguintes fatores, considerados como essenciais à análise do Risco:

- a) Tipologia do processo esperado e a sua probabilidade ou possibilidade de ocorrência, que será estimada a partir da identificação e análise de feições e características do terreno, indicadoras de maior ou menor grau de suscetibilidade, natural e/ou induzida pelas formas de uso e ocupação do terreno;
- b) Vulnerabilidade dos elementos sob Risco, que será analisada segundo a qualidade construtiva intrínseca aos diferentes padrões construtivos (alvenaria, madeira e misto), e a maior ou menor capacidade relativa dessas casas e seus moradores de sofrer danos em caso de escorregamento; e
- c) Potencial de danos, que será uma estimativa da dimensão dos efeitos danosos (pessoas vitimadas e edificações destruídas), pela probabilidade de ocorrência de uma dada tipologia de escorregamentos na Área de Risco. Para fins de análise de Risco, estima-se o número de moradias que poderiam ser atingidas caso ocorram escorregamentos.

Os principais elementos de análise a serem considerados incluirão:

- Características morfológicas e morfométricas do terreno (altura e inclinação de vertentes e taludes – naturais, de corte e aterro);
- Materiais geológicos e perfil de alteração (solo residual, saprolito, rocha alterada, coberturas coluvionares);

- Estruturas geológicas (foliação, fraturas e outras descontinuidades geológicas);
- Evidências de movimentação (cicatrizes de escorregamentos, trincas no terreno, degraus de abatimento, inclinação de árvores);
- Presença de condicionantes agravantes (depósitos antrópicos de lixo, entulho e aterro; solo exposto, tipos de vegetação e culturas);
- Condições associadas às águas pluviais, concentração de águas superficiais e/ou servidas e surgências d'água;
- Verificação dos processos de instabilização ocorridos e determinação dos processos de instabilização esperados;
- Identificação dos processos de movimentos gravitacionais de massa atuantes na área, que poderão ser:
  - Rastejo;
  - Escorregamento planar;
  - Escorregamento rotacional;
  - Escorregamento em cunha;
  - Queda de bloco rochoso;
  - Tombamento de bloco rochoso.
  - Rolamento de matacão;
  - Corrida de massa.

Desta forma, serão identificados os processos de instabilização predominantes, delimitando e caracterizando os diferentes Setores de Risco em uma mesma área com base nos fatores e elementos de análise supracitados. Aos Setores de Risco delimitados em cada área serão atribuídas as probabilidades de ocorrência de processos de instabilização.

Os critérios de julgamento da probabilidade de ocorrência dos processos de instabilização do tipo escorregamentos em encostas ocupadas, bem como os parâmetros analisados para o desenvolvimento dos trabalhos, são apresentados na **Tabela 1.2.1-1**.

**Tabela 1.2.1-1.** Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização do tipo escorregamentos em encostas ocupadas. (BRASIL, 2007).

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
<b>Risco 1</b> <b>Baixo</b>	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de <b>BAIXA POTENCIALIDADE</b> para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. <b>NÃO HÁ INDÍCIOS</b> de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, <b>NÃO SE ESPERA</b> a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.
<b>Risco 2</b> <b>Médio</b>	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de <b>MÉDIA POTENCIALIDADE</b> para o desenvolvimento de processos de

**Tabela 1.2.1-1.** Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização do tipo escorregamentos em encostas ocupadas. (BRASIL, 2007).

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
	escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de <b>ALGUMA(S) EVIDÊNCIA(S)</b> de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Mantidas as condições existentes, <b>É REDUZIDA</b> a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
<b>Risco 3</b> <b>Alto</b>	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de <b>ALTA POTENCIALIDADE</b> para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de <b>SIGNIFICATIVA(S) EVIDÊNCIA(S)</b> de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Mantidas as condições existentes, é <b>PERFEITAMENTE POSSÍVEL</b> a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
<b>Risco 4</b> <b>Muito Alto</b>	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de <b>MUITO ALTA POTENCIALIDADE</b> para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) <b>SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE</b> . É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é <b>MUITO PROVÁVEL</b> a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

### 1.2.2 MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO DE INUNDAÇÕES NO MUNICÍPIO

O mapeamento das Áreas de Risco suscetíveis a enchentes ou a inundações será realizado utilizando as informações dos registros de ocorrências pretéritas desses eventos no Município. Serão observados e identificados os tipos de processos hidrológicos aos quais as áreas estão sujeitas, além de processos de solapamento e erosão marginal dos cursos hídricos que eventualmente possam gerar danos às ocupações existentes nas áreas de inundações ou enchentes indicadas (BRASIL, 2007). Durante o processo de caracterização da área sujeita à enchente ou inundação, serão observados os seguintes fatores:

- Para caracterização do Processo Hidrológico (C):
  - Tipo de cobertura da área;
  - Tipo de cobertura do talude marginal;
  - Condições do sistema de drenagem superficial;
  - Tipo de canal;
  - Presença de erosão, assoreamento ou solapamento nas margens ou proximidades do canal;
  - Presença de intervenções nas proximidades do canal, como diques, barragens, etc.;
- Para caracterização da Vulnerabilidade (V):

- Tipos de construção;
- Condições de acesso;
- Para caracterização da Periculosidade (P):
  - Largura e altura máximas do canal;
  - Distância entre as moradias e o eixo do canal;
  - Altura máxima do evento de inundação / enchente;
  - Raio de alcance máximo do evento em relação ao eixo do canal.

A probabilidade de ocorrência de enchente ou inundação (ou Grau de Risco) dos Setores em uma área é obtida com base no cruzamento da matriz de informações obtida a partir da análise dos fatores supracitados (BRASIL, 2007), conforme apresentado na **Tabela 4.2.2-1**. A setorização das áreas de inundação ou enchente é feita com base na existência de fatores (Processo Hidrológico, Vulnerabilidade e Possibilidade de Impacto) diferentes entre si em uma mesma área.

**Tabela 1.2.2-1.** Grau de probabilidade de ocorrência de instabilizações devido a enchentes ou inundações (adaptado de BRASIL, 2007).

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
<b>Risco 1</b> <b>Baixo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (<b>C1</b>) atingindo moradias de bom padrão construtivo (<b>V2</b>), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (<b>P1</b>);</li> <li>● Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (<b>C1</b>) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (<b>V2</b>), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (<b>P2</b>);</li> <li>● Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (<b>C1</b>) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (<b>V1</b>), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (<b>P2</b>);</li> <li>● Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (<b>C2</b>) atingindo moradias de bom padrão construtivo (<b>V2</b>), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (<b>P2</b>).</li> </ul>
<b>Risco 2</b> <b>Médio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (<b>C3</b>) atingindo moradias de bom padrão construtivo (<b>V2</b>), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (<b>P2</b>);</li> <li>● Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (<b>C2</b>) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (<b>V1</b>), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (<b>P2</b>);</li> <li>● Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (<b>C2</b>) atingindo moradias de bom padrão construtivo (<b>V2</b>), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (<b>P1</b>);</li> <li>● Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (<b>C3</b>) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (<b>V1</b>), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (<b>P1</b>).</li> </ul>
<b>Risco 3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (<b>C3</b>) atingindo</li> </ul>

**Tabela 1.2.2-1.** Grau de probabilidade de ocorrência de instabilizações devido a enchentes ou inundações (adaptado de BRASIL, 2007).

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
<b>Alto</b>	<p>moradias de baixo padrão construtivo (<b>V1</b>), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (<b>P2</b>);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (<b>C3</b>) atingindo moradias de bom padrão construtivo (<b>V2</b>), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (<b>P1</b>);</li> <li>• Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (<b>C2</b>) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (<b>V1</b>), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (<b>P2</b>).</li> </ul>
<b>Risco 4 Muito Alto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (<b>C1</b>) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (<b>V1</b>), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (<b>P1</b>).</li> </ul>

### 1.2.3 PROPOSIÇÃO DE INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS DE REDUÇÃO DE RISCOS

De acordo com o Manual para Apresentação de Propostas da Secretaria Nacional de Acessibilidade e Programas Urbanos do Ministério das Cidades, uma das diretrizes específicas do PMRR é o “Estímulo ao planejamento das intervenções estruturais de redução de Riscos, por meio da elaboração de Planos de Redução de Riscos que considerem o mapeamento de Riscos em escala adequada, a concepção de soluções de baixo custo, a participação social e o estabelecimento de prioridades”.

A partir da identificação das situações de Risco e da Setorização dos Graus de Risco a processos de escorregamentos de cada área mapeada serão indicadas alternativas de intervenções para a redução das condições de Risco. A seleção dos tipos de intervenções estruturais mais apropriados à solução e/ou minimização das situações de Risco tem como objetivo orientar a execução de um conjunto de obras de engenharia e intervenções de cunho urbanístico, a ser desenvolvidas a curto e médio prazo.

Como principais intervenções estruturais a serem propostas para as áreas mapeadas, citam-se:

- Limpeza, desbaste e acerto da geometria (terraplenagem) dos taludes;
- Plantio de vegetação;
- Revestimento dos taludes;
- Estruturas de contenção;
- Sistemas de drenagem superficial e subsuperficial;
- Manutenção e reparo de estruturas;
- Canalização de córregos que comprometam a estabilidade dos taludes;
- Desmonte de estruturas inadequadas ou de moradias;
- Construção de novas moradias, após análise da relação custo-benefício pelo município.

### 1.2.3.1 Estimativa de custos e priorização das intervenções estruturais

Definidas as intervenções estruturais, poderão ser estimados os custos envolvidos a partir de valores agregados por tipo de serviço ou por metro linear de intervenção. Em geral esses custos não incluem BDI ou quaisquer tipos de taxas ou impostos. São valores globais, que correspondem a uma indicação de ordem de grandeza para orientar a prefeitura quanto às demandas mais imediatas, e podem ser utilizados como um dos critérios para a hierarquização dos setores para intervenção.

Para a hierarquização dos setores podem ser consideradas diferentes variáveis como:

- Grau de Risco;
- População beneficiada;
- Custo da intervenção;
- Dimensão da área a ser tratada;
- Demandas anteriores da população;
- Tempo de moradia no local;
- Viabilidade técnica da intervenção;
- Viabilidade financeira; e
- Interface com outros projetos.

A partir dessas variáveis básicas, diversas relações poderão ser adotadas para a hierarquização das obras, como a densidade habitacional no setor (população por área); relação custo-benefício (população beneficiada por custo da intervenção), custo por área, etc. Ainda é possível considerar modelos de decisão mais elaborados, com atribuição de notas e pesos às variáveis consideradas. Em qualquer hipótese, é importante considerar o grau de Risco como variável determinante, para evitar distorções na aplicação dos recursos retardando a solução dos problemas mais imediatos.

Para a priorização das intervenções recomendam-se os critérios adotados no Município de São Paulo, como referência para a decisão do governo local (SÃO PAULO, 2003), considerados os fatores designados na **Tabela 1.2.3.1-1**.

**Tabela 1.2.3.1-1.** Critérios para a priorização das intervenções.

<b>1. Nível de probabilidade</b>	1. <sup>a</sup> prioridade: probabilidade muito alta
	2. <sup>a</sup> prioridade: probabilidade alta
	3. <sup>a</sup> prioridade: probabilidade média
	4. <sup>a</sup> prioridade: probabilidade baixa
<b>2. Porte do setor</b>	1. <sup>a</sup> prioridade: setor de grande porte
	2. <sup>a</sup> prioridade: setor de médio porte
	3. <sup>a</sup> prioridade: setor de pequeno porte
<b>3. Facilidade para intervenção em função da estimativa de custo / moradia</b>	1. <sup>a</sup> prioridade: custo baixo: Fácil
	2. <sup>a</sup> prioridade: custo médio: Médio
	3. <sup>a</sup> prioridade: custo alto: Difícil

Sob o ponto de vista da tipologia de intervenção, vale ressaltar que a prioridade máxima é a execução das remoções ou realocação de famílias de moradias em situação considerada crítica. O principal critério para a definição da necessidade de remoção será a identificação de situações críticas, nas quais há sinais evidentes de processos de instabilização passíveis de rápida evolução. Assim, as situações de Risco mais críticas, que definem a necessidade de remoção preventiva, caracterizam-se pelo agravamento do Grau de Risco Muito Alto face às condições estruturais destas moradias e/ou pelas condições do processo de instabilização a que já estão submetidas.

#### 1.2.4 PROPOSIÇÃO DE INTERVENÇÕES NÃO ESTRUTURAIS DE REDUÇÃO DE RISCOS

Segundo a UNISDR - United Nations International Strategy for Disaster Reduction 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)

O “Manual para Apresentação de Propostas” do extinto Ministério das Cidades definiu como diretriz específica do PMRR o estímulo à implantação de medidas não estruturais de gerenciamento de Risco, envolvendo monitoramento, controle, mobilização das comunidades, preparação para situações de emergência, informação pública e integração com a defesa civil.

De acordo com essa orientação, o projeto deverá apresentar uma série de medidas não estruturais destinadas a um plano de gestão de Risco de desastres para o Município.

### **1.3 ETAPA 03 – CURSO E TREINAMENTO PARA CAPACITAÇÃO DOS AGENTES PÚBLICOS MUNICIPAIS**

O objetivo principal do curso de capacitação para a equipe de técnicos municipais será garantir a continuidade da qualidade das ações de gestão de Riscos colocadas em práticas pelo PMRR. A temática escolhida para o treinamento será fundamentada na necessidade da equipe técnica municipal estar plenamente capacitada para atuar tanto no mapeamento quanto na gestão de Risco. Deste modo, o curso de capacitação da equipe técnica municipal em mapeamento e gestão de Risco será estruturado conforme a publicação “Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios” (BRASIL, 2007), tendo como conteúdo a metodologia de mapeamento de Áreas de Risco de escorregamentos desenvolvida pelo IPT e pelo extinto Ministério das Cidades do Governo Federal.

O curso deverá ser oferecido para os técnicos da Prefeitura que atuam na gestão de Risco, fornecendo instruções e capacitação para os trabalhos de mapeamento, monitoramento e gerenciamento de Risco, e deverá envolver um total de 24 horas-aula, entre atividades práticas e teóricas. O curso abordará o mapeamento e a gestão do Risco, fundamentados nas condições próprias do município. O conteúdo básico do curso proposto compreende:

- Introdução ao gerenciamento de Áreas de Risco;
- Conceitos básicos de Risco e de Áreas de Risco;
- Apresentação de roteiro metodológico para análise de Risco e mapeamento em setores de encostas e de baixada (inundação);
- Método para identificação, análise e mapeamento de Áreas de Risco de escorregamentos, solapamento de margens fluviais e Áreas de Risco de inundação;

- Aplicação da metodologia de mapeamento de Risco a escorregamentos e/ou inundações em campo;
- Apresentação do Plano Municipal de Redução de Riscos elaborado, com ênfase no mapeamento de Risco realizado;
- Noções gerais de gerenciamento de Áreas de Risco – medidas não estruturais; e
- Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC.

#### **1.4 ETAPA 04 – REALIZAÇÃO DA AUDIÊNCIA PÚBLICA**

A Audiência Pública é a oportunidade em que a sociedade toma conhecimento do PMRR e de seu potencial para a solução concreta dos problemas de acidentes em Áreas de Risco. É uma oportunidade para firmar compromissos e ampliar as parcerias e estratégias de consolidação do plano. São convidados, além da comunidade diretamente envolvida pelo estudo, representantes de setores organizados da sociedade, membros do poder legislativo, ministério público, órgãos e setores públicos com interface com o PMRR. Entretanto, a Audiência Pública não deve ser a única oportunidade de participação popular e integração social, durante a formulação do PMRR. Cada município tem seus próprios mecanismos de relacionamento com a comunidade, que devem ser exercitados e ampliados ao longo do processo de elaboração, desde o mapeamento de Risco, quando a população das áreas com Risco pode interagir de modo mais direto com as equipes técnicas.

Para o encaminhamento dessa relação com a comunidade dos assentamentos precários é indispensável contar com a participação de técnicos de formação social, que junto às equipes e setores da prefeitura, definirão as estratégias de abordagem para a transferência consciente dessas informações para a população.

O diagnóstico dos Riscos urbanos e os planos de ação para sua redução e erradicação são assuntos de interesse de toda a cidade. Por isso, devem ser conhecidos por todos os órgãos da administração pública (especialmente os vinculados à defesa civil, obras e serviços urbanos, planejamento, habitação, assistência social, saúde e educação), pelas Câmaras Municipais, pelo Ministério Público e por toda a sociedade, em particular, pelos moradores das Áreas de Risco.