

PERIFERIA SEM RISCO

GUIA PARA PLANOS
MUNICIPAIS DE
REDUÇÃO DE RISCOS



MINISTÉRIO DAS
CIDADES

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Brasil. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Periferias, Departamento de Mitigação e Prevenção de Riscos

Periferia sem risco: guia para planos municipais de redução de riscos / Secretaria Nacional de Periferias, Departamento de Mitigação e Prevenção de Riscos ; [elaboração Daniela Buosi Rohlfs... [etal.]]. -- 1. ed. -- Brasília, DF : Ministério das Cidades, 2024.

Outros elaboradores: Fernando Rocha Nogueira, Leonardo Andrade de Souza, Leonardo Santos Salles Varallo, Rodolfo Baesso Moura, Samia Nascimento Sulaiman.

Vários colaboradores.

Bibliografia.

ISBN 978-85-7958-085-7

1. Administração municipal - Brasil 2. Espaços urbanos 3. Favelas - Aspectos sociais 4. Gestão de Riscos e Desastres (GRD) 5. Participação social 6. Planejamento urbano - Brasil 7. Políticas públicas I. Rohlfs, Daniela Buosi. II. Nogueira, Fernando Rocha. III. Souza, Leonardo Andrade de. IV. Varallo, Leonardo Santos Salles. V. Moura, Rodolfo Baesso. VI. Sulaiman, Samia Nascimento.

24-209751

CDD-352.14

Índices para catálogo sistemático:

1. Administração pública municipal 352.14
Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129

Apoio



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Brasília

Elaboração

Periferia Viva

MINISTÉRIO DAS
CIDADES

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



PERIFERIA SEM RISCO





GUIA PARA PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RISCOS

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Luís Inácio Lula da Silva

MINISTRO DAS CIDADES

Jader Fontenelle Barbalho Filho

SECRETÁRIO NACIONAL DE PERIFERIAS

Guilherme Simões Pereira

CHEFE DE GABINETE

Vitor Araripe Freire Pacheco

COORDENADORA-GERAL DE GESTÃO

Rhaiana Bandeira Santana

ASSESSORA DO GABINETE

Simone Gueresi de Mello

DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE MITIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE RISCO

Rodolfo Baesso Moura

COORDENADOR-GERAL DE PLANOS DE MITIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE RISCO (ORGANIZADOR)

Leonardo Santos Salles Varallo

COORDENADOR-GERAL DE OBRAS DE MITIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE RISCO

Pedro Henrique Lopes Batista

COORDENADORA-GERAL DE ARTICULAÇÃO DE MITIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE RISCO

Samia Nascimento Sulaiman

**DIRETORA DE REGULARIZAÇÃO,
URBANIZAÇÃO INTEGRADA E QUALIFICAÇÃO
DE TERRITÓRIOS PERIFÉRICOS**

Júlia Lins Bittencourt

**COORDENADOR-GERAL DE ARTICULAÇÃO
E PLANEJAMENTO**

Flávio Tavares Brasileiro

**COORDENADOR-GERAL DE URBANIZAÇÃO
INTEGRADA**

Rogério Marques

**COORDENADOR-GERAL DE REGULARIZAÇÃO
FUNDIÁRIA**

Samuel da Silva Cardoso

ELABORAÇÃO:

Daniela Buosi Rohlf

Fernando Rocha Nogueira

Leonardo Andrade de Souza

Leonardo Santos Salles Varallo

Rodolfo Baesso Moura

Samia Nascimento Sulaiman

**EQUIPE DO DEPARTAMENTO DE MITIGAÇÃO
E PREVENÇÃO DE RISCO:**

Carlos Eduardo Gonçalves

Cristina Bernardi

Daniel Masiero

Daniela Buosi Rohlf

Fernando Rocha Nogueira

Hélio Alves da Paz

Jackeline Leite Pereira Pavin

Ludmilson Roberto da Silva

Luiz Alberto Arend Filho

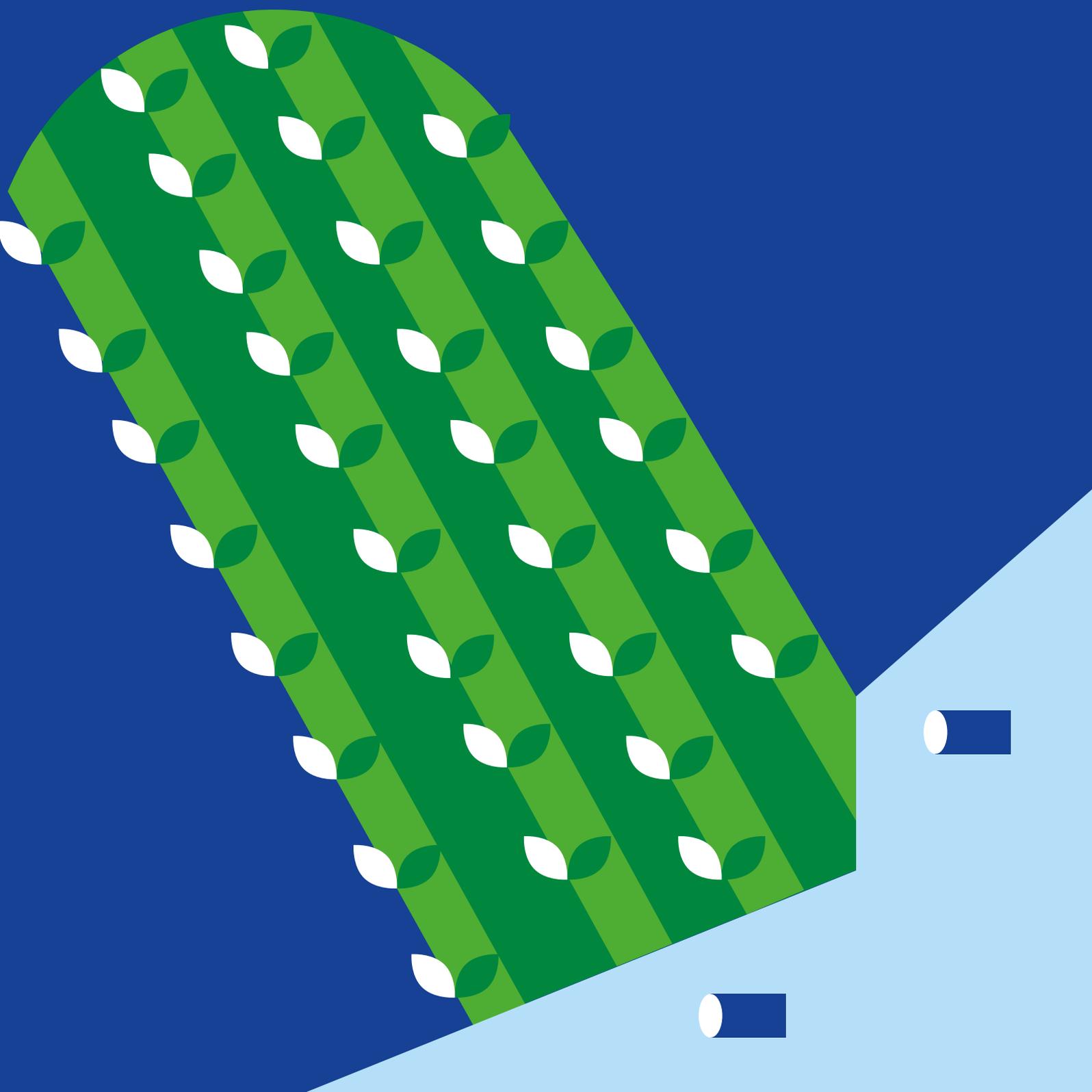
Renan Duarte dos Santos Saraiva

PROJETO GRÁFICO

Oyá Design

1ª Edição: 2024





Apresentação

A Secretaria Nacional de Periferias (SNP) do Ministério das Cidades (MCID), por meio do Departamento de Mitigação e Prevenção de Risco (DPR), tem como uma de suas competências propor e implementar políticas públicas de prevenção e mitigação de riscos e desastres, e outros riscos associados a extremos climáticos, nas periferias urbanas. Uma dessas ações consiste na elaboração de planos locais de redução de risco (Decreto nº 11.468, de 5 de abril de 2023), tendo a participação social como norteadora da resiliência comunitária.

A Ação 8865 – Apoio à Execução de Projetos e Obras de Contenção de Encostas em Áreas Urbanas, do Programa 2318 – Gestão de Riscos e de Desastres, deu viabilidade orçamentária à cooperação técnica (TED 0001/2023) entre a SNP e a Fundação Osvaldo Cruz (Fiocruz), cujo objetivo é fortalecer as políticas públicas de prevenção de riscos

e de desastres para populações em áreas de periferias.

O presente Guia técnico busca orientar a elaboração dos Planos Municipais de Redução de Riscos (PMRR), com financiamento do Ministério das Cidades em cooperação técnica com Universidades Públicas e Prefeituras Municipais. Além da elaboração do instrumento de planejamento PMRR, esta cooperação visa estimular a formação de profissionais capacitados a responder aos desafios contemporâneos em mapeamento e gestão de riscos e desastres, permitindo desenvolvimento e organização local para o enfrentamento dos riscos de cada território. A elaboração dos planos para prevenção de riscos, em parceria com as instituições de pesquisa, também visa produzir subsídios para atualizar os métodos de mapeamento e análise de riscos em resposta às inovações conceituais no campo da Gestão de Riscos produzida nos últimos 20 anos.



Sumário

■ INTRODUÇÃO 11

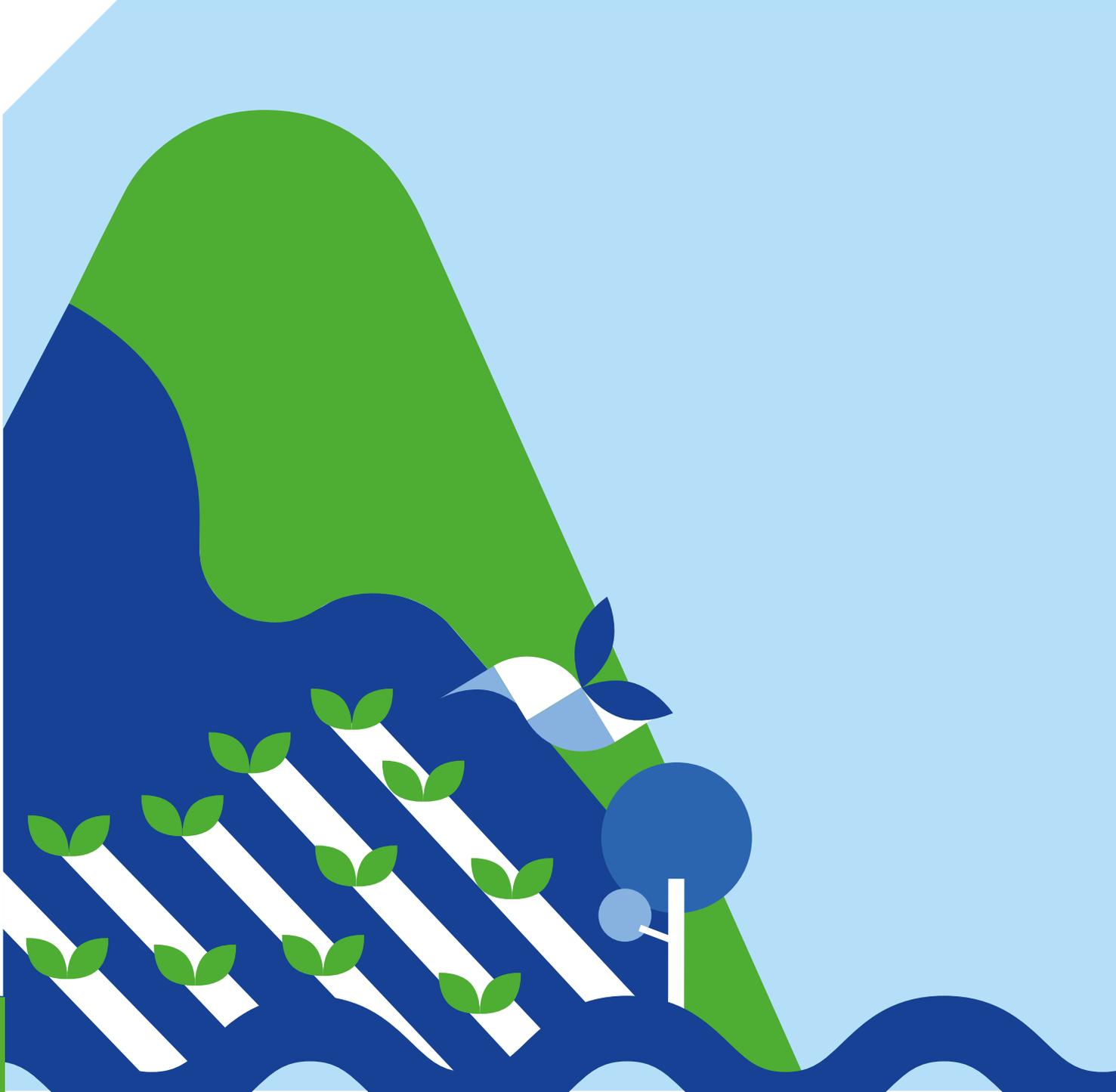
■ FUNDAMENTAÇÃO CONCEITUAL 15

OBJETIVOS, METODOLOGIA E PRODUTOS ESPERADOS 19

- 1.1 Objetivo geral dos Planos Municipais de Redução de Risco (PMRR) 19
- 1.2 Objetivos específicos dos Planos Municipais de Redução de Riscos 20
- 1.3 Formação da equipe de trabalho 20
- 1.4 Metodologia e produtos 20
- 1.5 Formato dos Arquivos 34

ORIENTAÇÕES PARA SISTEMATIZAÇÃO E ENTREGA DOS PRODUTOS 37

- Produto 1** – Plano de trabalho: planejamento da execução do PMRR 37
- Produto 2** – Mapeamento do risco, oficinas comunitárias e oficina técnica 40
- Produto 3** – Ações estruturais e não estruturais 55
- Produto 4** – Relatório final das atividades e sumário executivo 60
- Anexo I** – Classificação de referência dos graus de risco geológico 64
- Anexo II** – Classificação de referência dos graus de risco hidrológico 65





Introdução

Os riscos socioambientais são construídos por inadequações da implantação e do desenvolvimento das cidades e representam potencialidades de desarranjos e rupturas no ambiente urbano. No atual contexto de emergência climática, temos presenciado eventos extremos cada vez mais recorrentes e intensos que exigem não apenas capacidade de resposta, mas principalmente capacidade de prevenção numa perspectiva antecipatória.

O mapeamento de risco - identificação, análise e espacialização de perigos e vulnerabilidades - é uma etapa inicial indispensável para dar suporte à gestão de riscos e ao planejamento de um conjunto de medidas preventivas e/ou mitigadoras que podem evitar os desastres e seus impactos, o Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR).

O PMRR tem importante papel no conhecimento técnico dos setores de risco e da priorização das áreas para investimentos públicos e privados com intervenções estruturais e não estruturais para redução de riscos. Logo, é requisito fundamental para as ações de prevenção e mitigação de riscos e desastres.

A Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDC) formalizou este plano setorial como instrumento da gestão de riscos e desastres,

por meio da Lei nº 12.608/2012, artigo 22, que o cita como “plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de desastre”, relacionado às responsabilidades dos municípios na elaboração do mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos. No entanto, a origem dos trabalhos para formulação do PMRR é anterior à PNPDC.

A percepção da relação precariedade-risco-desastre incentivou a elaboração da primeira metodologia de mapeamento de riscos associados a movimentos de massa em assentamentos precários. Essa metodologia, elaborada por pesquisadores do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, deu origem ao primeiro mapeamento sistemático de riscos em encostas (CERRI; CARVALHO, 1990). As moradias das áreas estudadas foram classificadas segundo o grau de risco identificado, ou seja, de acordo com a probabilidade de destruição da moradia por queda ou atingimento. Essa orientação foi sendo testada e refinada na aplicação ao longo dos anos (CERRI et al., 2007) e consolidada nacionalmente como referência para os Planos Municipais de Redução de Riscos.



O PMRR foi um dos instrumentos da Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários, ação específica instituída em 2003, logo após a criação do Ministério das Cidades, e integrante do Programa Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários, da extinta Secretaria Nacional de Programas Urbanos (SNPU).

Seus procedimentos metodológicos preliminares foram debatidos e validados entre técnicos e especialistas vinculados a prefeituras, institutos de pesquisa e universidades, em agosto de 2003, durante o 1º Seminário Nacional de Controle de Risco em Assentamentos Precários nas Encostas Urbanas, promovido na cidade do Recife, pelo Ministério das Cidades, que o utilizou como referência para os Planos Municipais de Redução de Riscos.

Buscando produzir referenciais de orientação técnica sobre esses procedimentos metodológicos, o Ministério das Cidades publicou o livro “Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais” (BRASIL, 2006) e, em 2007, houve a consolidação metodológica do mapeamento de risco qualitativo por meio da publicação do livro “Mapeamento

de Riscos em Encostas e Margens de Rios”, em parceria com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo.

Ainda que essa publicação sistematize, da melhor maneira possível, procedimentos para diagnóstico de processos geodinâmicos associados a movimentos de massa e hidrodinâmicos, equipes executoras de mapeamentos de riscos têm apontado sistematicamente para o fato de que o livro aborda processos de ocorrência mais frequentes em territórios específicos e não atende a grande geodiversidade do território brasileiro. Da mesma maneira, a conjuntura de crise climática e a frequência de desastres associados a extremos climáticos (excessos ou déficits de precipitação, ondas de calor, vazantes extremas de rios e outros) vêm demandando leitura do território, das ameaças e das vulnerabilidades socioambientais de maneira mais integrada e integral.

Reconhecidamente, existe a necessidade de atualizar as publicações técnicas que orientam os mapeamentos de riscos urbanos e a elaboração dos planos municipais de redução de risco. Por esse motivo, no intuito de inovação e atualização técnico-científico, as parcerias com as Universidades e Institutos de Pesquisa para elaboração dos Planos Municipais de Redução de Riscos foram firmadas.



PARCERIA COM UNIVERSIDADES

A parceria proposta para a elaboração dos PMRR no âmbito de cooperações técnico-científicas de inovação com as universidades e pesquisadores fundamenta-se em:

- Elaborar Planos Municipais de Redução de Riscos tecnicamente consistentes e aplicáveis à gestão pública, com embasamento em bibliografias científicas já consolidadas no campo do mapeamento de riscos e desastre e da cartografia geotécnica.
- Contemplar ações de enfrentamento de processos geradores de riscos e desastres associados às mudanças climáticas.
- Aplicar as inovações metodológicas ao conteúdo do PMRR, tendo em vista a função essencial desse instrumento no planejamento territorial subsidiando as administrações públicas locais, as comunidades mapeadas e a sociedade em geral.

Ressalta-se que as inovações metodológicas devem ser adequadas às especificidades institucionais, sociais e ambientais do município estudado, ao mesmo tempo que não devem inviabilizar ou prejudicar a elaboração do PMRR.

INOVAÇÕES ESPERADAS

- Aprimoramento dos processos de participação social e comunitária nas diversas etapas de elaboração do PMRR, bem como para a apropriação do conteúdo por parte dos usuários dos mapeamentos públicos e comunitários.
- Inclusão de mapeamentos de processos do meio físico não considerados nas publicações consolidadas sobre a temáticas.
- Inclusão da vulnerabilidade como elemento estruturante na análise do risco.



Fundamentação Conceitual

O Brasil é um país com cultura de precaução e prevenção ainda em construção, mesmo que desastres socioambientais de todas as dimensões e naturezas marquem, de maneira recorrente, a história de formação do seu território continental. Há de se considerar os avanços significativos na gestão de riscos e desastres – GRD, no que se refere às abordagens científicas e à prática da política pública, porém persistem limitações e impasses.

De um lado, o enfoque predominante das ações públicas vem sendo na resposta aos desastres e atendimento de emergências. Tanto a literatura quanto a realidade demonstram que o excesso de foco no desastre ou na ameaça pode embaçar o sentido do risco e obstruir a precaução, a prevenção, a correção de práticas e políticas insustentáveis, gerando soluções equivocadas de tratamento dos riscos (LAVELL & MASKREY, 2014).

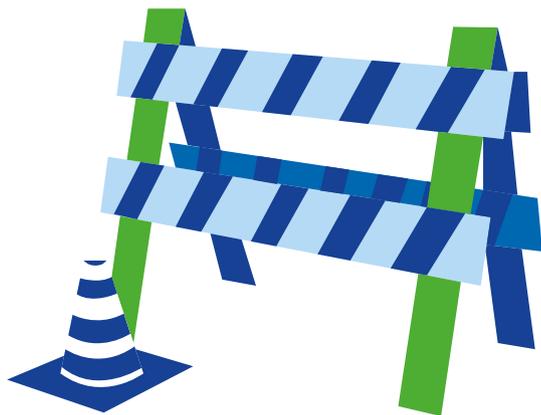
Por outro lado, após desastres expressivos, têm-se ampliado, de forma pontual e episódica, as medidas preventivas e antecipatórias nas agendas do planejamento territorial e das políticas públicas (CARDONA et al., 2017).

A urgência de estratégias de adaptação às mudanças climáticas, que se intensificam a cada dia, requer olhares, políticas e gestões articuladas para a construção de uma “cultura de segurança” (WARNER, 2018). Este desafio mobiliza o poder público para uma revisão de conceitos e práticas, no sentido que apontam SULAIMAN, MOURA & NOGUEIRA (2022):

1. Assumir que o risco é **socialmente construído** e os desastres não são naturais. Reconhecer o contexto histórico que produziu e produz riscos, as formas de ocupação do território, as relações sociais e escolhas políticas e econômicas adotadas ao longo do tempo (VEYRET & RICHEMOND, 2007). Diferenciar quais processos e resultados são quase inevitáveis em oposição àqueles que podem ou poderiam ser resolvidos com planejamento e processos decisórios mais propícios e socialmente justos, mesmo dentro do modelo de desenvolvimento (OLIVER-SMITH et al., 2017).
2. Considerar a **enorme complexidade da temática dos riscos e desastres**, bem como as limitações e insuficiências das práticas tradicionais de produção de

conhecimento e sua aplicação na forma de políticas públicas. O cenário pós-pandemia e de crise climática reforça uma visão alternativa de ciência e de produção de conhecimento para uma visão alternativa de sociedade (UNDRR, 2022). A GRD precisa deixar de ser um “setor criado por e para especialistas” (LAVELL & MASKREY, 2014) e que separa ciência, política e sociedade - inibindo o uso da ciência para a resolução dos problemas (DJENONTIN & MEADOW, 2018), “para garantir a transparência do processo e permitir a participação de diversos atores sociais envolvidos com os riscos, em especial as comunidades mais vulneráveis” (VICTOR, 2018).

3. Reconhecer que as práticas top-down (de cima para baixo) contribuem essencialmente para o insucesso da redução de risco de desastre. Aproximar o conhecimento dos diversos atores da gestão de riscos, em especial aqueles que convivem com o risco a cada dia (SPINK, 2019) e o conhecimento técnico científico numa “comunidade ampliada dos pares” (FUNTOWICZ & RAVETZ, 1997).



Fomentar a contribuição de múltiplas fontes de conhecimento e capacidades de diferentes partes interessadas, abrangendo as interfaces da ciência-política-sociedade, para cocriar conhecimento e informações que possibilitem a tomada de decisão (LEMONS & MOREHOUSE, 2005).

Narváez, Lavell e Ortega (2009) conceituam a gestão de risco baseada em processos, apoiada em três eixos estruturantes estratégicos:

- I. conhecimento dos riscos.
- II. prevenção e redução dos riscos.
- III. manejo dos desastres e emergências.

O eixo estratégico do conhecimento dos riscos é fundamental, pois não há como enfrentar um risco sem conhecê-lo. Por isso, os primeiros e indispensáveis processos são:

- Identificar as principais ameaças presentes no território;
- Entender suas causalidades e dinâmica de evolução temporal e espacial;
- Delimitar espaços de origem e atingimento dos processos; e
- Avaliar as vulnerabilidades e a capacidade de resiliência das instituições públicas e população em perigo.

Sem esquecer que estas ações envolvem mecanismos e estratégias de compartilhamento de informação com base em processos de educação e comunicação que apoiem os eixos de redução dos riscos e manejo dos desastres.

A grande maioria dos mapeamentos de risco

produzidos no país foi coordenada por profissionais da engenharia geotécnica ou da geologia de engenharia (NOGUEIRA, F.R., SCHWAB, N., 2007; CANIL & LAMPIS, 2020; SANTOS, 2020; MARQUES, E.A.G, SOUZA, L.A., SOBREIRA, F.S., BARELLA, C.F., 2023 E 2024), focando a análise no perigo e não no risco. O risco é um elemento complexo e apenas definindo suas causas na integralidade é possível propor uma intervenção aderente. Essa reflexão ampla e complexa só tem eficácia se tratada com interdisciplinaridade, transdisciplinaridade e pela integração dos saberes técnico-científicos diversos aos saberes da gestão pública e das comunidades locais (SULAIMAN; JACOBI; ALEDO, 2019). Uma análise de risco, portanto, precisa identificar e entender a dinâmica dos processos perigosos potenciais e definir espacialmente seus limites e estágio de evolução, apoiado por indícios observados e pela compreensão da dinâmica, estágio e alcance do perigo, resultante de indicadores de referência e da mensuração dos componentes observáveis em campo, mas não apenas. Também deve considerar os componentes subjacentes como a vulnerabilidade, a resiliência e a governança do problema.

É fundamental a participação da prefeitura (gestores e equipes técnicas) no processo de mapeamento de risco, tanto no que diz respeito ao fornecimento de informações e materiais quanto ao acompanhamento da elaboração integral dos estudos para a elaboração das cartas e a validação das decisões e dos resultados obtidos, para que o instrumento cartográfico seja realmente aplicado e integrado ao planejamento

urbano territorial (DINIZ & FREITAS, 2013). Assim como também é fundamental a participação das pessoas das áreas mapeadas no processo de mapeamento de risco tanto para o diagnóstico de múltiplas percepções baseadas em diferentes interesses, idades e contexto sociocultural de cada um dos participantes, possível por meio de metodologias participativas como a cartografia social (OLIVATO et al., 2020), como também oportunizar que a própria comunidade mapeie áreas de risco socioambiental da redondeza e possam pensar em estratégias de prevenção de desastres (CEMADEN, 2020).

Diante desses desafios, faz-se necessário o investimento na elaboração de PMRR, que terá como objetivos centrais: i) planejamento de prevenção e mitigação de risco nos municípios selecionados; ii) desenvolvimento científico e formativo em universidades e institutos públicos de ensino e pesquisa; iii) base científica para a revisão e fortalecimento de políticas públicas.





Objetivos, metodologia e produtos esperados

1.1 OBJETIVO GERAL DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - PMRR

Construir um documento estratégico para a prevenção e mitigação de riscos socioambientais do município sob estudo, com destaque para aqueles associados a processos geológicos e hidrológicos, com três macro-objetivos:

1. Obter informações qualificadas, atualizadas e, principalmente, contextualizadas que reflitam conhecimentos técnicos e sociais;
2. Divulgar as atividades e os resultados do PMRR e fomentar sua utilização no planejamento e gestão urbana;
3. Sensibilizar atores-chave da gestão pública e a população em geral, em especial as pessoas em situação de risco, com foco na mobilização e engajamento social para o enfrentamento dos perigos.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS

1. Realizar o mapeamento e o diagnóstico dos processos do meio físico geradores de risco **na escala de detalhe**, envolvendo a delimitação de setores (área de ruptura ou origem dos processos identificados e seu alcance), a estimativa de edificações e famílias afetadas e o estabelecimento de graus relativos de risco, considerando as vulnerabilidades e potencialidades individuais e comunitárias das localidades analisadas frente a essas ameaças.
2. Indicar tipologias de intervenção necessárias para a redução e controle dos riscos em cada setor mapeado, **medidas estruturais e não estruturais**, considerando, sempre que possível, a integração entre soluções convencionais de engenharia e soluções baseadas na natureza, bem como a participação social para o entendimento da concepção das intervenções indicadas.
3. Incorporar o conhecimento das comunidades em situação de risco na elaboração dos mapeamentos e na proposição de ações estruturais e não estruturais, de forma a proporcionar sua coprodução e apropriação para aumento da resiliência local.
4. Propor critérios de hierarquização dos setores de risco alto e muito alto para o planejamento da execução das intervenções.
5. Gerar informações que possam subsidiar a elaboração de um plano de ação tática para a gestão de riscos e desastres no âmbito municipal; e
6. Desenvolver estratégias de comunicação do instrumento PMRR e de seus resultados.

1.3 FORMAÇÃO DA EQUIPE DE TRABALHO

A equipe técnica para a elaboração de um PMRR prescinde, obrigatoriamente, competências tecnológicas e formações profissionais distintas, devendo ser executado por equipe multidisciplinar, prevendo, obrigatoriamente e no mínimo:

- Um profissional de nível superior da área de geociências (geólogo ou engenheiro geólogo, geógrafo, engenheiro ambiental, engenheiro civil) com experiência comprovada em mapeamento geológico-geotécnico
- Um profissional de nível superior engenheiro civil ou engenheiro ambiental ou engenheiro urbano, com experiência comprovada em geotecnia e/ou hidrologia
- Um profissional de nível superior com experiência comprovada em cartografia/geoprocessamento (geógrafo, engenheiro cartógrafo, ambiental ou geólogo, etc.);
- Um profissional de nível superior da área de humanas e sociais (ciências sociais, sociologia, serviço social, jornalismo, letras, etc.).
- Um profissional de nível superior arquiteto urbanista, com experiência comprovada em planejamento urbano.

1.4 METODOLOGIA E PRODUTOS

Como já descrito, buscando produzir referenciais de orientação técnica sobre procedimentos metodológicos para o mapeamento de riscos, foi publicado o livro

“Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais”, e, em 2007, houve a consolidação metodológica do mapeamento de risco qualitativo por meio da publicação do livro “Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios” em parceria com o Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo. Da mesma maneira, a conjuntura de crise climática e a frequência de desastres associados a extremos climáticos vêm demandando a leitura do território, das ameaças e das vulnerabilidades socioambientais de maneira mais integrada e integral.

O Projeto de cooperação técnica (TED 0001/2023) entre a SNP e a Fundação Osvaldo

Cruz (Fiocruz) reconhece a necessidade de atualizar as publicações técnicas que orientam os mapeamentos de riscos urbanos e a elaboração dos planos municipais de redução de risco. Entretanto, ao mesmo tempo que se espera que as parcerias com as Universidades e Institutos de Pesquisa para elaboração dos Planos Municipais de Redução de Risco tragam inovações e atualização técnico-científico, ao final dos trabalhos quatro etapas e seus respectivos produtos, detalhadas a seguir, devem ser necessariamente desenvolvidos para a elaboração dos Planos Municipais de Redução de Riscos.

COMUNICAÇÃO PARA ALÉM DA INFORMAÇÃO!

Na metade da década de 2000, o Marco de Ação de Hyogo destacou a necessidade de reduzir a vulnerabilidade das populações em risco e seus fatores sociais, aumentando a prevenção e a resiliência das cidades. Dez anos depois, o Marco de Sendai ressaltou a importância da governança e participação política da sociedade para a gestão de riscos e desastres.

A partir dessa premissa, o PMRR pode gerar consequências efetivas de redução de riscos e desastres se, também, conseguir produzir redução de vulnerabilidades. Nesta conjuntura de crise climática, em que a ciência expõe limites de compreensão dos processos geológicos e hidrológicos extremos, seus limiares e alcances de atingimento, a comunicação

de riscos ganha enorme importância, pois não há vulnerabilidade maior que o desconhecimento da ameaça.

Victor & Sulaiman (BRASIL, 2021) afirmam que a “visibilidade e o debate do tema riscos e desastres tendem a reduzir o abismo entre as instituições e o público de interesse, não apenas para disseminar dados e informações, mas também para construir processos participativos”. A elaboração de um Plano Municipal de Redução de Riscos é um processo investigativo, mas, também, é um processo de informação e educação de todos os atores envolvidos, onde:

- A própria equipe que executa o PMRR aprende novas técnicas e formas de análise, de comunicação e de planejamento;

- Os moradores, quando participam juntamente com a equipe técnica da vistoria de suas casas e entorno, compartilham conhecimentos e, após, quando recebem e validam o resultado dessas análises podem atuar na gestão dos riscos que os ameaçam; e
- Os agentes públicos, acompanhando ativamente as vistorias e diagnósticos de riscos em campo, se apropriam dos métodos de análise e dos problemas identificados no território municipal, participando efetivamente da discussão dos resultados, e do planejamento de ações de curto, médio e longo prazo.

As atividades de comunicação e informação devem ser desenvolvidas desde o começo da elaboração do PMRR, relacionadas a dois públicos-alvo: i) atores-chave da gestão pública; e ii) população em geral, especialmente os moradores dos setores de risco.

Dentre as estratégias de informação e comunicação, elenca-se a seguir algumas sugestões:

- Ações visando o diálogo e participação das secretarias e órgãos relacionados à

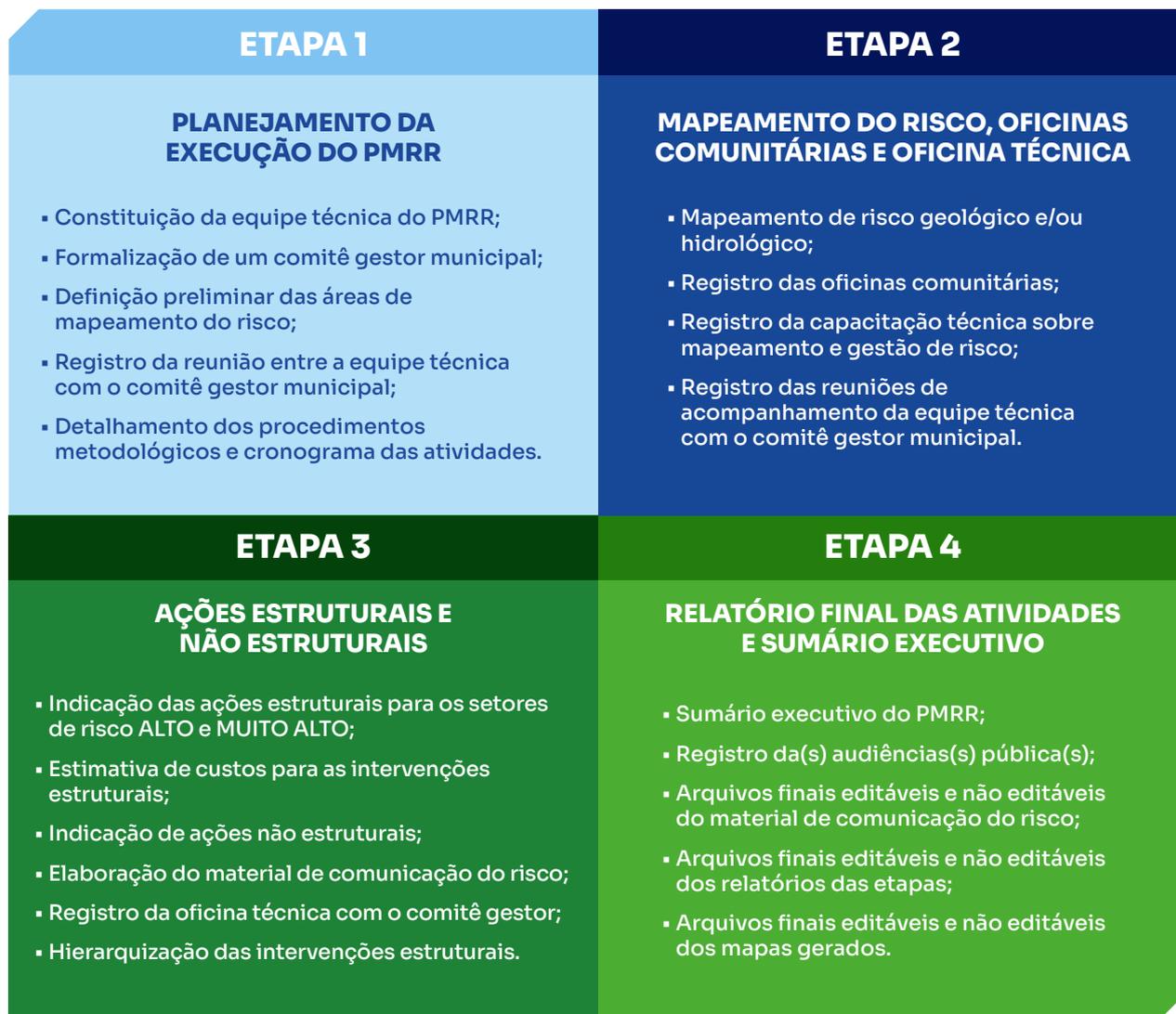
GRD (Planejamento, Habitação, Saúde, Educação, Assistência Social, Defesa Civil, Obras) contemplando as esferas municipal, estadual e federal;

- Construção de ações para melhorar a comunicação com a mídia e seus reflexos nas mídias sociais;
- Boletins informativos e materiais de divulgação (cartazes, manuais, vídeos etc.) ao longo de todo desenvolvimento do PMRR, com materiais para as redes sociais, contendo as atividades e os resultados do PMRR;
- Desenvolvimento de ações com a participação das comunidades visando a construção compartilhada do diagnóstico, gerenciamento e gestão dos riscos;
- Sumário executivo, com a síntese dos procedimentos e dos resultados obtidos; e
- Audiências públicas que alcancem os principais atores da gestão municipal e as comunidades diretamente afetadas.



PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS

Figura 1. Fluxograma das principais etapas e produtos esperados do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR).



ETAPA 1 - PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO DO PMRR

1. Constituição da equipe técnica do PMRR.

2. Reunião inicial do trabalho envolvendo a equipe técnica do PMRR e os técnicos da Prefeitura Municipal para a apresentação dos objetivos gerais do Plano e apontar a necessidade de formação de um comitê gestor municipal que deve conter representantes das secretarias municipais responsáveis pelas áreas de Assistência Social, Desenvolvimento Social, Habitação, Obras, Planejamento Urbano, Serviços Urbanos, Saúde, Proteção e defesa Civil entre outras a depender da organização administrativa do município.

3. Reconhecimento inicial do município e definição dos processos geológicos e hidrológicos que serão objeto de mapeamento.

4. Definição inicial das áreas de mapeamento juntamente com os técnicos municipais / comitê gestor municipal e

pactuação de suporte logístico para os trabalhos.

5. Definição juntamente com os técnicos municipais / comitê gestor municipal de estratégia de identificação de lideranças locais, organizações comunitárias e representantes reconhecidos pela comunidade que atuem nas áreas que serão objeto do mapeamento,

6. Reunião Geral do comitê gestor municipal e da Equipe técnica do PMRR com as lideranças comunitárias para apresentação da proposta de trabalho e pactuação da segurança operacional dos trabalhos, com o objetivo de se obter uma maior segurança operacional para os trabalhos além de mobilizá-los para participarem do processo de mapeamento do risco.

7. Elaboração do plano de trabalho e cronograma de atividades, com a descrição da metodologia e das atividades que serão realizadas para a elaboração do PMRR.



PRODUTO 1

Relatório contendo o plano de trabalho, detalhamento dos procedimentos metodológicos e das atividades; cronograma; registro das reuniões da equipe técnica executiva, do comitê gestor municipal e da reunião geral.

PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO DO PMRR

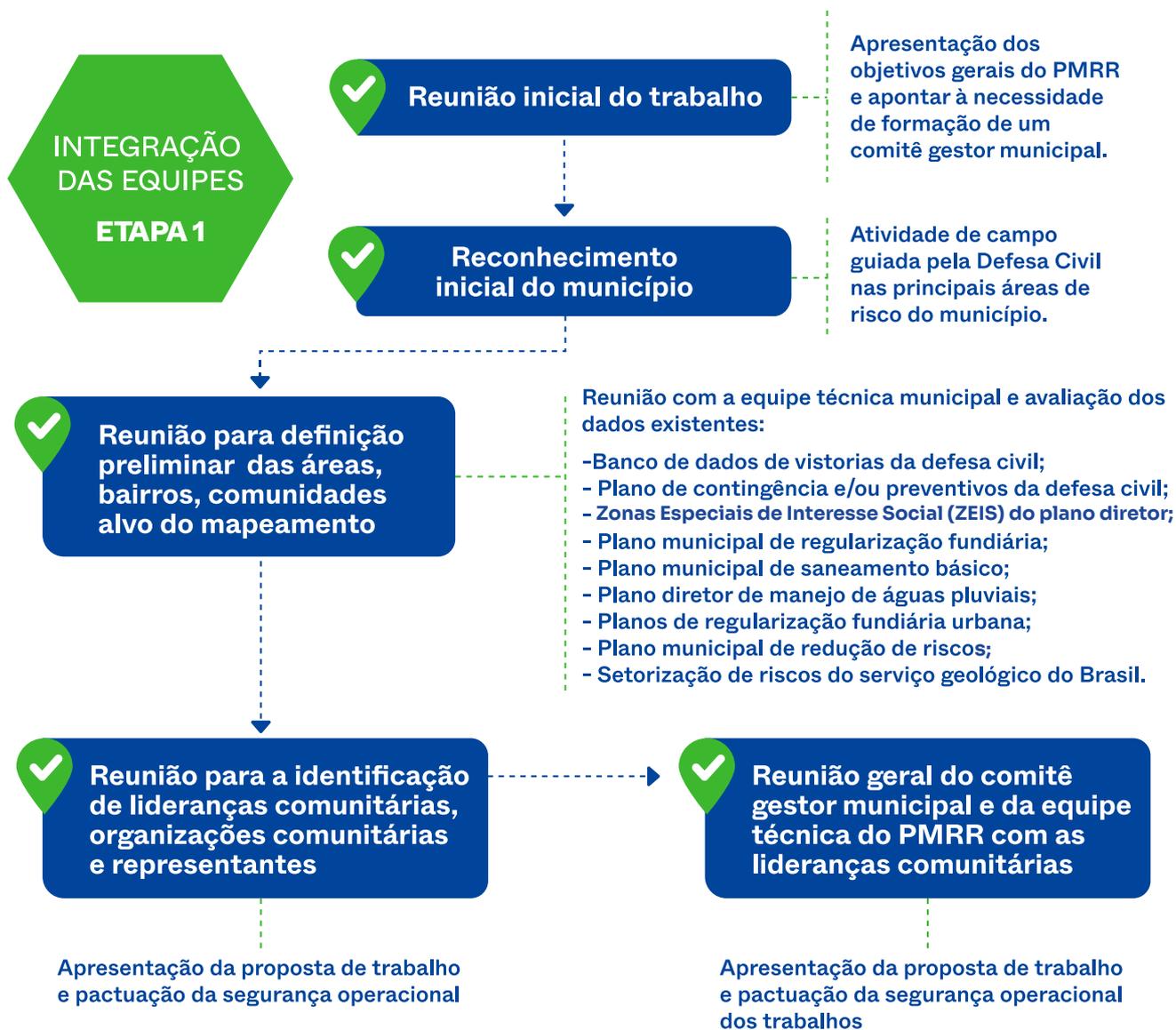


Figura 2. Fluxograma do planejamento das atividades da Etapa 1 do PMRR.

ETAPA 2 – MAPEAMENTO DO RISCO, OFICINAS COMUNITÁRIAS E OFICINA TÉCNICA

2.1 Sistematização dos Dados Secundários Levantados (cadastros, relatórios técnicos, trabalhos científicos, base cartográfica, mapeamentos prévios, registro de acidentes etc.):

- Aspectos gerais do município.
- Caracterização do meio físico.
- Descrição dos levantamentos de risco já realizados no município e histórico de ocorrências.
- Levantamento e espacialização das Escolas (municipais, estaduais e federais), Unidades de Saúde do município e de estruturas que possam ser utilizadas para o abrigamento de famílias em caso de desastres.
- Levantamento e identificação de obras de contenção de encostas implantadas nas áreas objeto do PMRR, bem como de recursos previstos para o desenvolvimento de novos projetos e obras (OGU, dotação das prefeituras, outras fontes), com espacialização das informações; e
- Síntese da legislação em vigor no município relacionada ao uso e ocupação do solo.

2.2 Definição final das áreas do mapeamento de risco a partir dos dados secundários e da indicação do comitê gestor municipal. O mapeamento deverá atender necessariamente as localidades de assentamentos precários suscetíveis aos principais processos recorrentes e significativos no município (movimentos de massa, erosão, inundação, impactos de marés e processos correlatos locais ou regionais e outros associados à crise climática).

2.3 Sobrevoos das áreas de mapeamento utilizando veículo aéreo não tripulado (VANT/Drone) para a obtenção de fotografias oblíquas e zenitais. O objetivo dessa atividade é obter imagens/fotografias atualizadas das áreas que serão mapeadas para a identificação preliminar de áreas alvo de mapeamento e a preparação da ortofoto que será utilizada para a delimitação dos setores identificados. A identificação preliminar das áreas de estudo deverá ser realizada em uma escala que abranja edificações, ruas, bairros, trechos de bairros, ou microbacias, com o objetivo de identificar os territórios municipais que serão mapeados, em detalhe.

2.4 Reconhecimento geral das áreas que serão mapeadas com levantamento de dados temáticos de solo, uso e ocupação, declividade das vertentes e correlatos.

2.5 Realização de oficinas comunitárias nas áreas de mapeamento de risco para coleta de dados, mapeamento de risco participativo/cartografia social, sempre que possível.

2.6 Trabalho de campo e escritório para análise dos processos geodinâmicos e hidrodinâmicos potenciais, características socioambientais, de vulnerabilidade e de infraestrutura das localidades/ áreas periféricas mapeadas

– cruzamento entre dados secundários e dados primários com visita técnica casa a casa/caso a caso e entrevistas/oficinas comunitárias.

2.7 Elaboração de mapa georreferenciado das áreas de risco com identificação e caracterização dos setores de risco e os respectivos graus de risco, com fotos de campo e detalhamentos dos processos e das vulnerabilidades.

2.8 Oficina(s) técnica(s) com o comitê gestor municipal e outros técnicos municipais para a capacitação técnica sobre mapeamento de risco com conteúdo teórico e prático, incluindo visita técnica a uma área de risco do município.



PRODUTO 2

Relatório contendo o mapeamento de Risco com a elaboração e/ou atualização do mapeamento dos setores de risco em territórios periféricos, registro das oficinas comunitárias, registro da oficina técnica e das reuniões de acompanhamento da equipe técnica com o comitê gestor municipal.

MAPEAMENTO DO RISCO, OFICINAS COMUNITÁRIAS E OFICINA TÉCNICA

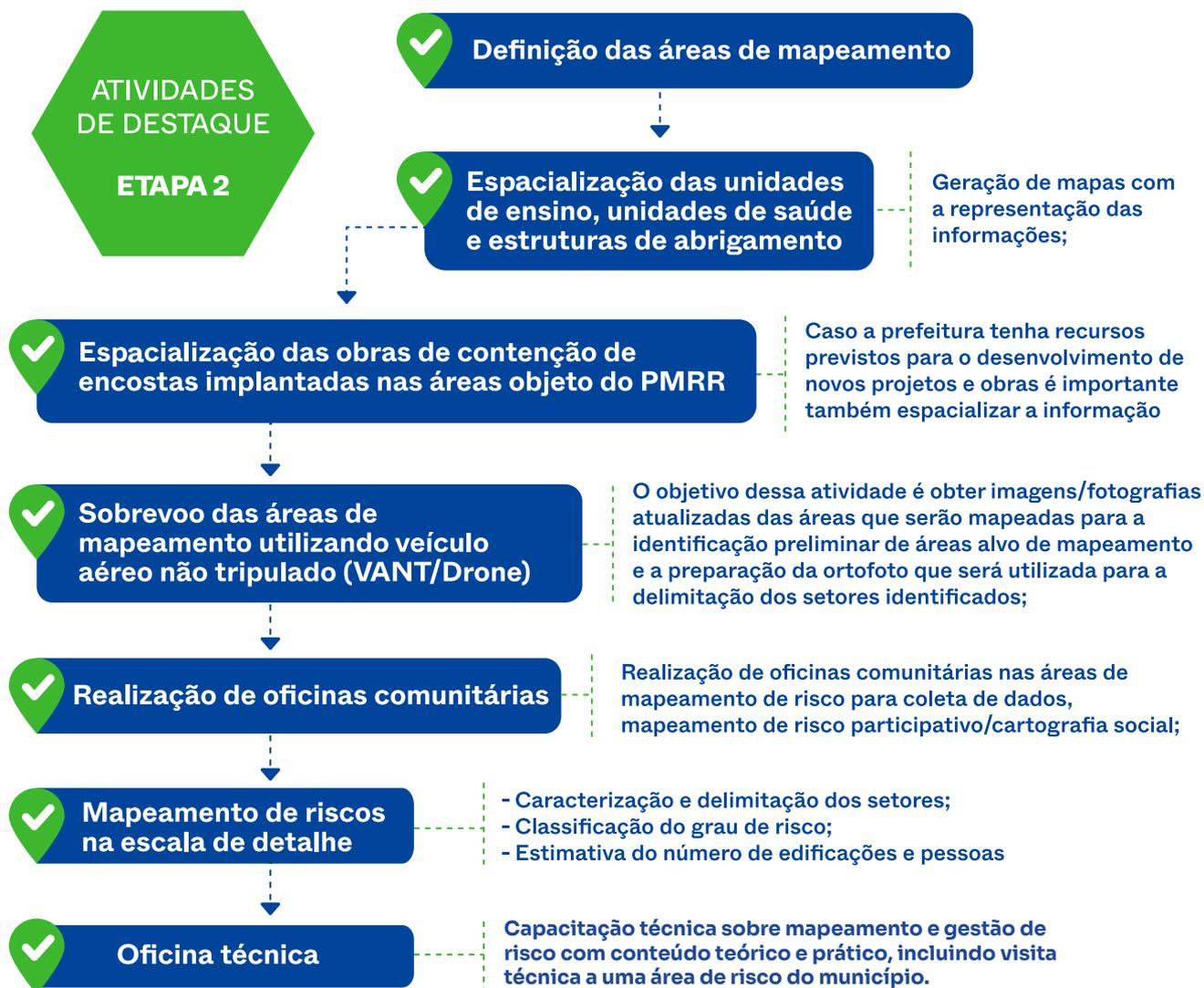


Figura 3. Fluxograma do planejamento das atividades da Etapa 2 do PMRR.

DESTAQUE

A partir das observações tratadas anteriormente sobre a diversidade de ambientes físicos em territórios vulneráveis sujeitos a riscos, particularmente aqueles associados à crise climática, recomenda-se que as equipes executoras do PMRR, ao identificarem processos ambientais perigosos significativos no município estudado, e que não sejam contemplados ou similares aos descritos nas tabelas de referência, construam modelos próprios de classificação dos graus de risco.

Essa classificação tem por objetivo hierarquizar as situações identificadas de risco para as ações de gestão, oferecendo aos tomadores de decisão uma opinião técnica baseada em critérios descritos.

No entanto, é fundamental que esses critérios se baseiem no estudo do território e no entendimento da dinâmica dos processos e das potencialidades de desastres em função de vulnerabilidades. Um exemplo bastante simples da construção de modelos de classificação de graus de risco pode ser visto no artigo de Nogueira & Schwab (2007), no qual, para estabelecer prioridades de intervenção, os autores apresentam tabelas de classificação de riscos a partir do entendimento dos processos ambientais dos locais estudados.

As tabelas com os critérios propostos estão apresentadas no **Anexo I** deste Guia.



ETAPA 3 – AÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS

3.1 Indicação de intervenções estruturais para os setores de risco alto – R3 e muito alto – R4. Ressalta-se a importância de se buscar a integração, sempre que possível, entre as **soluções convencionais de engenharia com a proposição de Soluções Baseadas na Natureza**, priorizando as soluções de baixo/menor custo. Além disso, o atual cenário de mudanças climáticas nos impõe o desafio de buscarmos soluções estruturais que contribuam efetivamente com a qualificação urbana das áreas de risco e seu entorno em detrimento da geração de novos problemas após a execução de intervenções convencionais.

3.2 Estimativa de custos para as intervenções estruturais nos setores de risco alto e muito alto, com base na tabela SINAPI e/ou outras de referência.

3.3 Indicação do número de moradias (unidades habitacionais) e estimativa de famílias por setor de risco.

3.4 Definição de critérios para a hierarquização e definição da escala de prioridade para a implementação das intervenções estruturais;

3.5 Indicação do número estimado de remoções para a execução das intervenções estruturais propostas;

3.6 Proposição de intervenções/ações não estruturais para a sustentabilidade do programa de prevenção e gestão de riscos, na busca de Cidades Resilientes;

3.7 Elaboração de material didático, cartilhas ou outras formas de comunicação e informação do PMRR (de forma impressa e digital) com linguagem acessível para cada comunidade mapeada e orientações gerais sobre risco geológico e/ou hidrológico para o enfrentamento dos períodos chuvosos. As informações geradas também poderão ser utilizadas para campanhas educativas veiculadas, por exemplo, nas redes sociais da Prefeitura e da Defesa Civil.

3.8 Oficina técnica com o comitê gestor da prefeitura para a apresentação dos resultados do mapeamento de risco, das propostas de ações estruturais e não estruturais, para ajustes e validação; e

3.9 Devolutiva dos resultados por meio da apresentação do estudo para validação dos resultados parciais pelas comunidades mapeadas.

PRODUTO 3

Relatório contendo a indicação das ações estruturais e não estruturais para cada um dos setores de risco alto (R3) e muito alto (R4), a proposta de hierarquização para a implementação das intervenções estruturais, as planilhas de composição de custo geradas por setor, os materiais elaborados e propostos para a comunicação do risco, o registro da oficina técnica com o comitê gestor e o registro da reunião de apresentação do estudo pelas comunidades.

AÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS

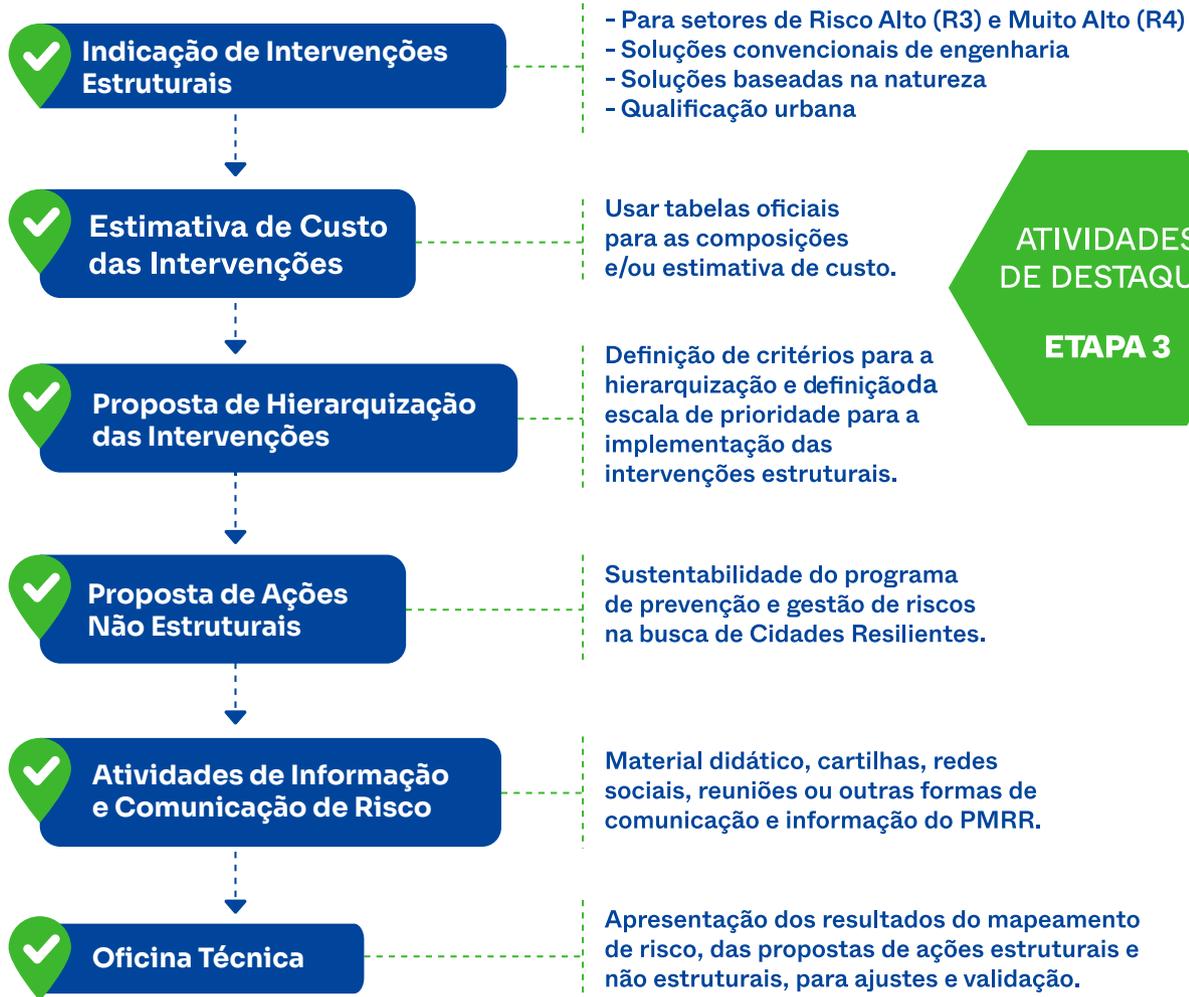


Figura 4. Fluxograma do planejamento das atividades da Etapa 3 do PMRR.

ETAPA 4 – RELATÓRIO FINAL DAS ATIVIDADES E SUMÁRIO EXECUTIVO

4.1. Entrega do PMRR contendo os relatórios 1, 2 e 3 consolidados e os mapas de risco com arquivos vetoriais dos materiais cartográficos e imagens (arquivos no formato não editável e editável);

4.2 Entrega do Sumário Executivo do PMRR para tomadores de decisão com os principais resultados e medidas indicadas em cada área mapeada (sugere-se documento em linguagem textual e gráfica acessível para divulgação pública no site da prefeitura);

4.3 Oficina Técnica com o comitê gestor municipal para discussão sobre a importância da elaboração de um Plano

de Ação para implementar em curto, médio e longo prazos as intervenções estruturais e não estruturais propostas (entre elas Plano de Obras, Plano Preventivo de Defesa Civil, Plano Comunitário de Prevenção de Riscos), identificando capacidades técnicas/orçamentárias e estratégias de financiamento e gestão - prospecção de fontes de recursos disponíveis sob a gestão dos governos Federal, Estadual e Municipal para apoiar a implantação das intervenções sugeridas aos setores de risco; e

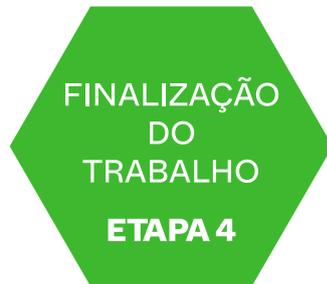
4.4 Audiência(s) Pública(s) para apresentação e discussão dos resultados do PMRR.



PRODUTO 4

Relatório final contendo: Sumário Executivo do PMRR, registro da oficina técnica com o comitê gestor, registro da(s) audiência(s) pública(s), arquivos finais editáveis e não editáveis dos relatórios, mapas e dos materiais de comunicação de risco elaborados.

**RELATÓRIO FINAL DAS
ATIVIDADES E
SUMÁRIO EXECUTIVO**



Relatório 1,2 e 3 consolidados e os mapas de risco com arquivos vetoriais dos materiais cartográficos e imagens (arquivos nos formatos não editável e editável).



- Documento com os principais resultados e medidas indicadas em cada área mapeada.
- Documento em linguagem textual e gráfica acessível para divulgação pública no site da prefeitura.



Apresentação , discussão e validação dos resultados do PMRR.

Figura 5. Fluxograma do planejamento das atividades da Etapa 4 do PMRR.

FORMATO DOS ARQUIVOS

Todos os documentos deverão ser entregues em meio físico e digital.

Relatórios: os relatórios das atividades participativas deverão conter o registro do conteúdo abordado, lista de convidados, lista de presença, fotos, a sistematização dos resultados e a avaliação dos participantes sobre a atividade.

Todas as imagens georreferenciadas deverão ser entregues em formato GEOTIFF.

Arquivos vetoriais das cartas e imagens: formato shapefile (.shp) e Keyhole Markup Language (KML), com a tabela de atributos associada, conforme **quadro 1**.



NM_CAMPO	DESCRIÇÃO	TIPO	OBSERVAÇÃO
uf	Unidade da Federação	Texto	
Cod_IBGE_Mun	Código municipal do IBGE	Número inteiro	
minic	Nome do município	Texto	
bairro	Nome do bairro/ comunidade / favela	Texto	
local	Localização do setor (endereço, ponto de referência)	Texto	
coordenada	Coordenadas geográficas de um ponto no centro do setor (15° 46' 48" S e 47° 55' 45" O)		
data_setor	Data do mapeamento	DD/MM/AAA	
cod_setor	Código do setor	Texto	Ex: Setor 1, Ex S1
grau_risco	Grau de risco (R4, R3, R2)	Texto	(R4, R3, R2)
tipolo_g1	Tipologia do processo principal 1	Texto	Ex: Deslizamentos
tipolo_g2	Tipologia do processo principal 2	Texto	Ex: Queda de Blocos
num_edif_campo	Número aproximado de imóveis no setor de risco (estimativa mapeador)	Número inteiro	Realizar contagem com base na imagem de drone de alta resolução
num_pess_campo	Número aproximado de pessoas no setor de risco (estimativa mapeador)	Número inteiro	Multiplicar número de imóveis por 4 ou usar dados censitários
Instituição_exec	Instituição executora do mapeamento	Texto	
Instituição_fin	Instituição financiadora do mapeamento	Texto	
sigla_risco	Código do setor e Grau de risco (R4, R3, R2)	Texto	Ex: S1R3

Quadro 1. Atributos mínimos dos setores de risco mapeados.



Orientações para sistematização e entrega dos produtos

PRODUTO 1 – PLANO DE TRABALHO: PLANEJAMENTO DA EXECUÇÃO DO PMRR

O relatório referente ao Produto 1 deve conter o detalhamento da base conceitual adotada, dos procedimentos metodológicos, uma caracterização geral do município e a apresentação sintética dos principais estudos e mapeamentos prévios existentes. Além disso, cronograma (etapas, produtos e distribuição temporal – quinzenal ou mensal), lista de integrantes da equipe (formação e atribuição), estratégias para identificação de lideranças nas comunidades e constituição de comitê gestor municipal (informar se já existe, se não existente, se há previsão de constituição).



A. Modelo de Cronograma

ETAPAS E PRODUTOS/MÊS*	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Etapa 1	x	x																
Produto 1		x																
Etapa 2		x	x	x	x	x												
Produto 2						x												
Etapa 3							x	x	x	x	x							
Produto 3												x						
Etapa 4													x	x				
Produto 4															x	x		
ENCERRAMENTO DO PROJETO																x	x	

*Colocar os meses do ano

B. Lista de integrantes da equipe técnica de execução do PMRR.

NOME	FORMAÇÃO	FUNÇÃO / ATRIBUIÇÃO

C. Lista de integrantes do Comitê gestor municipal.

NOME	CARGO/ SECRETARIA OU ÓRGÃO	FORMAÇÃO

D. Resumo/registro da(s) reuniões com o Comitê gestor municipal, lista de presença, pauta, atividades/metodologia, fotos e lista das contribuições incorporadas ao plano de trabalho, caso houver.

E. Resumo da reunião com o Comitê Gestor, Técnicos da Prefeitura e lideranças comunitárias para apresentação do Plano de Trabalho do PMRR, caso ocorra, com lista de convidados, lista de presença, programa, atividades/metodologia, fotos e lista das contribuições incorporadas ao plano de trabalho, caso houver.

O relatório referente ao Produto 2 deve conter:



PRODUTO 2 – MAPEAMENTO DO RISCO, OFICINAS COMUNITÁRIAS E OFICINA TÉCNICA

- Construção da base cartográfica do mapeamento, com aerolevanteamento de alta resolução, composto de fotos oblíquas e ortofotos, a exemplo dos realizados por drone, complementado com imagens de satélite, em escala 1:2.000 ou maior, e sistema de coordenadas SIRGAS 2000. Quando e se necessário é desejável utilizar uma carta topográfica compatível com a escala de análise.
- Mapeamento e delimitação dos setores de risco de acordo com a metodologia constantes na publicação “Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios” (BRASIL, 2007), com a devida atenção para as limitações citadas no penúltimo parágrafo da introdução

deste Guia, no quadro DESTAQUE inserido na Etapa 2 – Mapeamento de Risco da metodologia e para os critérios de classificação discutidos nos Anexos I e II.

Para a construção da base cartográfica a obtenção de fotos oblíquas permite não só uma visão antecipada do quadro urbano, como são base para o planejamento de campo e delimitação preliminar dos setores de risco geológico.

Sugere-se que o imageamento aéreo seja feito por Veículos Aéreos Não Tripulados (VANT/Drones) e a aquisição dos dados em estrutura matricial e com elevada resolução espacial, sendo todo o planejamento de voo arquitetado com o intuito de contribuir com as atividades de campo.

PARÂMETROS ORIENTADORES	VARIAÇÃO
Altura de Voo	80 m - 100 m
Ângulo de Captura	40° - 50°
Velocidade de Cruzeiro	9 m/s - 12 m/s
Sobreposição Lateral	<80%
Sobreposição Longitudinal	<80%

Quadro 2. Parâmetros orientadores para o levantamento de fotos oblíquas com VANT/DRONE.

Aeronaves remotamente pilotadas de Classe 3 podem produzir bons resultados nesse tipo de levantamento. Apenas para referência, imagens com qualidade satisfatória podem ser alcançadas com os parâmetros descritos no Quadro 2.

Entretanto, apesar da utilização dos parâmetros orientadores do Quadro 2, um teste piloto deve ser conduzido com o objetivo de registrar os parâmetros essenciais ao mapeamento, já que o resultado do imageamento é função das características da aeronave (altura de voo, velocidade de

cruzeiro, sobreposição lateral e longitudinal das linhas de sobrevoo e configuração da câmera) e dos aspectos climáticos e morfológicos da região mapeada (luminosidade do dia e características do ambiente). As estações de voo devem ser definidas segundo as condições de acesso, a possibilidade de cobrir uma área maior e altitude, uma vez que a altura de voo na classe utilizada é limitada a 120 m.

As fotos oblíquas interpretadas que seguem exemplificam informações que podem ser extraídas anteriormente a etapa de campo.



Figura 6. Exemplo de elementos observáveis em campo para caracterização de um setor de risco.

Fonte: LabGRis, 2020.



Figura 7. Exemplo de interpretação da imagem para extração de elementos que devem ser observados em campo para a caracterização de um setor de risco.

Fonte: MARQUES, E.A.G; SOUZA, L.A.; SOBREIRA, F.S.; BARELLA, C.F., 2024.



Figura 8. Exemplo de foto oblíqua de Franco da Rocha, com pré-setorização e pontos críticos observados em escritório que permitem organizar o roteiro de campo e otimizar a investigação em escala de detalhe.

Fonte: LabGRis, 2020.



Figura 9. Exemplo de interpretação de foto oblíqua de Ibirité - MG, com pré-setorização de pontos críticos para o mapeamento do risco na escala de detalhe.

Fonte: MARQUES, E.A.G; SOUZA, L.A.; SOBREIRA, F.S.; BARELLA, C.F., 2024.

Para o mapeamento do risco e elaboração do relatório, cada um dos setores deve ser caracterizado minimamente da seguinte forma:

A. Fichas com o detalhamento e caracterização das áreas (bairros, assentamentos, localidades etc.) e para cada um dos setores de risco identificados. Devem conter obrigatoriamente informações que identifiquem o território em análise e suas especificidades. A seguir foram inseridos, como referência, exemplos de fichas utilizadas em outros planos municipais de redução de riscos.



PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS

Tipo: Ficha Geral		Data:	
Nome:	Localidade:	ID:	
Endereço:	Latitude:	Longitude:	
Foto de localização geral, com delimitação dos setores:			
Síntese dos aspectos urbanos ambientais			
ID do Setor	Tipo de Processo	Grau de Risco	Nº de Moradias
Recomendações para o plano de contingência e atendimentos de emergência			
Observações gerais sobre a localidade			

Quadro 3. Exemplo de Ficha Geral do bairro, localidade ou assentamento.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS

Tipo: Ficha Setor do Produto 02

Nome:	Localidade:	Setor:
Endereço:	Latitude:	Longitude:
Equipe:	Data da vistoria:	
Diagnóstico do setor (caracterização da porção do território delimitada e descrição de casualidades do risco identificado)		
Diagnóstico do processo perigoso identificado, seus indicadores ou evidências, estágio de evolução, recorrências anteriores e consequências, relatos colhidos.		
Descrição de vulnerabilidades observadas.		
Descrição do eventual processo perigoso identificado cujos indicadores, evidências ou recorrências anteriores indiquem necessidades de intervenção emergencial. Justifique:		
Observações (incluindo legendas de fotos de campo obtidas no local)		
Grau de risco:	Estimativa de nº de edificações no setor:	

Quadro 4. Exemplo de Ficha de Setor de Risco.

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - PMRR

Município:	Bairro/Distrito:
Equipe:	Data da Avaliação:
Denominação do Setor:	Coordenadas Geográficas:
Referências:	
Carta do Caderno de Mapas:	

CARACTERIZAÇÃO DO TERRENO E DA INFRAESTRUTURA

Abastecimento de Água: <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Irregular <input type="checkbox"/> Inexistente	Esgotamento Sanitário: <input type="checkbox"/> Canalizado até a rede oficial <input type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Lançado diretamente na encosta <input type="checkbox"/> Lançado diretamente no canal
Sistema de Drenagem Superficial: <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Sistema Viário e Acesso: <input type="checkbox"/> Arterial <input type="checkbox"/> Coletora <input type="checkbox"/> Local <input type="checkbox"/> Becos <input type="checkbox"/> Caminhos	
Tipos de Revestimento: <input type="checkbox"/> Flexível <input type="checkbox"/> Rígido <input type="checkbox"/> Intertravado <input type="checkbox"/> Paralelepípedo <input type="checkbox"/> Não Pavimentado	
Condições de Acesso: <input type="checkbox"/> Veicular <input type="checkbox"/> Veicular 4x4 <input type="checkbox"/> Veicular 2 Rodas <input type="checkbox"/> A Pé	
Declividade da Encosta:	
Inclinação do Talude:	
Substrato Rochoso (litologia, grau de alteração estruturais):	
Depósitos de Cobertura (Tipo, Volume etc.):	
Indicativos de Movimentação: <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Trincas na moradia <input type="checkbox"/> Degraus e abatimento <input type="checkbox"/> Inclinação de árvores <input type="checkbox"/> Inclinação de postes <input type="checkbox"/> Inclinação de muros <input type="checkbox"/> Muros/ paredes deformadas <input type="checkbox"/> Cicatriz de deslizamento	
Agentes Potencializadores: <input type="checkbox"/> Lançamento de água servida/esgoto <input type="checkbox"/> Concentração de fluxo inadequada <input type="checkbox"/> Fossas <input type="checkbox"/> Lixo/Entulho <input type="checkbox"/> Infraestrutura urbana inadequada <input type="checkbox"/> Aterro/Bota Fora <input type="checkbox"/> Cortes Verticalizados <input type="checkbox"/> Vegetação Inadequada <input type="checkbox"/> Tubulação rompida	

DESCRIÇÃO DO PROCESSO GEODINÂMICO			
Tipo:	<input type="checkbox"/> Queda/ Rolamento de Blocos	<input type="checkbox"/> Corridas	<input type="checkbox"/> Deslizamento Rotacional
	<input type="checkbox"/> Ravina	<input type="checkbox"/> Rastejo	<input type="checkbox"/> Deslizamento Translacional
	<input type="checkbox"/> Alagamento	<input type="checkbox"/> Voçoroca	<input type="checkbox"/> Enxurrada <input type="checkbox"/> Subsidência
	<input type="checkbox"/> Erosão Costeira	<input type="checkbox"/> Inundação	<input type="checkbox"/> Solapamento <input type="checkbox"/> Colapsos
Materiais Envolvidos:			
Dimensões previstas para os processos geológicos:	<input type="checkbox"/> < 5,0m ²	<input type="checkbox"/> 5,0 - 10,0m ²	<input type="checkbox"/> 10,0 - 20,0m ² <input type="checkbox"/> > 20,0m ²
Dimensões previstas para os processos hidrológicos:	<input type="checkbox"/> < 0,5m	<input type="checkbox"/> 0,5 - 1,0m	<input type="checkbox"/> 1,0 - 2,0m <input type="checkbox"/> > 2,0m
Caracterização da Vulnerabilidade			
Número de Domicílios/ Edificações no setor :			
Distância da Encosta/Talude:	<input type="checkbox"/> < 2,0m	<input type="checkbox"/> 2,0 - 4,0m	<input type="checkbox"/> 4,0 - 6,0m <input type="checkbox"/> > 6,0m
Distância da Margem do Canal:	<input type="checkbox"/> < 1,0m	<input type="checkbox"/> 1,0 - 2,0m	<input type="checkbox"/> 2,0 - 3,0m <input type="checkbox"/> > 3,0m
Tipologia Construtiva:	<input type="checkbox"/> Plástico/ Madeirite/ Lata	<input type="checkbox"/> Madeira	<input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Mista
Conservação Estrutural:	<input type="checkbox"/> Baixa	<input type="checkbox"/> Média	<input type="checkbox"/> Alta
Vulnerabilidade Física das Edificações::			
<input type="checkbox"/> Baixa: Danos estruturais não esperados.			
<input type="checkbox"/> Média: Danos esperados relacionados a trincas e colapso parcial nas paredes.			
<input type="checkbox"/> Alta: Danos estruturais esperados com excessivas deformações das estruturas, colapso parcial dos domicílios.			
<input type="checkbox"/> Muito Alta: Danos estruturais esperados com comprometimento integral estrutural e possibilidade de colapso total dos domicílios.			
Existência de População com Necessidades Especiais?	<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Desconhecido
Classificação de Risco			
Grau de Risco:	<input type="checkbox"/> Muito Alto (R4)	<input type="checkbox"/> Alto (R3)	<input type="checkbox"/> Médio (R2) <input type="checkbox"/> Baixo (R1)
Há necessidade de ações emergenciais?	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	
Observações e Descrições Adicionais:			

Quadro 5. Exemplo de Ficha de Setor de Risco.

B. Delimitação espacial do setor de risco no formato de Figura, sobre imagem recente de satélite ou ortofoto, com maior resolução possível (Figuras 10, 11 e 12).

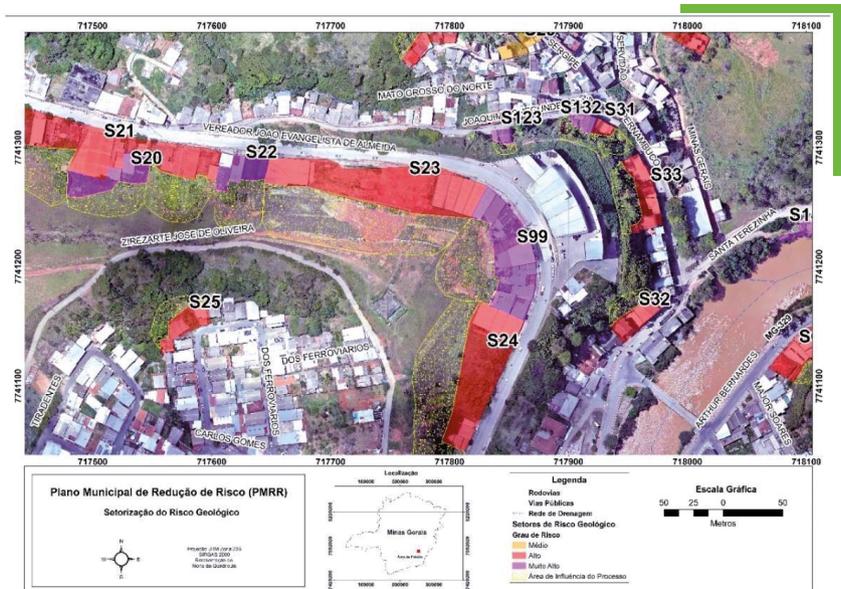


Figura 10. Exemplo de figura com a delimitação dos setores de risco sobre ortofoto ou imagem de satélite.

Fonte: SOUZA, L.A., 2024.

A Figura deve estar georreferenciada, as cores retratam o grau de risco e ter informações de nome dos setores e do sistema viário como referência.

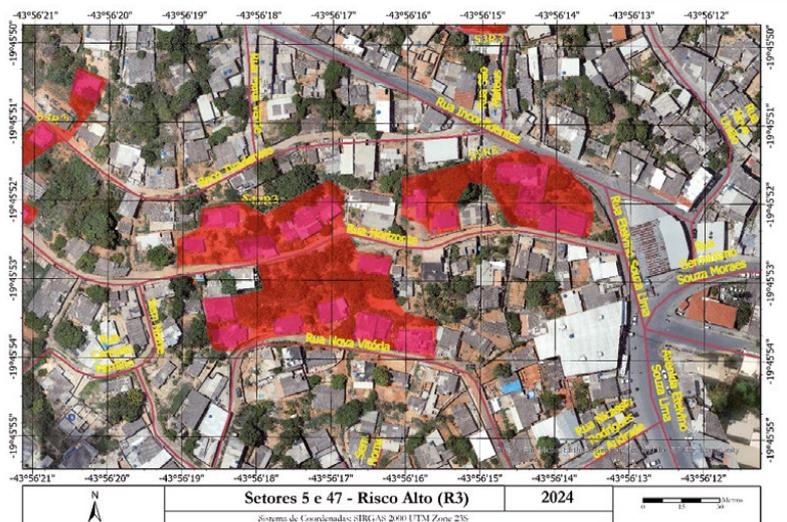


Figura 11. Exemplo de figura com a delimitação dos setores de risco sobre ortofoto ou imagem de satélite.

Fonte: SOUZA, L.A., 2024.

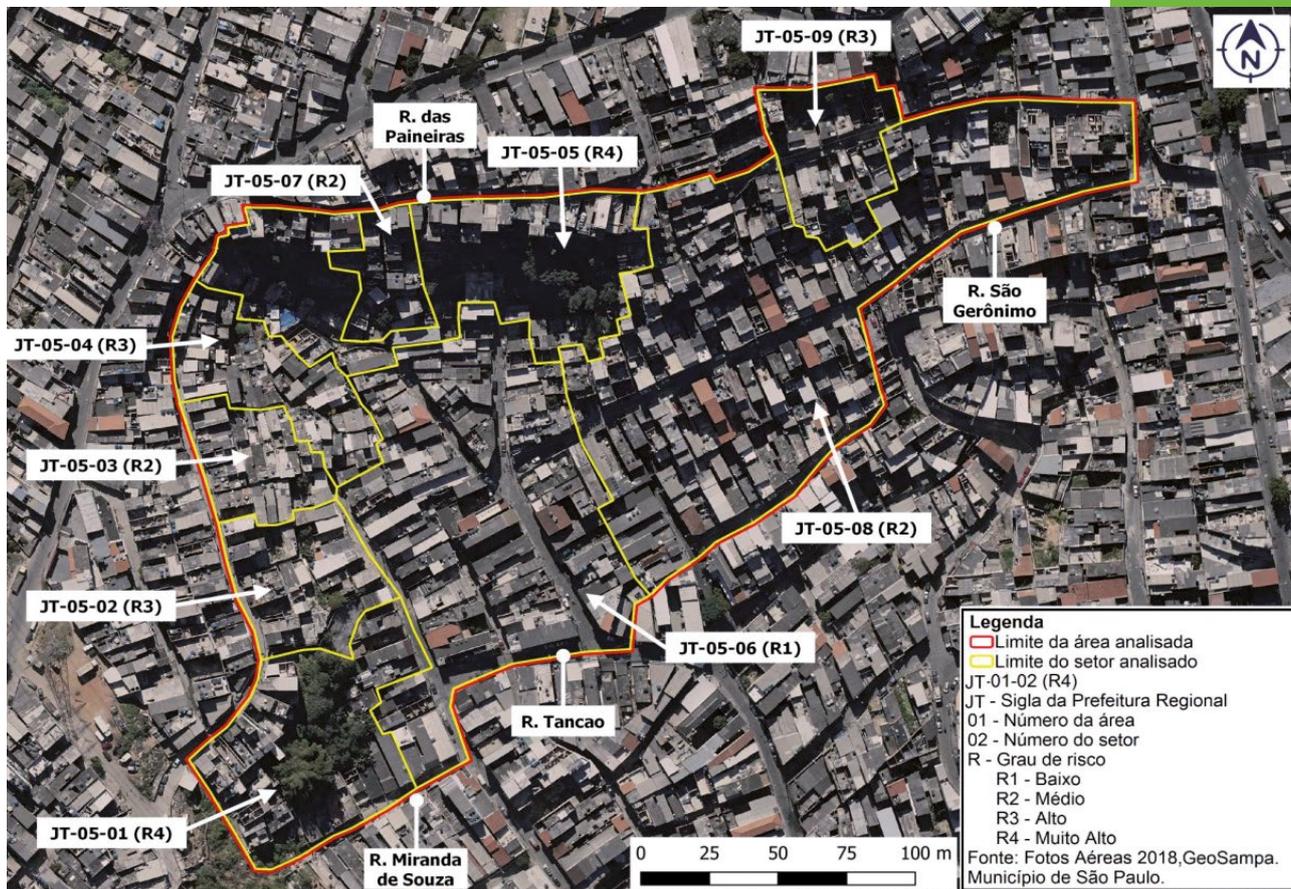


Figura 12. Delimitação da área de risco sobre ortofoto de drone ou imagem de satélite.

Fonte: COMDEC/SP, 2019.

DESTAQUE

A avaliação da suscetibilidade/perigo/risco a processos hidrológicos é fundamental para o desenvolvimento de políticas de ordenamento do território, planejamento urbano, prevenção de desastres e priorização de investimentos. Entretanto, considerando a probabilidade de ocorrência de inundações, enxurradas, alagamentos e suas consequências potenciais, mesmo ficando evidente a relevância de estudos visando a identificação, simulação de perigos e estimativa de danos deve-se entender as limitações dos mapeamentos em relação à elaboração dos Planos Municipais de Redução de Riscos. A escolha dos métodos que serão aplicados devem considerar as informações disponíveis e/ou necessárias, as limitações orçamentárias e de tempo existentes.

Os métodos para o mapeamento de áreas sujeitas a processos hidrológicos, como nos demais temas, também podem ser subdivididos em qualitativos e quantitativos, sendo o primeiro relacionado a análises observacionais diretas, e o segundo uma abordagem mais comum à engenharia e os conceitos relacionados às áreas de hidrologia e hidráulica.

A primeira abordagem possível para a determinação da suscetibilidade

à inundação envolve uma análise descritivo-qualitativa dos múltiplos aspectos de um determinado ambiente como a geomorfologia, o tipo de solo, o sistema deposicional e a cobertura vegetal. Merece destaque o necessário cuidado no uso das informações obtidas com a aplicação dessa abordagem. Ainda é muito comum o uso de cenários de inundação obtidos com análises de suscetibilidade qualitativas realizados em escalas inadequadas (1:25.000, 1:30.000, 1:50.000 e até 1:100.000), para o embasamento de projetos e a correlação direta com as áreas ocupadas, transformando-os em cenários de perigo/risco, sem considerar as limitações impostas pelo método.

Para o PMRR essa análise deve ser realizada ou validada por trabalhos de campo, com a determinação aproximada dos níveis de atingimento das moradias em eventos anteriores e sempre envolvendo a comunidade afetada.

Em paralelo, com os avanços tecnológicos e a ampliação da disponibilidade de dados em algumas regiões, o uso de metodologias para a cartografia da suscetibilidade/perigo/risco à inundação, a partir da geração de modelos hidrológicos, tem sido cada dia mais frequente. Entretanto, considerando a extensão territorial de um município e a diversidade do território brasileiro,

o uso regular desses métodos ainda esbarra na dificuldade de execução de uma série de estudos mínimos obrigatórios para todo o território municipal, limitando-se, geralmente, a uma linha de drenagem/bacia principal (rio, córrego etc.).

Para o PMRR, o emprego de métodos quantitativos deve considerar a necessidade de se transformar o resultado dos cenários de inundação em diferentes períodos de recorrência em cenários de perigo/risco (correlação com velocidade de fluxo,

altura da lâmina d'água e outros parâmetros) considerando, no mínimo, os períodos de recorrência de 25, 50 e 100 anos.

A Delimitação espacial do setor de risco deve seguir o mesmo padrão para os movimentos gravitacionais de massa, sobre imagem recente de satélite ou ortofoto, com maior resolução possível e, sempre que possível, devem ser indicados nos mapas e figuras referências da altura da lâmina d'água e a existência de equipamentos públicos nas áreas classificadas como em risco, principalmente em relação as unidades de saúde e de ensino.

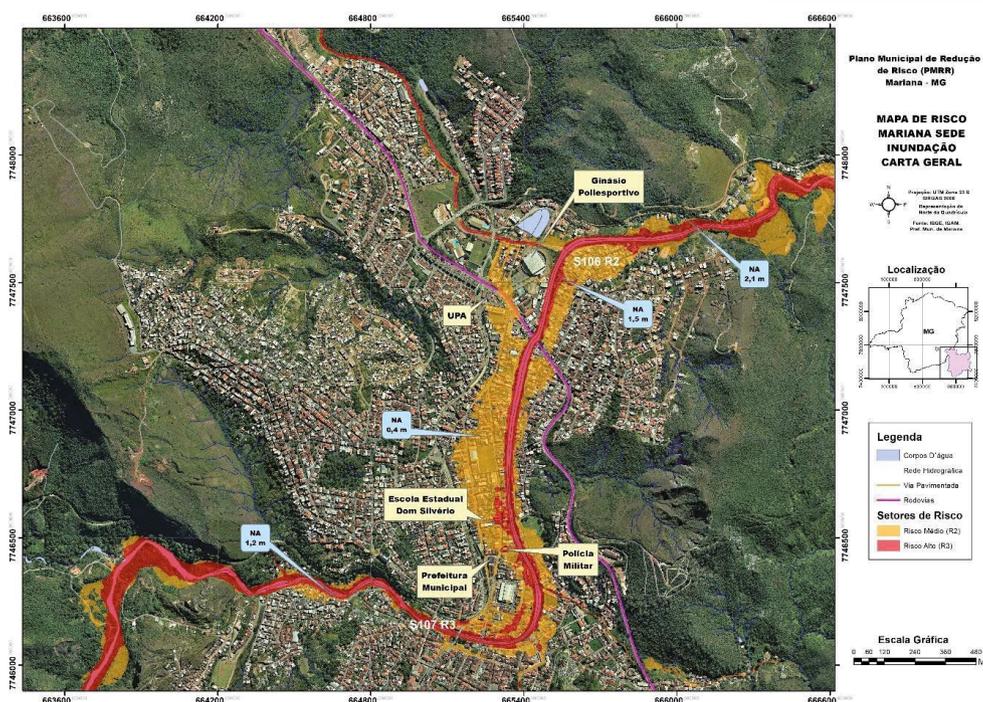


Figura 13. Exemplo de figura com a delimitação dos setores de risco hidrológico sobre ortofoto ou imagem de satélite. A Figura deve estar georeferenciada, as cores retratam o grau de risco e ter informações de nome dos setores, indicarem a altura da lâmina d'água em trecho mais relevantes e a existência de equipamentos públicos.

Fonte: SOUZA, L.A., 2022.

C. Delimitação dos setores de risco sobre imagem oblíqua de alta resolução (Figuras 13 e 14). As cores sempre que possível devem retratar o grau de risco e na imagem conter informações de nome dos setores e do sistema viário como referência.



Figura 14. Exemplo de delimitação de setor de risco diretamente na foto oblíqua atualizada.

Fonte: MARQUES, E.A.G.; SOUZA, L.A.; SOBREIRA, F.S.; BARELLA, C.F., 2023.

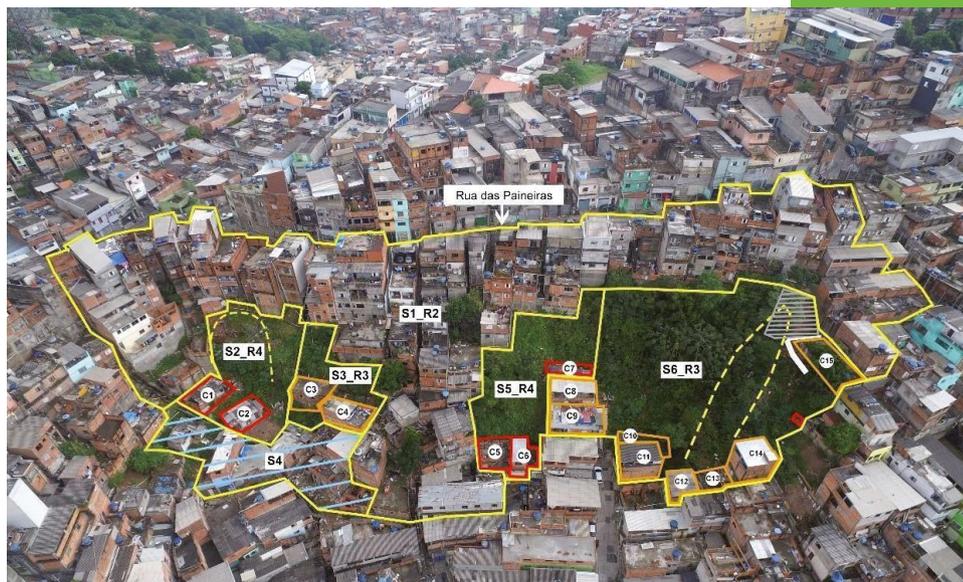


Figura 15. Exemplo de delimitação de área de risco, Jardim Hebron, São Paulo – SP.

Fonte: Carvalho et al., 2020.

D. Fotos de campo ilustrativas complementares. Na legenda deve constar o endereço e a data de obtenção da imagem.



Figura 16. Exemplo de foto de campo complementar à análise do setor de risco. Rua Jorge Karan, número 1, Bairro Nossa Senhora do Carmo. Data: 25/10/2023.

Fonte: MARQUES, E.A.G; SOUZA, L.A.; SOBREIRA, F.S.; BARELLA, C.F., 2023.

E. Mapa síntese ou conjunto de mapas, com a representação dos setores identificados e delimitados no território municipal.

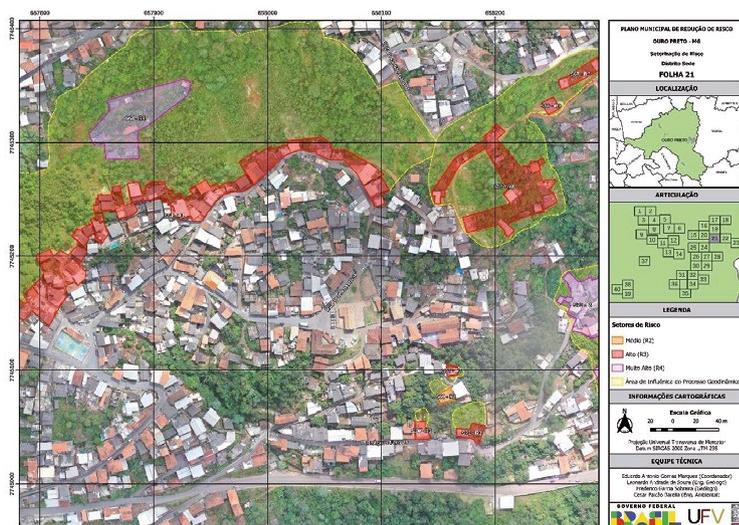


Figura 17. Exemplo de mapa de risco gerado para ser impresso no Formato A3.

Fonte: MARQUES, E.A.G; SOUZA, L.A.; SOBREIRA, F.S.; BARELLA, C.F., 2023.

F. Apresentação dos resultados em quadros síntese, caracterizando os setores de cada assentamento ou localidade e, cada setor individualmente. A seguir foram inseridos alguns exemplos.

SETOR Nº	GRAU DE PROBABILIDADE	Nº DE EDIFICAÇÕES	BAIRRO/ LOCALIDADE	PROCESSO GEODINÂMICO
Setor 1	Risco Médio (R2)	1	São Geraldo	Deslizamento
Setor 2	Risco Médio (R2)	4	São Geraldo	Queda de Blocos
Setor 3	Risco Médio (R2)	3	São Geraldo	Deslizamento
Setor 4	Risco Alto (R3)	13	São Geraldo	Deslizamento
Setor 5	Risco Alto (R3)	3	São Geraldo	Enxurrada
Setor 6	Risco Médio (R2)	5	São Geraldo	Deslizamento
Setor 7	Risco Alto (R3)	1	Vale Suíço	Solapamento
Setor 8	Risco Médio (R2)	3	Vale Suíço	Deslizamento
Setor 9	Risco Médio (R2)	5	Vale Suíço	Inundação
Setor 10	Risco Alto (R3)	1	Vale Suíço	Deslizamento

Quadro 6. Exemplo de Síntese do Resultado do Mapeamento de Risco.

DENOMINAÇÃO DO SETOR	GRAU DE RISCO	Nº DE EDIFICAÇÕES	Nº DE PESSOAS	REGIÃO DE MAPEAMENTO
S1	Alto (R3)	3	12	065- Mirante
S2	Alto (R3)	6	24	081 - Parque Duval de Barros
S3	Alto (R3)	4	16	081 - Parque Duval de Barros
S4	Alto (R3)	6	24	015 - Bela Vista
S5	Muito Alto (R4)	2	8	008 - Anexo Bairro Cascata
S6	Alto (R3)	3	12	074 - Palmares - 1ªS
S7	Alto (R3)	1	4	074 - Palmares - 1ªS
S8	Muito Alto (R4)	1	4	074 - Palmares - 1ªS
S9	Risco Médio (R2)	2	8	074 - Palmares - 1ªS
S10	Muito Alto (R4)	1	4	074 - Palmares - 1ªS
S11	Risco Alto (R3)	2	8	074 - Palmares - 1ªS

Quadro 7. Exemplo de Síntese do Resultado do Mapeamento de Risco.

G. Oficina Técnica

A capacitação em mapeamento e gestão de riscos de técnicos e servidores municipais é uma das medidas não estruturais de maior relevância no PMRR. Os temas abordados no curso de treinamento devem ser pactuados com o comitê gestor, a partir do reconhecimento do meio físico municipal e seus problemas e da estrutura organizacional e fragilidades da Prefeitura. O curso deve envolver preferencialmente técnicos envolvidos com o gerenciamento e gestão do risco no município, tais como técnicos da Defesa Civil, arquitetos, engenheiros, geólogos, geógrafos, assistentes sociais, sociólogos, tecnólogos, advogados, técnicos

de nível médio, fiscais, agentes municipais, bem como representantes das comunidades. O conteúdo deverá ser ministrado por meio de aulas teóricas expositivas, também registradas em meio digital, e pelo menos um período de aula prática aplicada, com trabalhos de campo.

H. Resumo da (s) reuniões com o comitê gestor, lista de presença, programa, atividades/metodologia, fotos e lista das contribuições incorporadas ao mapeamento de risco, caso houver.

I. Apresentação dos resultados nos formatos shapefile (.shp) e Keyhole Markup Language (.kml) conforme descrito no item “Formato dos arquivos”

PRODUTO 3 – AÇÕES ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS

Para o relatório de ações estruturais, cada um dos setores de risco deve ser caracterizado minimamente da seguinte forma:

A. Delimitação espacial do setor de risco em análise no formato de Figura, sobre imagem recente de satélite ou ortofoto, com maior resolução possível.



Figura 18. Exemplo de delimitação do setor de risco sobre ortofoto ou imagem de satélite. A Figura deve estar georreferenciada, as cores retratam o grau de risco e ter informações de nome dos setores e do sistema viário como referência.

Fonte: MARQUES, E.A.G; SOUZA, L.A.; SOBREIRA, F.S.; BARELLA, C.F., 2023.

B. Inserir novamente a delimitação do setor de risco sobre imagem oblíqua de alta resolução (Figura 17);



Figura 19. Exemplo de delimitação de setor de risco diretamente na foto oblíqua atualizada.

Fonte: MARQUES, E.A.G; SOUZA, L.A.; SOBREIRA, F.S.; BARELLA, C.F., 2023.

C. Ficha com a concepção de intervenções estruturais e estimativa de custos, pelo menos para todos os setores classificados como de risco alto e muito alto, abrangendo medidas estruturais e, sempre que possível, integrando soluções baseadas na natureza com priorização de indicação de intervenções de menor custo. A seguir tem-se um exemplo de ficha para a inserção das indicações de intervenções estruturais.



INSTRUMENTO	PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS
Data da Conclusão	
Município	
Setor (ID)	
Bairro/ Localidade	
Endereço de Referência	
Coordenada Geográfica (latitude / longitude)	
Grau de Risco	
Número de Domicílio em Risco	
Processo(s) Geológico(s) e/ou Hidrológico(s)	
Intervenção Proposta	
Número de remoções estimadas para a execução da intervenção	
Impacto Visual	
Impacto sobre o microclima local da obra	
Impacto urbanístico sobre a circulação e acessibilidade aos espaços públicos.	
Prioridade da intervenção a partir da hierarquização do PMRR	

Quadro 8. Exemplo de Ficha para Propostas de Intervenções Estruturais para cada Setor de risco. A ficha deve estar correlacionada ao polígono do setor de risco (em KML e SHP) como tabela de atributos.

D. Fotos de campo ilustrativas complementares, quando julgar-se necessário. Na legenda deve constar o endereço e a data de obtenção da imagem.

E. Representação (croqui) esquemática das intervenções sobre as fotos oblíquas utilizadas na setorização de risco e sempre que possível no formato KMZ/KML (Figura 18);



Figura 20. Exemplo das intervenções representadas sobre imagem oblíqua (BRASIL/UFABC-MDR, 2021).

F. Tabela de composição de custo baseada em tabelas de referência (SINAPI e outras).

A composição de investimentos de sempre que possível deve estar em consonância com o **Manual de Instruções para Apresentação de Propostas – Contenção de Encostas – Ação 8865 – Programa 2318** do Ministério das Cidades. Entre os itens que devem ser considerados na composição de investimentos cabe destacar:

- Serviços Preliminares cujo percentual não pode ultrapassar 4% do valor total da obra.
- Projeto Executivo, levantamento, ensaios e estudos cujo percentual não pode ultrapassar 5% do valor total da obra.
- Planejamento, acompanhamento, gerenciamento e controle tecnológico cujo percentual não pode ultrapassar 2,5% do valor total da obra.
- Administração Local cujo percentual não pode ultrapassar 5% do valor total da obra.

G. Hierarquização das Intervenções Estruturais (priorização das obras)

Definido todo o elenco de intervenções necessárias e seus respectivos custos, o PMRR

deverá propor uma ordem de priorização dessas intervenções, a partir de critérios de ordem técnica e econômica que considerem a urgência das intervenções e a relação custo-benefício.

Carvalho (2000) preconiza que um programa de intervenção estrutural nas áreas de risco de uma cidade deve levar em conta o grande número de setores de risco com seus diferentes níveis de risco; a existência de várias alternativas de intervenção para cada setor, envolvendo custos e eficácias diferentes; e os recursos financeiros disponíveis (ou acessíveis pelo município), fatores estes que levam à necessidade de estabelecimento de prioridades.

Assim, levando em consideração a urgência da obra (grau de risco), o número de famílias por edificação (estimativa a partir da avaliação se é uma casa ou um prédio) beneficiadas (refletido no porte do setor) e o custo da obra por família, bem como a inserção de outros parâmetros deve-se propor critérios de hierarquização das intervenções indicadas para o conjunto de setores de risco alto e muito alto do Plano Municipal de Redução de Risco.

Setor (ID)	Bairro/Localidade	Grau de Risco	Tipo de Processo	Nº Estimado de Domicílios	Nº de famílias removidas para a execução das intervenções	Custo Total das Intervenções (R\$)	Hierarquização da Intervenção
1							
2							
3							

Quadro 9. Quadro Síntese das Indicações de Intervenções Estruturais.

H. Após a conclusão de todas as composições de investimento para os setores de risco as informações devem ser sintetizadas em um quadro único conforme exemplo que segue.

I. Apresentação dos resultados nos formatos shapefile (.shp) e Keyhole Markup Language (.kml) conforme descrito no item “Formato dos arquivos” e tabela de atributos do

Quadro 8 para cada setor de risco.

J. Resultados das Oficinas Comunitárias, lista de presença, programa, atividades/metodologia, fotos e lista das contribuições.

H. Resultados da produção de material didático (cartilhas, informações educativas veiculadas nas redes sociais da Prefeitura e da Defesa Civil, ou outras formas de comunicação e informação do PMRR.

PRODUTO 4 - RELATÓRIO FINAL DAS ATIVIDADES E SUMÁRIO EXECUTIVO

O relatório referente ao Produto 4 deve conter:

A. Sumário Executivo do PMRR para tomadores de decisão com os principais resultados e medidas indicadas em cada área mapeada (documento em linguagem textual e gráfica acessível para divulgação pública no site da prefeitura). Sugere-se como modelo o Sumário Executivo do PMRR do município de Franco da Rocha (2021).

B. Relato das atividades e produtos de consulta, capacitação e informação pública sobre o PMRR, envolvendo:

- Instrumentos de informação ou reuniões presenciais sobre os principais resultados e medidas indicadas em cada área mapeada para cada comunidade local.
- Descrição dos resultados, fotos e listas de presença de reuniões presenciais com comunidades ou agentes públicos municipais nas diversas etapas do PMRR.
- Programa, metodologia, lista de presença, fotos e principais resultados da oficina

técnica de capacitação do comitê gestor municipal para o uso e aplicação do PMRR.

- Relato, fotos e listas de presença da(s) Audiência(s) Pública(s) de apresentação e discussão dos resultados do PMRR, formalmente assumida(s) como atividade da Prefeitura Municipal e amplamente convocada(s).

Recomenda-se ainda que, em função da crise climática e a urgência de respostas às ameaças associadas, o desenvolvimento de PMRR sirva de base para a elaboração de um plano de ação de monitoramento dos riscos e definição de procedimentos comunitários e de proteção e defesa civil para enfrentamento antecipatório de emergências.

Caso tenham sido produzidos, associados aos Planos Municipais de Redução de Riscos, eventuais experimentos de Planos Comunitários de Gestão de Riscos, a descrição dos procedimentos metodológicos, atividades desenvolvidas e resultados também devem ser inseridos neste produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL, 2006. Ministério das Cidades/Cities Alliance. Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para Elaboração de Políticas Municipais / Celso Santos Carvalho e Thiago Galvão, organizadores – Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance, 2006. Acesso: <https://www.crsp.org/uploads/impresso/370/1NHu3Y3mUOOf4fQEr8xt-m0sjCiES1Y.pdf>

BRASIL. Ministério das Cidades; IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS. Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios. Brasília: MCidades; IPT, 2007. Acesso: <https://www.gov.br/cidades/pt-br/assuntos/publicacoes/publicacoes-periferias>

BRASIL, 2012. Lei nº 12.608/2012. Institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil – PNPDEC; dispõe sobre o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC e o Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil – CONPDEC; e dá outras providências. Acesso: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112608.htm

BRASIL, 2021. BRASIL/UFABC-MDR, 2021. GIRD+10: caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres. 1. ed. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional: Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, 2021. v. 1. 154p Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/Caderno_GIRD10_.pdf

CARDONA, O.D., BERNAL, G.A., MARULANDA, MC, MARULANDA, P.M., 2017. World at Risk: Revealing the Latent Disasters, INGENIAR: Risk Intelligence. Acesso: www.ingeniar-risk.com

CERRI, L.E.S.; NOGUEIRA, F.R.; CARVALHO, C.S.; MACEDO, E.S.; AUGUSTO FILHO, O. (2007)

Mapeamento de risco em assentamentos precários no município de São Paulo (SP). *Geociências*, v. 26, n. 2, p. 143-150. Acesso: <https://repositorio.unesp.br/items/49ecf3ce-e336-477d-8344-3d2ee0b05616>

CERRI, L. E. S.; CARVALHO, C. S., 1990. Hierarquização de situações de risco em favelas no município de São Paulo, Brasil – critérios e metodologia. In: I Simpósio Latino-Americano sobre Risco Geológico Urbano, 1990, São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, 1990. p. 150-157.

CEMADEN, 2020. CEMADEN EDUCAÇÃO — Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais. Cartografia social: espacializando os riscos socioambientais. Programa Cemaden Educação. Acesso: <http://educacao.cemaden.gov.br/site/activity/NDAwMDAwMDAwMzk>

DINIZ, N.C. & FREITAS, C.G.L., 2013. Cartografia geotécnica. In: COUTINHO, Roberto Quental (Coord. e Org.). Parâmetros para a cartografia geotécnica e diretrizes para medidas de intervenção de áreas sujeitas a desastres naturais. 1 ed., Capítulo 3. Convênio Ministério das Cidades, Grupo de Engenharia Geotécnica de Encostas, Planícies e Desastres (GEGEP) e Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Brasília: MCidades, GEGEP e UFPE. Documento Técnico. (NO PRELO)

DJENONTIN & MEADOW, 2018. The art of co-production of knowledge in environmental sciences and management: lessons from international practice Ida Nadia S. Djenontin 1,2,3 • Alison M. Meadow 2. *Environmental Management* (2018) 61:885-903. Acesso: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00267-018-1028-3>

FUNTOWICZ, S. & RAVETZ, J., 1997. 'Ciência pós-normal e comunidades ampliadas de pares face aos desafios ambientais'. *História, Ciências, Saúde — Manguinhos*, IV(2): 219–230 jul.–out. 1997. Acesso: <https://www.scielo.br/j/hcsm/a/5R7X43J9DXT7TZsy8pxp3hR/?format=pdf&lang=pt>

LAVELL, A. & MASKREY, A., 2014. The future of disaster risk management. *Environmental Hazards*, Volume 13:4, 267–280, DOI: 10.1080/17477891.2014.935282. Acesso: https://www.preventionweb.net/files/34358_thefutureofdisasterriskmanagementex.pdf

LEMONS, M.C. & MOREHOUSE, B.J., 2005. The co-production of science and policy in integrated climate assessments. *Global Environmental Change*. Volume 15, Issue 1, April 2005, Pages 57–68. Acesso: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959378004000652>

MARQUES, E.A.G.; SOUZA, L.A.; SOBREIRA, F.S.; BARELLA, C.F., 2023. Plano Municipal de Redução de Risco do Município de Ouro Preto – MG. Termo de Execução Descentralizada – TED, firmado pela Universidade Federal de Viçosa em parceria com a Coordenação Geral de Prevenção e Projetos Estratégicos (CGPP) do Departamento de Obras de Proteção de Defesa Civil (DOP) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR).

MARQUES, E.A.G.; SOUZA, L.A.; SOBREIRA, F.S.; BARELLA, C.F., 2024. Plano Municipal de Redução de Risco do Município de Ibirité – MG. Termo de Execução Descentralizada – TED, firmado pela Universidade Federal de Viçosa em parceria com a Coordenação Geral de Prevenção e Projetos Estratégicos (CGPP) do Departamento de Obras de Proteção de Defesa Civil (DOP) do Ministério do Desenvolvimento Regional (MDR).

NARVÁEZ, L.; LAVELL, A.; ORTEGA, G. P. La gestión del riesgo de desastres: un enfoque

basado en procesos. Proyecto Apoyo a la Prevención de Desastres en la Comunidad Andina – Predecán. 1. ed., Lima, 2009. 106 p. Acesso: https://www.cac.int/sites/default/files/Comunidad_Andina._Gesti%C3%B3n_del_Riesgo_desastres_un_enfoque_basado_en_procesos._2009.pdf

NOGUEIRA, F.R.; SCHWAB, N., 2007. Identificação e análise de riscos associados a múltiplos processos ambientais em assentamentos precários de Florianópolis, SC. e a lacuna da vulnerabilidade.. In: SIBRADEN SIMPÓSIO NACIONAL DE DESASTRES NATURAIS E TECNOLÓGICOS, 2, 2007, Santos, SP. Anais.... São Paulo, SP: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2007. p. 1–12.

NOGUEIRA, F.R.; MOURA, R.B., 2022. Gestão de riscos e desastres: um campo de conhecimento em contínua evolução e a geologia de engenharia e ambiental. *Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental (RBGEA)*, v. 12, p. 73–79, 2022. Acesso: <https://www.abge.org.br/downloads/5.pdf>

OLIVATO, D.; ANDERSON, L.O.; MATSUO, P.M.; SOUZA, U.D.V.; MARCHEZINI, V.; TRAJBER, R., 2020 -. Jovens na composição de diálogos cartografados sobre prevenção de desastres. In: MAGNONI JÚNIOR, L.; FREITAS, C.M.; LOPES, E.S.S.; CASTRO, G.R.B.; H.A.B.; LONDE, L.R.; MAGNONI, M.G.M.; SILVA, R.S.; TEIXEIRA, T.; FIGUEIREDO, W.S. (Orgs.). *Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano*. 2 ed. São Paulo: Centro Paulo Souza, 2020.

OLIVER-SMITH, A.; ALCÁNTARA-AYALA, I.; BURTON, I.; LAVELL, A., 2017. The social construction of disaster risk: Seeking root causes. In: *Reduction of vulnerability to disasters: from knowledge to action* / Organizado por Victor Marchezini, Ben Wisner, Luciana R. Londe, Silvia M. Saito – São

Carlos: RiMa Editora, 2017. 624 p. ISBN – 978-85-7656.050.0. Acesso: https://ppggrd.propesp.ufpa.br/ARQUIVOS/editais/PROCESSO%20SELETIVO%202018/E_Book_Reduction_of_Vulnerability_Reducaodevulnerabilidade.pdf

SOUZA, L.A., 2022. Plano Municipal de Redução de Risco de Mariana – MG. Relatório Técnico. Prefeitura Municipal de Mariana.

SOUZA, L.A., 2024. Plano Municipal de Redução de Risco de Ponte Nova – MG. Relatório Técnico. Prefeitura Municipal de Ponte Nova.

SOUZA, L.A., 2024. Plano Municipal de Regularização Fundiária do Município de Santa Luzia – MG. Fundação Israel Pinheiro (FIP). Relatório Técnico.

SPINK, M.J.P., 2019 – Contribuições da psicologia discursiva para o campo da comunicação sobre riscos em saúde. *Reciis – Rev Eletron Comun Inf Inov Saúde*. 2019 jan-mar.;13(1)7-12 | [www.reciis.icict.fiocruz.br] e-ISSN 1981-6278. Acesso: <https://www.reciis.icict.fiocruz.br/index.php/reciis/article/view/1749/2248>

SULAIMAN, S. N., JACOBI, P. R., & ALEDO, A. T., 2019. Riscos e desastres naturais: contribuições da Ciência Pós-normal para um novo paradigma de conhecimento e gestão. In: P. R. Jacobi, R. F. Toledo, & L. L. Giatti (Org.), *Ciência Pós-normal: ampliando o diálogo com a sociedade diante das crises ambientais contemporâneas*. São Paulo: FSP-USP. Acesso: <https://colecões.abcd.usp.br/fsp/files/original/bdef39255d0acd4cbb4ffe0bc1028ad7.pdf>

SULAIMAN, S.M.; MOURA, R.B.; NOGUEIRA, F.R., 2022. Da geotecnia para a gestão participativa: uma análise crítica de projetos de extensão

universitária com foco na redução de risco de desastre. *URBE. REVISTA BRASILEIRA DE GESTÃO URBANA*, v. 14, p. e20210118-14, 2022. Acesso: <https://www.scielo.br/j/urbe/a/MvYSJ7LtTqGXhjd9rN7kRpJ/?format=pdf>

UNDRR, 2022. Global Assessment Report on Disaster Risk Reduction 2022: Our World at Risk: Transforming Governance for a Resilient Future. Summary for Policymakers. Geneva, 2022. Acesso: <https://wrd.unwomen.org/practice/resources/global-assessment-report-disaster-risk-reduction-2022#:~:text=The%20Global%20Assessment%20Report%20on,to%20achieving%20genuinely%20sustainable%20-development.>

VEYRET, Y. & RICHEMOND, N.M., 2007. “O risco: Definições e vulnerabilidades do risco”. In: VEYRET, Yvette (Org.). *Os riscos: o homem como agressor e vítima do meio ambiente*. Trad. Dilson Ferreira. São Paulo: Contexto, 2007. 23-80. Livro não disponível em meio magnético.

WARNER, J., 2018. Thematic section: The human right to water and sanitation: The glass is half full. *International Journal of Water Governance* 6 (2018) 1-2. DOI: 10.7564/00-IJWG-Intro. Acesso: <https://library.wur.nl/WebQuery/wurpubs/568734>

VICTOR, C., 2018. Mensagem Compartilhada. Comunicação de risco de desastre. IN: SULAIMAN, S. N. & JACOBI, P. R. *Melhor prevenir: Olhares e saberes para a redução de risco de desastre*. P 72-76. Acesso: http://www.iee.usp.br/sites/default/files/anexospublicacao/publicacao-MelhorPrevenir_ebook2.pdf

ANEXO I – CLASSIFICAÇÃO DE REFERÊNCIA DOS GRAUS DE RISCO GEOLÓGICO

Os Quadros abaixo reproduzem os critérios para classificação de riscos em quatro graus, apresentados na publicação “Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios” (MCID/IPT, 2007). Essa classificação é adotada neste Guia como referência técnica.

Anexo I – Graus de risco de referência.

Grau de Risco	Descrição
R1 – Baixo ou sem risco	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa ou nenhuma potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos;</p> <p>2. não se observa(m) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens; e</p> <p>3. mantidas as condições existentes não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período compreendido por uma estação chuvosa normal.</p>
R2 – Médio	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos;</p> <p>2. observa-se a presença de algum(s) sinal/feição/evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento; e</p> <p>3. mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>
R3 – Alto	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos;</p> <p>2. observa-se a presença de significativo(s) sinal/feição/ evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo; e</p> <p>3. mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>
R4 – Muito Alto	<p>1. os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (inclinação, tipo de terreno etc.) e o nível de intervenção no setor são de muito alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos;</p> <p>2. os sinais/feições/evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento; e</p> <p>3. mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período compreendido por uma estação chuvosa.</p>

ANEXO II – CLASSIFICAÇÃO DE REFERÊNCIA DOS GRAUS DE RISCO HIDROLÓGICO

Critérios para classificação de riscos em quatro graus, apresentados na publicação “Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios” (MCID/IPT, 2007), para cenários hidrológicos, vulnerabilidade das habitações e periculosidade do processo, considerando também a distância entre as moradias e o eixo da drenagem.

Anexo II – Graus de risco de referência.

Grau de Risco	Cenários
R1 – Baixo ou sem risco	<p>a) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (C1) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1);</p> <p>b) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (C1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2);</p> <p>c) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (C1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2); e</p> <p>d) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (C2) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2).</p>
R2 – Médio	<p>a) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (C3) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2);</p> <p>b) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (C2) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P2);</p> <p>c) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (C2) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1); e</p> <p>d) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (C3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1).</p>
R3 – Alto	<p>a) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (C3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (P2);</p> <p>b) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (C3) atingindo moradias de bom padrão construtivo (V2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1); e</p> <p>c) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (C2) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P2).</p>
R4 – Muito Alto	<p>a) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (C1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (V1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (P1).</p>

Contatos

MINISTÉRIO DAS CIDADES - MCID

SECRETARIA NACIONAL DE
PERIFERIAS

Departamento de Mitigação e
Prevenção de Risco

SGAN Quadra 906, Módulo F, Bloco A
Ed. Celso Furtado

CEP: 70.790-060 | Brasília - DF

E-MAILS:

risco.snp@cidades.gov.br

snp.gab@cidades.gov.br

www.gov.br/cidades/pt-br



Apoio



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Brasília

Elaboração

Periferia Viva

MINISTÉRIO DAS
CIDADES

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO



Apoio



Ministério da Saúde

FIOCRUZ
Fundação Oswaldo Cruz
Brasília

Elaboração

Periferia Viva

MINISTÉRIO DAS
CIDADES

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
UNIÃO E RECONSTRUÇÃO

