



RELATÓRIO TÉCNICO

VERSÃO Nº 0001

Elaboração:

Coordenadoria Municipal de Defesa Civil

Secretaria de Planejamento e Gestão

# PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO - PMRR



Outubro/2023

## RESUMO

Este relatório tem como objetivo apresentar o Plano Municipal de Redução de Riscos do município de Osasco, que inclui o mapeamento das áreas de risco de deslizamentos, inundação e solapamento; concepção de intervenções estruturais para os setores de risco alto e muito alto, bem como a estimativa de recursos financeiros; e indicação de ações não estruturais. Os dados obtidos estão organizados e sistematizados em mapas, plantas e documentação fotográfica. Os trabalhos foram desenvolvidos pelas equipes técnicas da Coordenadoria Municipal de Defesa Civil e Secretaria de Planejamento e Gestão.

### Palavras-chave:

Áreas de Risco, Osasco, Plano Municipal de Redução de Riscos, deslizamentos, inundação, solapamento

## SUMÁRIO

<b>01. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>02. OBJETIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>03. CONSIDERAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>5</b>
<b>04. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>8</b>
04.1. Escorregamentos/Deslizamentos .....	9
04.2. Solapamentos.....	10
04.3. Inundação.....	10
04.4. Elaboração de concepções de intervenções estruturais .....	11
04.5. Planejamento para execução das intervenções estruturais.....	18
04.6. Participação da comunidade .....	19
04.7. Finalização do Plano Municipal de Redução de Riscos .....	19
04.8. Audiência Pública.....	19
<b>05. RESULTADOS DO MAPEAMENTO DE RISCO NO MUNICÍPIO DE OSASCO ..</b>	<b>20</b>
05.1. Estimativa de custos .....	33
<b>06. PRIORIZAÇÃO E PRAZO PARA EXECUÇÃO DAS INTERVENÇÕES.....</b>	<b>37</b>
<b>07. ESTRATÉGIAS PARA O LEVANTAMENTO DE FONTES POTENCIAIS DE</b>	
<b>RECURSOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRIORITÁRIAS, NO</b>	
<b>ÂMBITO DOS GOVERNOS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL .....</b>	<b>46</b>
07.1. Programas Federais .....	47
07.1.1. Ação 8172 – Coordenação e Fortalecimento do Sistema Nacional de	
Proteção e Defesa Civil (Sinpdec).....	47
07.1.2. Restabelecimento de Serviços Essenciais .....	47
07.1.3. Ações de Proteção de Defesa Civil – Recuperação .....	47
07.1.4. Minha Casa Minha Vida.....	48
07.1.5. Pró-moradia.....	48
07.1.6. Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social.....	48

07.1.7.	Novo PAC.....	48
07.2.	Plano Plurianual 2022-2025.....	48
07.3.	Programas Estaduais.....	49
07.3.1.	FEHIDRO .....	49
07.3.2.	CONVÊNIO DE OBRAS CASA MILITAR .....	49
07.3.3.	PEM - Programa Especial de Melhorias - (Programa de Melhorias Habitacionais e Urbanas) .....	49
07.3.4.	São Paulo de Cara Nova.....	50
07.3.5.	Programa Cidade Legal .....	50
07.3.6.	Agência Casa Paulista .....	51
07.3.7.	Lotes Urbanizados.....	51
07.3.8.	Microcrédito/Banco do Povo Paulista (BPP) .....	51
07.3.9.	Parcerias com Municípios - Demanda Aberta .....	51
07.3.10.	Regularização Fundiária de Interesse Habitacional .....	51
07.3.11.	Programa Reassentamento Habitacional.....	52
07.4.	Planos Metropolitanos e Municipais.....	52
<b>08.</b>	<b>PROPOSTAS PARA A GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES NO MUNICÍPIO DE OSASCO</b>	<b>53</b>
08.1.	Conhecimento dos Riscos.....	54
08.1.1.	Elaboração de cartas geotécnicas.....	54
08.1.2.	Participação popular .....	55
08.2.	Redução dos Riscos.....	59
08.3.	Gestão dos Desastres .....	60
08.3.1.	Instalação de sistema de monitoramento pluviométrico .....	60
08.3.2.	Abrigos .....	62
08.3.3.	Formação de Núcleos de Proteção e Defesa Civil – NUPDECs .....	63
08.3.4.	Informações públicas e capacitação das comunidades.....	65



<b>08.4. Realização de audiência pública .....</b>	<b>67</b>
<b>09. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>69</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>70</b>
<b>EQUIPE TÉCNICA - PREFEITURA MUNICIPAL DE OSASCO .....</b>	<b>71</b>
<b>APÊNDICE 1 MAPA DAS ÁREAS DE RISCO.....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE 2 FICHAS DE INTERVENÇÕES .....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO I – MAPAS OBTIDOS NA OFICINA DE MAPAS FALANTES .....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO II – ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA .....</b>	<b>114</b>
<b>ANEXO III - RELATÓRIO EMITIDO PELO IG .....</b>	<b>119</b>

## 01. INTRODUÇÃO

O PMRR foi elaborado a partir de dados disponibilizados pelo estudo técnico realizado pelo Instituto Geológico (IG) em 2020 sobre os riscos de deslizamentos, inundação e solapamento nas áreas de aglomerados subnormais do Município, através de setorização das áreas, estimativas de moradias e habitantes afetados pelo risco, estudos e mapeamentos de graus de risco. Além disso, a indicação de intervenção necessária para a redução ou eliminação dos riscos. Esse mapeamento permitiu a estimativa de custos e definição de um plano estratégico visando a redução e/ou erradicação das situações de riscos identificadas pelo estudo do IG.

Por meio desse relatório técnico, a Defesa Civil de Osasco estruturou as estimativas de custos para as obras sugeridas pelo Instituto Geológico. Nesse trabalho contempla-se as áreas suscetíveis a deslizamentos, solapamento de margens de córregos e inundações, que atingem, em sua maioria, moradias localizadas em relevos desfavoráveis à ocupação com uma alta declividade, fora os casos que atingem residências de áreas regularizadas do município, que apresentam relevos com menos declividade, mas com outro fator de risco.

Os dados disponíveis foram organizados por meio de relatórios técnicos, mapas, plantas e documentação fotográfica, esse conteúdo embasou as ações prioritárias, que foram definidas pelos técnicos responsáveis da Prefeitura Municipal de Osasco. Vale ressaltar, que o estudo feito para o território do município de Osasco seguiu as diretrizes tendo por referência metodológica o documento “Critérios para elaboração do mapeamento de riscos em assentamentos precários”.

Os resultados serão amplamente apresentados às comunidades sujeitas aos perigos mapeados, aos agentes públicos e à sociedade civil, por meio de audiência pública. Essas ações estão sendo estruturadas seguindo as diretrizes da Gestão Integrada de Riscos e Desastres (GIRD), pois se trata de um processo não apenas de infraestrutura, mas de um processo social contínuo.

Esse processo se torna permanente, pois é uma gestão integrada constante entre as estruturas institucionais e a sociedade civil organizada. Ou

seja, a apresentação de resultados não é apenas a entrega de um relatório técnico, mas um processo contínuo de participação social de democratização do conhecimento técnico e do território através da apropriação da própria população residente. (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL, 2021).

## 02. OBJETIVO

O principal objetivo do Plano é propor medidas para reduzir ou eliminar as áreas de risco no Município de Osasco utilizando como base o estudo realizado pelo IG e o conhecimento dos técnicos da Defesa Civil. O Plano Municipal de Redução de Riscos, com base nos dados obtidos da pesquisa citada anteriormente, define: medidas de segurança, intervenções, prazos e recursos necessários para a redução ou eliminação do risco.

Os resultados são fundamentais para a implantação, monitoramento e desenvolvimento de políticas públicas municipais de gestão de riscos, associados a escorregamento, inundações e solapamento de margens em áreas de ocupação precária do município. O Plano, além de contemplar as questões específicas da cidade de Osasco, têm uma nítida perspectiva de gestão participativa, juntando com os diversos estudos existentes, para garantir a formulação de novos tipos de informação.

A participação da sociedade civil organizada não invalida o estudo técnico feito na cidade, pelo contrário, as oficinas feitas na construção do plano possibilitam a democratização dos dados. Além disso, a própria população pode fazer outros apontamentos no território. O resultado disso reflete os possíveis direcionamentos em ações de conscientização, se a população não está ciente dos riscos que estão expostos ou se existe outro tipo de ocorrência, que só quem está diariamente pelo território consegue apontar.

Assim, a objetividade em relação à realidade dos riscos apresentados no município, se torna cada vez mais tangível e necessária para o avanço do objetivo de reduzir ou eliminar os riscos de áreas com uma geografia tão complexa e com tantas particularidades como as do município de Osasco.

A gestão participativa somada aos diversos estudos existentes possibilita ter uma maior objetividade com relação às áreas de riscos e as demandas apresentadas no município. Como objetivos específicos, destacam-se:

- a) Mapeamento e diagnóstico das áreas de risco associado a processos de movimento de massa (deslizamentos, quedas de blocos e solapamento de

- margens de córregos) no município, indicados por estudos realizados pelo Instituto de Geologia (IG);
- b) Planejamento de intervenções estruturais para os setores de risco alto (R3) e muito alto (R4) definidos em cada uma das áreas mapeadas;
  - c) Estimativa de custos para a realização dessas intervenções estruturais em setores de risco alto (R3) e muito alto (R4);
  - d) Desenvolvimento do Plano Municipal de Redução de Riscos para riscos decorrentes de deslizamentos, solapamentos e inundações;
  - e) Realização de audiência pública para fomentar a Gestão Integrada de Riscos e Desastres (GIRD).

### 03. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Em 10 de abril de 2012 foi promulgada a Lei Federal nº 12.608, que, dentre outras coisas, institui a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e autoriza a criação de sistema de informações e monitoramento de desastres. Essa lei prevê:

*Art. 9º Compete à União, aos Estados e aos Municípios: I - desenvolver cultura nacional de prevenção de desastres, destinada ao desenvolvimento da consciência nacional acerca dos riscos de desastre no País; II - estimular comportamentos de prevenção capazes de evitar ou minimizar a ocorrência de desastres; III - estimular a reorganização do setor produtivo e a reestruturação econômica das áreas atingidas por desastres; IV - estabelecer medidas preventivas de segurança contra desastres em escolas e hospitais situados em áreas de risco; V - oferecer capacitação de recursos humanos para as ações de proteção e defesa civil; e VI - fornecer dados e informações para o sistema nacional de informações e monitoramento de desastres.*

A PNPDEC determina os objetivos e as diretrizes a serem adotadas para a redução dos riscos de desastres, visando garantir a segurança e o bem-estar da população e promover o desenvolvimento sustentável do país, em articulação com outras políticas públicas correlatas. Ela consolida as medidas decididas no Marco de Ação de Hyogo (2005), que compreende as ações de prevenção, mitigação, preparação, resposta e recuperação de forma articulada com as demais políticas públicas.

Em março de 2015, em uma Conferência Mundial sobre a Redução de Riscos de Desastre, foi adotado um marco pós-2015 que ficou conhecido como Marco de Sendai.

Esse marco prevê a redução e prevenção de riscos de desastres através da implementação de medidas integradas de âmbito econômico, estrutural, legal,

social, saúde, cultural, educacional, ambiental, tecnológico, político e institucional, de forma a fortalecer a resiliência do município.

Prevê ainda que com base nos desastres já ocorridos o município comece a “reconstruir melhor” evitando a ocorrência de novos desastres, bem como se preparar com avisos prévios à população e aprendizado com outros municípios que enfrentaram desastres, prevendo salvar o máximo de vidas possível.

A quantificação do risco teve como unidade a edificação (número de moradias) e não as famílias. O levantamento do número de famílias em risco demandaria o cadastramento social desta população para viabilizar a análise do número de domicílios por edificação, o que não é objeto deste contrato. A realização desta atividade (identificação e mapeamento de risco) resultou nos seguintes produtos:

- Atualização e qualificação do conhecimento já disponível sobre os riscos associados a escorregamentos e processos correlatos nas áreas de assentamento precário do município, por meio de setorização, estimativa de moradias afetadas e estabelecimento de graus e tipologias de risco;
- Mapa dos setores de risco alto e muito alto de todas as áreas de assentamentos precários expostos ao risco de escorregamento;
- Ficha de campo para cada setor de risco identificado, contendo não só as características da área, mas também as proposições de intervenção.

Tabela 1. Grau de probabilidade para riscos de escorregamento (BRASIL, 2006)

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
<p><b>R1</b> <b>Baixo</b></p>	<p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de baixa potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Não se observa(m) evidência(s) de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.</p>
<p><b>R2</b> <b>Médio</b></p>	<p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de média potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</p>
<p><b>R3</b> <b>Alto</b></p>	<p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de alta potencialidade para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de significativa(s) evidência(s) de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</p>
<p><b>R4</b> <b>Muito alto</b></p>	<p>Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, 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. 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.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</p>



## 04. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O método e os procedimentos metodológicos utilizados para a elaboração do PMRR de Osasco compreenderam, inicialmente, mapeamento de áreas de risco no território do município.

Risco pode ser entendido como a potencialidade de que ocorra um acidente, um desastre ou um evento físico que resulte em perdas e danos sociais ou econômicos (NOGUEIRA, 2002). Contudo, o conceito de risco traduz ainda uma relação de concomitância e mútuo condicionamento entre ameaça, vulnerabilidade e gerenciamento, que se expressa pela fórmula:

$$R = (P * A * V) / G$$

Esta equação pressupõe que um determinado “grau de risco” (R) representa a probabilidade (P) de ocorrência de determinado processo do meio físico que representa perigo ou ameaça (A), em função da vulnerabilidade (V) do meio exposto ao perigo e que pode ter seus efeitos reduzidos pela capacidade de gerenciamento do problema ou de resiliência (G) frente ao perigo, seja do governo local ou dos indivíduos/ comunidades expostas. Essa definição de risco aponta que as decisões relativas ao seu enfrentamento devem, necessariamente, basear-se num diagnóstico que considere tanto os fatores que contribuíram para a “construção do perigo” no meio físico, quanto os aspectos da exposição e das fragilidades (vulnerabilidade física e social) e das capacidades de enfrentamento (gerenciamento e resiliência), que interferem diretamente na própria existência do risco.

O perigo é a condição na qual existe potencialidade de danos ao meio exposto (pessoas ou bens) em função da ocorrência de algum destes processos. Para adequada qualidade do diagnóstico de risco, é necessário entender a causalidade do perigo, que envolve condicionantes do ambiente físico (a geologia, a morfologia e a morfometria, os fluxos de água superficiais e subsuperficiais, o comportamento geotécnico dos materiais) e aspectos do uso

e ocupação do solo (modificações produzidas no ambiente pela ocupação humana e como ela contribuiu na construção do processo perigoso: cortes, aterros, lançamentos de água servida, entulho e lixo, exposição do solo, características e insuficiências da infraestrutura, etc.).

Com base nos levantamentos preliminares, podem-se identificar a potencialidade de processos associados a movimentos de massa em encostas (escorregamentos e processos correlatos), solapamento de margens de córregos e inundações nos territórios municipais aqui estudados.

#### **04.1. ESCORREGAMENTOS/DESLIZAMENTOS**

Estes eventos podem ser definidos como movimentos coletivos de solo ou rocha em que a massa instabilizada desliza sobre uma superfície claramente delimitada no maciço estável, envolvendo um volume bem definido de material (CARVALHO; HACHICH, 1997).

O termo escorregamento congrega vários processos que apresentam características distintas, embora todos eles sejam resultantes da ação da gravidade. Dentre esses processos estão os escorregamentos (slides) propriamente ditos ou deslizamentos, os rastejos (creep), as quedas de bloco (falls), os rolamentos de matacões, os tombamentos e as corridas (flows). Por este motivo, é comum observar a utilização do termo “escorregamentos e processos correlatos” para se referir ao conjunto de processos citados (CERRI, 1993)

Os escorregamentos e processos correlatos no ambiente urbano podem ser resultado de causas naturais e/ou antrópicas, mas a geração dos riscos associados aos escorregamentos é sempre um processo social ou ambiental urbano (NOGUEIRA, 2002). Os escorregamentos urbanos podem movimentar, além de rochas, solo e vegetação, depósitos artificiais (lixo, aterros, entulhos) ou materiais mistos, caracterizando processos geológicos, geomórficos ou geotécnicos. Os acidentes gerados por escorregamentos e processos correlatos são os que têm apresentado, no Brasil, maior número de vítimas fatais (IPT, 2003).

## 04.2. SOLAPAMENTOS

Os solapamentos são processos que podem afetar áreas adjacentes aos cursos d'água (rios e córregos). Estão associados à erosão das margens ou do talude de um canal fluvial, comumente acarretando a instabilização da margem do curso d'água. Com a evolução do processo erosivo pode ocorrer o desbarrancamento, ou seja, a queda de uma porção do talude do canal da drenagem.

Em geral, quando as drenagens cortam áreas urbanas, são realizadas alterações no traçado natural dos rios, tais como retificações, canalizações, estrangulamentos, aterramento de margens e de várzeas, lançamento de lixo e de detritos, bem como a impermeabilização da bacia de drenagem. Essas alterações influenciam e modificam a dinâmica fluvial e aceleram os processos de erosão e de solapamento. Quando a ocupação se instala nas faixas laterais as margens de córregos e, em muitos casos, até no próprio leito dos cursos d'água, surgem áreas de risco, ou seja, quando acontecem chuvas mais intensas, as moradias são ameaçadas pela possibilidade de ocorrência de solapamentos das margens das drenagens ou pela própria ação direta da água sobre as edificações (CERRI et al., 2007).

## 04.3. INUNDAÇÃO

Inundação é o processo em que ocorre submersão de áreas fora dos limites normais de um curso de água em zonas que normalmente não se encontram submersas. O transbordamento ocorre de modo gradual em áreas de planície, geralmente ocasionado por chuvas distribuídas e alto volume acumulado na bacia de contribuição (CEMADEN, 2016).

Também é importante definir os limites do processo perigoso: se há potencialidade de um deslizamento, onde é o ponto de ruptura (cabeceira) e qual sua área de alcance ou de atingimento?

Este é o meio exposto ao perigo ou “setor de risco”. Por fim, em relação ao entendimento do perigo, é necessário definir o estágio de evolução do processo, apoiado por indícios de desenvolvimento do processo e evidências de

instabilidade observados em campo.

Este perigo pode causar danos se não houver capacidade do Poder Público ou da comunidade local para mitigar o problema. Mitigação é o conjunto de ações destinadas a reduzir o risco por meio de intervenções estruturantes (obras, melhorias urbanas) e de redução da vulnerabilidade, tornando o espaço mais seguro para as moradias.

O risco será maior se os danos potenciais forem mais graves em razão do grau de exposição da unidade habitacional ao perigo, da fragilidade estrutural da edificação ou da vulnerabilidade dos indivíduos ou da comunidade local. Vulnerabilidade é o conjunto de fatores físicos, sociais, ambientais, econômicos e institucionais que condiciona a magnitude do dano sobre um determinado meio, exposto a uma determinada ameaça delimitada no espaço e no tempo. Corresponde à predisposição a sofrer danos ou perdas (MOURA et al., 2019).

Foi realizado o reconhecimento dos 72 (setenta e dois) setores de riscos de deslizamento, 12 (doze) setores de riscos de solapamento e 165 (cento e sessenta e cinco) setores de risco de inundação e processos correlatos no município de Osasco, totalizando 46 (quarenta e seis) áreas de risco no município, sendo que esse mapeamento foi obtido com base no estudo do IG para o município no ano 2020.

#### **04.4. ELABORAÇÃO DE CONCEPÇÕES DE INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS**

As intervenções propostas dividem-se basicamente em 8 tipos: limpeza, proteção superficial, drenagem, alterações de geometria, contenções, obras de infraestrutura, reparos e relocações de moradias. Podendo, em alguns casos, sugerir intervenções de reurbanizações parciais ou totais das áreas.

A intervenção proposta possui a premissa básica de análise sob o ponto de vista técnico, econômico e social para cada área.

A estimativa de custos necessários tem como referência a tabela de preços SINAPI - Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil.

Foi desenvolvida e adotada uma tabela de referência para as

recomendações quanto à caracterização dos diferentes tipos de intervenção propostos, visando a padronização das terminologias adotadas.

Tabela 2. Intervenção para Risco de Escorregamento

TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serviços de limpeza do terreno, com remoção de entulho, lixo, etc.;</li> <li>• Recuperação e/ou limpeza de sistemas de drenagem, esgotos e acessos;</li> <li>• Disciplinamento do escoamento das águas servidas;</li> <li>• Limpeza de canais de drenagem;</li> <li>• Serviços manuais e/ou utilizando maquinários de pequeno porte;</li> <li>• Corte ou poda de árvores.</li> </ul>
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) em taludes com solo exposto;</li> <li>• Proteção vegetal de margens de canais de drenagem;</li> <li>• Proteção superficial com instalação de gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa e tela.</li> </ul>
<b>DESMONTE DE BLOCOS E MATAÇÕES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmonte de blocos rochosos e matações manualmente ou com argamassa expansiva;</li> <li>• Desmonte de blocos rochosos e matações a partir de avaliação geotécnica detalhada;</li> <li>• Pequenas obras de contenção na base dos blocos e matações.</li> </ul>
<b>OBRAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL (DISCIPLINAMENTO DO ESCOAMENTO DAS ÁGUAS SERVIDAS E PLUVIAIS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de sistemas de drenagem superficial (canaletas, caixas de transição, escadas d'água, guias/sarjetas, galerias de águas pluviais, bocas de lobo, etc.);</li> <li>• Eventual execução de acessos para pedestres (calçadas, escadarias, etc.) integrados ao sistema de drenagem;</li> <li>• Predomínio de serviços manuais e/ou com maquinário de pequeno porte.</li> </ul>

TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO
OBRAS DE DRENAGEM DE SUBSUPERFÍCIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Execução de sistema de drenagem de superfície (trincheiras drenagens, drenos horizontais profundos, poços de rebaixamento, etc.);</li> <li>• Serviço parcial ou totalmente mecanizado.</li> </ul>
OBRAS DE TERRAPLENAGEM DE MÉDIO A GRANDE PORTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Execução de serviço de terraplenagem (retaludamento, reconformação de bermas, aterros compactados, etc.);</li> <li>• Execução combinada de obras de drenagem superficial e proteção vegetal (obras complementares aos serviços de terraplenagem, drenagem de crista);</li> <li>• Predomínio de serviços mecanizados.</li> </ul>
OBRAS DE PROTEÇÃO CONTRA MASSAS ESCORREGADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de barreiras vegetais;</li> <li>• Execução de muros de espera.</li> </ul>
ESTRUTURA DE CONTENÇÃO LOCALIZADAS OU LINEARES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de estruturas de contenção localizadas, como chumbadores, tirantes, micro estacas e muros de contenção passivos de pequeno porte (altura máxima=5m e largura máxima=10m);</li> <li>• Obras de contenção e proteção de margens de canais (gabiões, muros de concreto, etc.);</li> <li>• Serviço parcial ou totalmente mecanizado.</li> </ul>
ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE MÉDIO A GRANDE PORTES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de estruturas de contenção de médio a grande porte (altura maior que 5m e largura maior que 10m), envolvendo obras de contenção passivas e ativas (muros de gravidade, cortinas atarantadas, solo armado, etc.);</li> <li>• Poderão envolver serviços complementares de terraplenagem;</li> <li>• Predomínio de serviços mecanizados.</li> </ul>
REMOÇÃO DE MORADIAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitiva ou temporária (para implantação de uma obra, por exemplo);</li> <li>• Eventuais realocações devem ser priorizadas dentro da própria área ocupada, em local seguro.</li> </ul>

TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>MONITORAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vistoria periódica, para identificação e verificação da evolução das feições de instabilidade (trincas em moradias e terrenos, muros e paredes embarrigados, cicatrizes de escorregamento, degraus de abatimento, árvores, postes e muros inclinados, feições erosivas em taludes, erosão de margem de córregos, etc.).</li> </ul>
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS ADICIONAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impedimento da expansão da ocupação em margens de córregos e rios em áreas de risco;</li> <li>• Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil.</li> </ul>

Tabela 3. Intervenção para Risco de Solapamento de margens fluviais

TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serviços de limpeza de canais de drenagem, com remoção de entulho, lixo, etc;</li> <li>• Recuperação e/ou limpeza de sistemas de drenagem, esgotos e acessos;</li> <li>• Disciplinamento do escoamento das águas servidas;</li> <li>• Serviços manuais e/ou utilizando maquinários de pequeno porte.</li> </ul>
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL CONTRA EROSIÃO E ESTABILIZAÇÃO DE MARGENS DE CANAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de proteção vegetal de margens de canais de drenagem</li> <li>• Estudos e execução de obras de engenharia adequadas para instalação de gabião manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela;</li> <li>• Estudos especializados e serviços manuais e/ou utilizando maquinários de pequeno porte a médio.</li> </ul>
<b>OBRAS DE PEQUENO PORTE EM CANAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de intervenções e obras de drenagem superficial para disciplinamento do escoamento das águas servidas e pluviais;</li> <li>• Implantação de sistemas de drenagem superficial (canaletas, caixas de transição, escadas d'água, galerias de águas pluviais, bocas de lobo, etc.), conforme estudos e projetos de microdrenagem;</li> <li>• Predomínio de serviços manuais e/ou com maquinário de pequeno porte.</li> </ul>

TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>OBRAS DE MÉDIO A GRANDE PORTE EM CANAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras de desvio, de canalização de córregos e de aprofundamento ou alargamento de canais, compatíveis com estudos de macro e microdrenagem;</li> <li>• Obras de proteção de margens de canais (gabiões, muros de concreto, etc.), conforme projetos de engenharia;</li> <li>• Serviço parcial ou totalmente mecanizado.</li> </ul>
<b>REMOÇÃO DE MORADIAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitivamente ou temporariamente (para implantação de uma obra, por exemplo);</li> <li>• Eventuais realocações devem ser priorizadas dentro da própria área ocupada, em local seguro.</li> </ul>
<b>MONITORAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vistoria periódica, para identificação e verificação da evolução das feições de instabilidade.</li> </ul>
<b>MEDIDAS PREVENTIVAS ADICIONAIS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impedimento da expansão da ocupação em margens de córregos e rios em áreas de risco;</li> <li>• Preservação das áreas de proteção permanente (APPs);</li> <li>• Educação e comunicação de risco à população;</li> <li>• Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil.</li> </ul>

Tabela 4. Intervenção para Risco de Inundação

TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar serviços de limpeza, inspeção e manutenção periódica dos canais, drenagens e sistemas de esgoto, incluindo a desobstrução do canal por meio da retirada do excesso de sedimentos (desassoreamento) e da remoção de entulho e lixo;</li> <li>• Em geral, medidas simples e localizadas, envolvem execução de serviços manuais e/ou utilizando maquinários de pequeno porte.</li> </ul>
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL DAS MARGENS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promover a recuperação e a proteção da vegetação das margens dos canais;</li> <li>• Proteção superficial das margens com instalação de gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela, ou outros métodos, de acordo com as características hidrodinâmicas do</li> </ul>



TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO
	<p>canal;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Em geral, medidas localizadas, serviços envolvendo obras civis que demandam estudos e avaliações específicos para determinar a sua adequabilidade e dimensionamento.</li> </ul>
<p><b>EXECUÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Construção de barreiras (diques e polders) que reduzem a possibilidade de invasão de águas originárias de cheias e inundações em determinados trechos da bacia de drenagem;</li> <li>• Promover medidas de amortecimento de picos de vazão, que podem incluir a construção de reservatórios de amortização (piscinões) e/ou áreas de acumulação local (parques lineares e áreas de lazer) em pontos estratégicos da bacia;</li> <li>• Demandam estudos hidrológicos e projetos específicos para determinar sua adequabilidade e dimensionamento, podem envolver execução de serviços e obras de médio e grande porte. A construção de barreiras, em geral, aplica-se a grandes rios e planícies (várzeas) extensas.</li> </ul>
<p><b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROÇÃO DO SOLO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proceder ao disciplinamento (captação, condução e escoamento adequado) das águas pluviais e servidas, em escala local, incluindo loteamentos e lotes individuais;</li> <li>• Promover medidas para melhoria da infiltração das águas de chuva no solo, com o uso de pavimentos permeáveis, ajardinamento, trincheiras, planos e valetas de infiltração;</li> <li>• Promover a estabilização de taludes e cortes e demais áreas com solo exposto, com a execução de recomposição vegetal de áreas degradadas e/ou substituição das espécies vegetais existentes por espécies mais frondosas, de forma a evitar o assoreamento dos cursos d'água, aumentar a capacidade de retenção e reduzir o escoamento superficial das águas pluviais;</li> <li>• Demandam estudos hidrológicos e projetos específicos para determinar sua adequabilidade e dimensionamento, podem envolver execução de serviços e obras de médio e grande porte. Em geral, medidas aplicáveis ao longo de trechos de sub-bacias e microbacias.</li> </ul>
<p><b>INTERVENÇÕES NO CANAL PARA REDUÇÃO DA VAZÃO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recomposição das características naturais do canal (restauração de meandros e desocupação dos terrenos pertencentes à planície de inundação);</li> <li>• Promover modificações na forma e/ou trajeto do canal, incluindo a construção de extravasores e/ou</li> </ul>

TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO
	<p>desvios do leito do rio para amortecimento de volume e redução de vazão do canal;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Demandam estudos hidrológicos e projetos específicos para determinar sua adequabilidade e dimensionamento, em geral, envolvem execução de serviços e obras de médio e grande porte.</li> </ul>
<p><b>INTERVENÇÕES NO CANAL PARA AUMENTO DA VAZÃO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Execução de intervenções localizadas ao longo do canal (redução da rugosidade do leito do rio por desobstrução, dragagem para aprofundamento de calha, redimensionamento ou mesmo a remoção de estruturas existentes tais como tubulações, aduelas, pontes, etc), visando o aumento da vazão e a melhoria no escoamento;</li> <li>• Demandam estudos hidrológicos e projetos específicos para determinar sua adequabilidade e dimensionamento, em geral, envolvem execução de serviços e obras de pequeno e médio porte.</li> </ul>
<p><b>REMOÇÃO DE MORADIAS E MONITORAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atuação do poder público local com a finalidade de remover e realocar famílias que estejam ocupando áreas de risco;</li> <li>• Realizar monitoramento periódico das áreas onde houve remoção, para impedir reocupação;</li> <li>• Impedir a ocupação e a expansão da ocupação em margens de córregos e rios, em planícies de inundação, em áreas de perigo de inundação e em áreas de risco já identificadas;</li> <li>• Remoções definitivas, realocações para locais livres de perigos.</li> </ul>
<p><b>IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE PREVISÃO E ALERTA</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementação de sistema integrado para obtenção, armazenamento e análise de dados e informações plúvio-fluviométricas contemplando as bacias hidrográficas onde esteja inserido o município, com a finalidade de auxiliar nas ações de Defesa Civil, incluindo a interdição de locais e remoção preventiva de moradores de áreas potencialmente afetadas;</li> <li>• Promover ações de educação ambiental, comunicação e conscientização relativas à prevenção de desastres.</li> </ul>

TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO
<p><b>IMPLANTAÇÃO DE PLANO PREVENTIVO DE DEFESA CIVIL (PPDC)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de PPDC, como medida de convivência com o risco, a ser implementado em conjunto com as demais medidas, especialmente o sistema de alerta, incluindo o monitoramento das áreas de risco e remoção temporária de moradores (ou definitiva em casos extremos) nos períodos chuvosos.</li> <li>• Promover ações de educação ambiental, comunicação e conscientização relativas à prevenção de desastres.</li> </ul>
<p><b>MEDIDAS PREVENTIVAS ADICIONAIS</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de instrumentos legais municipais que promovam a adequação da ocupação e o ordenamento territorial (Plano Diretor Municipal, planos de macrodrenagem, código de obras, etc.);</li> <li>• Preservação das áreas de proteção permanente (APP).</li> </ul>

#### 04.5. PLANEJAMENTO PARA EXECUÇÃO DAS INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS

Os critérios utilizados para o planejamento e priorização das intervenções estruturais sugeridas foram definidos pelos técnicos da Prefeitura, com base nas sugestões do estudo feito pelo IG em 2020.

Com base nos levantamentos realizados, e nas intervenções propostas para as situações locais de risco, torna-se viável intervenções voltadas à estabilidade do conjunto edificado, considerando os aspectos de infraestrutura urbana, construtivos e de habitabilidade.

A priorização das intervenções pode considerar, dentre outros, os seguintes aspectos:

- Grau de risco geológico;
- Abrangência dos impactos resultantes;
- Número de moradias diretamente beneficiadas;
- Viabilidade técnica e executiva;
- Custos de implantação das obras por área e cronograma de execução;
- Participação da comunidade; e
- Possibilidade e/ou viabilidade de articulação para captação de fontes alternativas de recursos necessários.

#### **04.6. PARTICIPAÇÃO DA COMUNIDADE**

A participação da comunidade se deu através da realização de Oficinas de Mapas Falantes, com o intuito de obter a percepção dos moradores com relação aos riscos e problemas das áreas.

#### **04.7. FINALIZAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS**

Para finalização do Plano apresentam-se estratégias para o levantamento de fontes potenciais de recursos para a implementação das intervenções prioritárias, no âmbito dos governos federal, estadual e municipal.

#### **04.8. AUDIÊNCIA PÚBLICA**

Os estudos ora realizados serão apresentados às comunidades sujeitas aos riscos mapeados, aos agentes públicos e à sociedade civil, em Audiência Pública.

## 05. RESULTADOS DO MAPEAMENTO DE RISCO NO MUNICÍPIO DE OSASCO

No período de outubro a dezembro de 2020, o Instituto de Geologia, acompanhado da Defesa Civil de Osasco, realizou os trabalhos de mapeamento das áreas de risco no município de Osasco. Considerando o histórico de ocorrências de desastres, foram identificadas 46 áreas de risco que foram mapeadas e setorizadas em: 72 setores com risco de deslizamento, 12 setores com risco de solapamento e 165 setores com risco de inundação. A Tabela 5 apresenta as áreas de risco selecionadas no presente estudo, bem como a nomenclatura proposta neste trabalho para sua respectiva identificação.

Tabela 5. Lista de áreas selecionadas no município de Osasco para elaboração do PMRR

Nº	Área	Endereço
1	OSC/001	Rua Paulo Soares
2	OSC/002	Rua Agnaldo Soares Bonfim
3	OSC/003	Avenida João Paulo II
4	OSC/004	Rua Egidio Mariano da Silva
5	OSC/005	Rua Maria Vacari de Sousa
6	OSC/006	Avenida Bussocaba
7	OSC/007	Rua Aristides Belini
8	OSC/008	Rua Pedro Fioretti
9	OSC/009	Rua Melvin Jones
10	OSC/010	Rua Nossa Senhora da Conceição Aparecida
11	OSC/011	Rua Jakob Linden Maier
12	OSC/012	Avenida Comandante Sampaio
13	OSC/013	Rua Nossa Senhora Imaculada Conceição

<b>Nº</b>	<b>Área</b>	<b>Endereço</b>
14	OSC/014	Avenida Manoel Deodoro da Fonseca
15	OSC/015	Adolfo Marchioli
16	OSC/016	Rua Leão XIII
17	OSC/017	Avenida Brasil
18	OSC/018	Rua Três Andradas
19	OSC/019	Rua Três Andradas
20	OSC/020	Rua Amador Bueno
21	OSC/021	Rua Rio de Janeiro
22	OSC/022	Rua 22 de Abril
23	OSC/023	Avenida Brasil x Rua Adamantina
24	OSC/024	Avenida Marginal
25	OSC/025	Rua Oswaldo Nascimento
26	OSC/026	Rua Euripedes de Paula
27	OSC/027	Rua Guiné Equatorial
28	OSC/028	Rua João Almeida Sampaio
29	OSC/029	Rua Dona Lindu
30	OSC/030	Avenida Panorâmica
31	OSC/031	Rua Verde
32	OSC/032	Rua Júlio de Mesquita Filho
33	OSC/033	Rua João Antônio Lofredo
34	OSC/034	Rua Bernardo de Lima
35	OSC/035	Passagem Vilma Maria Almeida da Silva
36	OSC/036	Rua Georgina
37	OSC/037	Rua Nossa Senhora das Dores

Nº	Área	Endereço
38	OSC/038	Avenida Crisântemo
39	OSC/039	Rua Pardinho
40	OSC/040	Rua Deputado Anacleto Campanela
41	OSC/041	Avenida Diretriz
42	OSC/042	Rua Renato da Silva Barreto
43	OSC/043	Rua Luís Gati
44	OSC/044	Rua Ministro Marcos Freire
45	OSC/045	Rua Azul
46	OSC/046	Rua Sizenando de Sá

Tabela 6. Resultados do mapeamento em Osasco

Código	Logradouro(s)	Área	Área/Setor/Risco	Grau de Risco	Processo	Nº Moradias
OSC/001	Rua Paulo Soares / Rua Anizio da Silveira	OSC/001	OSC/001/001.01/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	44
		OSC/001	OSC/001/002.01/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	32
		OSC/001	OSC/001/003.01/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/001	OSC/001/003.02/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	0
		OSC/001	OSC/001/004.01/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	26
		OSC/001	OSC/001/004.02/I NU/R3	R3 - Alto	Inundação	11
		OSC/001	OSC/001/004.03/I NU/R4	R4 - Muito Alto	Inundação	4
		OSC/001	OSC/001/004.04/I NU/R4	R4 - Muito Alto	Inundação	1
		OSC/001	OSC/001/005/SO L/R4	R4 - Muito Alto	Solapamento	213
OSC/002	Rua Agnaldo Soares Bonfim	OSC/002	OSC/002/001.01/I NU/R3	R3 - Alto	Inundação	9
		OSC/002	OSC/002/001.02/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	2
		OSC/002	OSC/002/001.03/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	2
		OSC/002	OSC/002/001.04/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	5
		OSC/002	OSC/002/001.05/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	4

Código	Logradouro(s)	Área	Área/Setor/Risco	Grau de Risco	Processo	Nº Moradias
		OSC/002	OSC/002/001.06/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	2
		OSC/002	OSC/002/001.07/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	3
OSC/003	Avenida João Paulo II	OSC/003	OSC/003/001.01/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/003	OSC/003/001.02/1 NU/R3	R3 - Alto	Inundação	0
OSC/004	Rua Egidio Mariano da Silva	OSC/004	OSC/004/001.01/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	1
		OSC/004	OSC/004/001.02/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	3
		OSC/004	OSC/004/001.03/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	5
OSC/005	Rua Maria Vacari de Sousa	OSC/005	OSC/005/001.01/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	2
		OSC/005	OSC/005/001.02/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	16
		OSC/005	OSC/005/001.03/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	4
OSC/006	Avenida Bussocaba	OSC/006	OSC/006/001.01/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/006	OSC/006/001.02/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	1
OSC/007	Rua Aristides Belini	OSC/007	OSC/007/001.01/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	102
		OSC/007	OSC/007/001.02/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	299
OSC/008	Rua Pedro Fioreti	OSC/008	OSC/008/001.01/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	1
		OSC/008	OSC/008/001.02/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	23
		OSC/008	OSC/008/001.03/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	100
OSC/009	Rua Melvin Jones	OSC/009	OSC/009/001.01/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	17
		OSC/009	OSC/009/001.02/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	14
		OSC/009	OSC/009/001.03/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	15
		OSC/009	OSC/009/001.04/1 NU/R3	R3 - Alto	Inundação	16
OSC/010	Rua Nossa Senhora da Conceição Aparecida	OSC/010	OSC/010/001.01/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	94
		OSC/010	OSC/010/001.02/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	16
		OSC/010	OSC/010/001.03/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	11
OSC/011	Rua Jakob Lindenmaier	OSC/011	OSC/011/001.01/1 NU/R3	R3 - Alto	Inundação	1
		OSC/011	OSC/011/001.02/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	21
		OSC/011	OSC/011/001.03/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	6
		OSC/011	OSC/011/001.04/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	10



Código	Logradouro(s)	Área	Área/Setor/Risco	Grau de Risco	Processo	Nº Moradias
OSC/012	Av. Comandante Sampaio	OSC/012	OSC/012/001.01/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	46
		OSC/012	OSC/012/001.02/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	31
OSC/013	Rua Nossa Sra Imaculada Conceição	OSC/013	OSC/013/001.01/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	4
		OSC/013	OSC/013/001.02/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	84
OSC/014	Avenida Manoel Deodoro da Fonseca	OSC/014	OSC/014/001.01/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	1
OSC/015	Adolfo Marchioli	OSC/015	OSC/015/001.01/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	12
		OSC/015	OSC/015/001.02/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	7
		OSC/015	OSC/015/001.03/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	11
OSC/016	Rua Leão XIII	OSC/016	OSC/016/001.01/I NU/R3	R3 - Alto	Inundação	64
		OSC/016	OSC/016/001.02/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	30
		OSC/016	OSC/016/001.03/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	17
		OSC/016	OSC/016/001.04/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	28
		OSC/016	OSC/016/001.05/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	82
		OSC/016	OSC/016/001.06/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	76
OSC/017	Avenida Brasil	OSC/017	OSC/017/001.01/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/017	OSC/017/001.02/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	0
OSC/018	Rua Três Andradas	OSC/018	OSC/018/001.01/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	0
OSC/019	Rua Três Andradas	OSC/019	OSC/019/001.01/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/019	OSC/019/001.02/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
OSC/020	Rua Amador Bueno	OSC/020	OSC/020/001.01/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	2
OSC/021	Rua Rio de Janeiro	OSC/021	OSC/021/001.01/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	29
		OSC/021	OSC/021/001.02/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	48
		OSC/021	OSC/021/001.03/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	75
OSC/022	Rua 22 de Abril	OSC/022	OSC/022/001.01/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	4
		OSC/022	OSC/022/001.02/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	34
OSC/023	Avenida Brasil X	OSC/023	OSC/023/001.01/I NU/R3	R3 - Alto	Inundação	10

Código	Logradouro(s)	Área	Área/Setor/Risco	Grau de Risco	Processo	Nº Moradias
	<b>Rua Adamantina</b>	OSC/023	OSC/023/001.02/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	37
		OSC/023	OSC/023/001.03/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	32
		OSC/023	OSC/023/001.04/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	15
		OSC/023	OSC/023/001.05/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	13
		OSC/023	OSC/023/001.06/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	7
		OSC/023	OSC/023/001.07/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	20
<b>OSC/024</b>	<b>Avenida Marginal / Rua Cuiaba / Avenida Luís Rink / Avenida Presidente Medici / Rua Basílio Fernandes / Rua Paulo Soares</b>	OSC/024	OSC/024/001.01/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	22
		OSC/024	OSC/024/001.02/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	7
		OSC/024	OSC/024/001.03/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	111
		OSC/024	OSC/024/001.04/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	27
		OSC/024	OSC/024/002.01/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/024	OSC/024/002.02/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	232
		OSC/024	OSC/024/002.03/I NU/R3	R3 - Alto	Inundação	5
		OSC/024	OSC/024/002.04/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	62
		OSC/024	OSC/024/002.05/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	221
		OSC/024	OSC/024/003.01/I NU/R4	R4 - Muito Alto	Inundação	8
		OSC/024	OSC/024/003.02/I NU/R3	R3 - Alto	Inundação	37
		OSC/024	OSC/024/004.01/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	1
		OSC/024	OSC/024/004.02/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	1
		OSC/024	OSC/024/004.03/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	118
		OSC/024	OSC/024/004.04/I NU/R3	R3 - Alto	Inundação	1
		OSC/024	OSC/024/004.05/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	59
		OSC/024	OSC/024/004.06/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	101
		OSC/024	OSC/024/004.07/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	8
OSC/024	OSC/024/005.01/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	1		
OSC/024	OSC/024/005.02/I NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	377		
OSC/024	OSC/024/005.03/I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	3		

Código	Logradouro(s)	Área	Área/Setor/Risco	Grau de Risco	Processo	Nº Moradias
		OSC/024	OSC/024/005.04/NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	58
		OSC/024	OSC/024/005.05/NU/R3	R3 - Alto	Inundação	10
		OSC/024	OSC/024/005.06/NU/R2	R2 - Médio	Inundação	4
		OSC/024	OSC/024/005.07/NU/R2	R2 - Médio	Inundação	189
		OSC/024	OSC/024/005.08/NU/R2	R2 - Médio	Inundação	66
		OSC/024	OSC/024/005.09/NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	2
		OSC/024	OSC/024/005.10/NU/R3	R3 - Alto	Inundação	56
		OSC/024	OSC/024/005.11/NU/R2	R2 - Médio	Inundação	46
		OSC/024	OSC/024/005.12/NU/R2	R2 - Médio	Inundação	54
		OSC/024	OSC/024/005.13/NU/R2	R2 - Médio	Inundação	61
		OSC/024	OSC/024/006.01/NU/R3	R3 - Alto	Inundação	3
		OSC/024	OSC/024/006.02/NU/R4	R4 - Muito Alto	Inundação	1
		OSC/024	OSC/024/006.03/NU/R2	R2 - Médio	Inundação	80
		OSC/024	OSC/024/006.04/NU/R3	R3 - Alto	Inundação	111
		OSC/024	OSC/024/006.05/NU/R4	R4 - Muito Alto	Inundação	4
		OSC/024	OSC/024/006.06/NU/R4	R4 - Muito Alto	Inundação	13
		OSC/024	OSC/024/006.07/NU/R4	R4 - Muito Alto	Inundação	5
		OSC/024	OSC/024/006.08/NU/R3	R3 - Alto	Inundação	1
		OSC/024	OSC/024/006.09/NU/R2	R2 - Médio	Inundação	14
		OSC/024	OSC/024/007.01/NU/R2	R2 - Médio	Inundação	33
		OSC/024	OSC/024/007.02/NU/R3	R3 - Alto	Inundação	1
		OSC/024	OSC/024/007.03/NU/R3	R3 - Alto	Inundação	8
		OSC/024	OSC/024/007.04/NU/R2	R2 - Médio	Inundação	2
		OSC/024	OSC/024/007.05/NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	80
		OSC/024	OSC/024/007.06/NU/R3	R3 - Alto	Inundação	3
		OSC/024	OSC/024/007.07/NU/R3	R3 - Alto	Inundação	10
		OSC/024	OSC/024/008/ESC/R2	R2 - Médio	Escorregamento	37
		OSC/024	OSC/024/009/ESC/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	235

Código	Logradouro(s)	Área	Área/Setor/Risco	Grau de Risco	Processo	Nº Moradias
		OSC/024	OSC/024/010/ESC/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	6
		OSC/024	OSC/024/011/SOL/R4	R4 - Muito Alto	Solapamento	127
		OSC/024	OSC/024/012/SOL/R4	R4 - Muito Alto	Solapamento	31
		OSC/024	OSC/024/013/SOL/R4	R4 - Muito Alto	Solapamento	17
		OSC/024	OSC/024/014/SOL/R3	R3 - Alto	Solapamento	10
		OSC/024	OSC/024/015/SOL/R3	R3 - Alto	Solapamento	10
OSC/025	Rua Oswaldo Nascimento / Rua Ênio Gomes da Silva	OSC/025	OSC/025/001.01/INU/R1	R1 - Baixo	Inundação	54
		OSC/025	OSC/025/001.02/INU/R2	R2 - Médio	Inundação	29
		OSC/025	OSC/025/001.03/INU/R2	R2 - Médio	Inundação	39
		OSC/025	OSC/025/002/SOL/R4	R4 - Muito Alto	Solapamento	30
OSC/026	Rua Eurípides de Paula / Rua Presidente Costa e Silva / Rua João Francisco Regina / Rua José Benedito Regina	OSC/026	OSC/026/001.01/INU/R3	R3 - Alto	Inundação	1
		OSC/026	OSC/026/001.02/INU/R2	R2 - Médio	Inundação	4
		OSC/026	OSC/026/001.03/INU/R2	R2 - Médio	Inundação	10
		OSC/026	OSC/026/001.04/INU/R1	R1 - Baixo	Inundação	47
		OSC/026	OSC/026/002.01/INU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/026	OSC/026/002.02/INU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/026	OSC/026/002.03/INU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/026	OSC/026/002.04/INU/R4	R4 - Muito Alto	Inundação	0
		OSC/026	OSC/026/002.05/INU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/026	OSC/026/002.06/INU/R3	R3 - Alto	Inundação	0
		OSC/026	OSC/026/002.07/INU/R3	R3 - Alto	Inundação	0
		OSC/026	OSC/026/003.01/INU/R3	R3 - Alto	Inundação	18
		OSC/026	OSC/026/003.02/INU/R1	R1 - Baixo	Inundação	7
		OSC/026	OSC/026/003.03/INU/R2	R2 - Médio	Inundação	12
		OSC/026	OSC/026/003.04/INU/R2	R2 - Médio	Inundação	9
		OSC/026	OSC/026/003.05/INU/R1	R1 - Baixo	Inundação	19
OSC/026	OSC/026/003.06/INU/R2	R2 - Médio	Inundação	9		

Código	Logradouro(s)	Área	Área/Setor/Risco	Grau de Risco	Processo	Nº Moradias
		OSC/026	OSC/026/003.07/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	5
		OSC/026	OSC/026/004.01/1 NU/R3	R3 - Alto	Inundação	0
		OSC/026	OSC/026/004.02/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/026	OSC/026/004.03/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	0
		OSC/026	OSC/026/004.04/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	0
OSC/027	Rua Guiné Equatorial / Rua Roberto Parente Junior / Rua Moacir Sales d'Ávila / Rua Geraldo da Conceição / Rua João Zambeli	OSC/027	OSC/027/001.01/1 NU/R3	R3 - Alto	Inundação	11
		OSC/027	OSC/027/001.02/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	11
		OSC/027	OSC/027/001.03/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	2
		OSC/027	OSC/027/001.04/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	2
		OSC/027	OSC/027/001.05/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	7
		OSC/027	OSC/027/001.06/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	2
		OSC/027	OSC/027/001.07/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	92
		OSC/027	OSC/027/001.08/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	14
		OSC/027	OSC/027/002/ES C/R3	R3 - Alto	Escorregamento	49
		OSC/027	OSC/027/003/ES C/R2	R2 - Médio	Escorregamento	154
OSC/027	OSC/027/004/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	199		
OSC/027	OSC/027/005/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	25		
OSC/028	Rua João Almeida Sampaio / Rua alto camaquã	OSC/028	OSC/028/001.01/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	35
		OSC/028	OSC/028/001.02/1 NU/R3	R3 - Alto	Inundação	1
		OSC/028	OSC/028/001.03/1 NU/R3	R3 - Alto	Inundação	12
		OSC/028	OSC/028/001.04/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	21
		OSC/028	OSC/028/001.05/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	31
		OSC/028	OSC/028/002/SO L/R4	R4 - Muito Alto	Solapamento	35
OSC/029	Rua Dona Lindu / Rua Ordem e Progresso / Rua Herbert de	OSC/029	OSC/029/001.01/1 NU/R2	R2 - Médio	Inundação	5
		OSC/029	OSC/029/001.02/1 NU/R1	R1 - Baixo	Inundação	100

Código	Logradouro(s)	Área	Área/Setor/Risco	Grau de Risco	Processo	Nº Moradias
OSC/029	Souza / Rua Colinas D' oeste / Rua Lúpicinio Rodrigues / Viela Linda Batista / Rua da Figueira / Rua General Camargo / Viela atrás da escola municipal professor a Jeanete	OSC/029	OSC/029/002/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	21
		OSC/029	OSC/029/003/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	151
		OSC/029	OSC/029/004/ES C/R2	R2 - Médio	Escorregamento	31
		OSC/029	OSC/029/005/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	137
		OSC/029	OSC/029/006/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	64
		OSC/029	OSC/029/007/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	199
		OSC/029	OSC/029/008/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	105
		OSC/029	OSC/029/009/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	275
		OSC/029	OSC/029/010/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	25
		OSC/029	OSC/029/011/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	17
	OSC/029	OSC/029/012/SO L/R1	R1 - Baixo	Solapamento	0	
OSC/030	Rua verde / Rua dos Eucaliptos / Avenida Panorâmica / Rua Serra dos Itatins / Rua dos Imigrantes	OSC/030	OSC/030/001.01/ I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	5
		OSC/030	OSC/030/002/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	67
		OSC/030	OSC/030/003/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	15
		OSC/030	OSC/030/004/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	30
		OSC/030	OSC/030/005/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	10
		OSC/030	OSC/030/006/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	29
		OSC/030	OSC/030/007/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	71
		OSC/030	OSC/030/008/ES C/R3	R3 - Alto	Escorregamento	12
		OSC/030	OSC/030/009/ES C/R0	R0 - Muito Baixo	Escorregamento	22
		OSC/030	OSC/030/010/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	56
		OSC/030	OSC/030/011/ES C/R2	R2 - Médio	Escorregamento	2
		OSC/030	OSC/030/012/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	13
		OSC/030	OSC/030/013/SO L/R4	R4 - Muito Alto	Solapamento	17
OSC/031	Rua verde	OSC/031	OSC/031/001.01/ I NU/R4	R4 - Muito Alto	Inundação	2
		OSC/031	OSC/031/001.02/ I NU/R4	R4 - Muito Alto	Inundação	3
		OSC/031	OSC/031/001.03/ I NU/R2	R2 - Médio	Inundação	9

Código	Logradouro(s)	Área	Área/Setor/Risco	Grau de Risco	Processo	Nº Moradias
		OSC/031	OSC/031/001.04/NU/R4	R4 - Muito Alto	Inundação	2
OSC/032	Rua Júlio de Mesquita Filho / Firmino Martins	OSC/032	OSC/032/001/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	359
		OSC/032	OSC/032/002/ES C/R2	R2 - Médio	Escorregamento	251
OSC/033	Rua João Antônio Lofredo / Avenida Maestro Alfredo Belardi / Rua Aparecida Moreira César Turibio / Rua Maria Bombonati da Silva / Rua Olimpia / Rua Antônio Grego / Rua Leonardo Rodriguez Nogueira Filho	OSC/033	OSC/033/001/ES C/R3	R3 - Alto	Escorregamento	42
		OSC/033	OSC/033/002/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	101
		OSC/033	OSC/033/003/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	889
		OSC/033	OSC/033/004/ES C/R2	R2 - Médio	Escorregamento	11
		OSC/033	OSC/033/005/ES C/R2	R2 - Médio	Escorregamento	42
		OSC/033	OSC/033/006/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	180
		OSC/033	OSC/033/007/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	194
		OSC/033	OSC/033/008/ES C/R0	R0 - Muito Baixo	Escorregamento	36
OSC/034	Rua Bernardo de Lima / Rua Dirceu Vaz Santo Antônio / Vila Yolanda / Rua Jaú / Rua Antônio Donini / Rua Domenico Maggion / Rua Iolanda Tredezini Mossi	OSC/034	OSC/034/001/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	70
		OSC/034	OSC/034/002/ES C/R2	R2 - Médio	Escorregamento	62
		OSC/034	OSC/034/003/ES C/R2	R2 - Médio	Escorregamento	12
		OSC/034	OSC/034/004/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	2498
		OSC/034	OSC/034/005/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	13
		OSC/034	OSC/034/006/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	338
		OSC/034	OSC/034/007/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	34
OSC/035	Passagem Vilma Maria Almeida	OSC/035	OSC/035/001/ES C/R3	R3 - Alto	Escorregamento	78
		OSC/035	OSC/035/002/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	32



Código	Logradouro(s)	Área	Área/Setor/Risco	Grau de Risco	Processo	Nº Moradias
	da Silva / Rua José Thimóteo da Silva					
OSC/036	Rua Georgina	OSC/036	OSC/036/001/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	336
OSC/037	Rua Nossa Senhora das Dores / Rua José Rodrigues da Costa / Rua Fernando Garbin / Rua General Florêncio	OSC/037	OSC/037/001/ES C/R3	R3 - Alto	Escorregamento	60
		OSC/037	OSC/037/002/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	18
		OSC/037	OSC/037/003/ES C/R3	R3 - Alto	Escorregamento	21
		OSC/037	OSC/037/004/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	7
		OSC/037	OSC/037/005/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	7
		OSC/037	OSC/037/006/ES C/R0	R0 - Muito Baixo	Escorregamento	521
		OSC/037	OSC/037/007/ES C/R3	R3 - Alto	Escorregamento	97
OSC/038	Av. Crisântemo	OSC/038	OSC/038/001/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	1018
OSC/039	Rua Pardinho / Rua Antônio Alves Ribeiro / Rua Patrocínio Paulista / Rua Maria Jesus do Rosário	OSC/039	OSC/039/001/ES C/R3	R3 - Alto	Escorregamento	1
		OSC/039	OSC/039/002/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	277
		OSC/039	OSC/039/003/ES C/R2	R2 - Médio	Escorregamento	2
		OSC/039	OSC/039/004/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	390
		OSC/039	OSC/039/005/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	32
OSC/040	Rua Deputado Anacleto Campanella / Rua Reginaldo Nilson da Silva	OSC/040	OSC/040/001/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	62
		OSC/040	OSC/040/002/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	115
OSC/041	Avenida Diretriz	OSC/041	OSC/041/001/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	62
		OSC/041	OSC/041/002/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	244
OSC/042	Rua Renato da Silva Barreto / Rua Reinaldo Ceschini / Rua João	OSC/042	OSC/042/001/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	132
		OSC/042	OSC/042/002/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	175
		OSC/042	OSC/042/003/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	48



Código	Logradouro(s)	Área	Área/Setor/Risco	Grau de Risco	Processo	Nº Moradias
<b>Antônio Mendes Carricondo</b>						
OSC/043	Rua Luís Gati / Rua Maria José Freire / Rua Padre Kassabian	OSC/043	OSC/043/001/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	16
		OSC/043	OSC/043/002/ES C/R2	R2 - Médio	Escorregamento	20
		OSC/043	OSC/043/003/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	99
OSC/044	Rua Min. Marcos Freire / Rua Dr. Paulo Furtado de Oliveira	OSC/044	OSC/044/001/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	150
		OSC/044	OSC/044/002/ES C/R1	R1 - Baixo	Escorregamento	344
		OSC/044	OSC/044/003/ES C/R3	R3 - Alto	Escorregamento	44
OSC/045	Rua Azul / Rua Amarelo	OSC/045	OSC/045/001/ES C/R4	R4 - Muito Alto	Escorregamento	24
		OSC/045	OSC/045/002/ES C/R0	R0 - Muito Baixo	Escorregamento	130
OSC/046	Rua Sizenando Gomes de Sá / Rua Miracatu	OSC/046	OSC/046/001/SO L/R4	R4 - Muito Alto	Solapamento	73
		OSC/046	OSC/046/002/SO L/R4	R4 - Muito Alto	Solapamento	84
<b>TOTAL DE MORADIAS</b>					Inundação	4689
					Escorregamento	11751
					Solapamento	647
					<b>TOTAL</b>	<b>17087</b>

Foram mapeados 46 setores de risco, com seus respectivos níveis de risco, conforme a Tabela 6.

Tabela 7. Número de setores mapeados e seus respectivos níveis de risco

Nível de Risco	R0 e R1 - MUITO BAIXO/BAIXO	R2 - MÉDIO	R3 - ALTO	R4 - MUITO ALTO	TOTAL
<b>Número de Setores</b>	81	96	38	38	253
<b>Número de Moradias</b>	11321	2536	824	2406	17087

### 05.1. ESTIMATIVA DE CUSTOS

Para cada um dos setores mapeados, foram estimados os custos aproximados das intervenções estruturais recomendadas, com o objetivo de subsidiar a tomada de decisão pelo poder público.

Para a composição de custos das obras, foi adotado como referência o Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI – Caixa Econômica Federal para o Estado de São Paulo e/ou Planilhas de Composição de Custos

Os valores estimados de intervenções por área de risco são apresentados na Tabela 8, totalizando R\$ 1.216.333.825,85 (1 bilhão, duzentos e dezesseis milhões, trezentos e trinta e três mil, oitocentos e vinte e cinco reais e oitenta e cinco centavos).

Tabela 8. Custos estimados para obras nos setores e áreas de risco de Osasco

Área	Tipo de risco	Nº total de moradias	Área (m²)	Estimativa de custo intervenção por tipo de risco (R\$)	Estimativa de custo intervenção por área (R\$)
OSC/001	Inundação	118	15.036	R\$ 12.161.784,70	R\$ 13.048.012,33
	Solapamento	213	23.254	R\$ 886.227,63	
OSC/002	Inundação	27	11.996	R\$ 3.317.559,74	R\$ 3.317.559,74
OSC/003	Inundação	0	2.898	R\$ 30.802,98	R\$ 30.802,98
OSC/004	Inundação	9	1.313	R\$ 114.363,13	R\$ 114.363,13

Área	Tipo de risco	Nº total de moradias	Área (m²)	Estimativa de custo intervenção por tipo de risco (R\$)	Estimativa de custo intervenção por área (R\$)
OSC/005	Inundação	22	6.260	R\$ 1.060.043,89	R\$ 1.060.043,89
OSC/006	Inundação	1	28.332	R\$ 119.652,74	R\$ 119.652,74
OSC/007	Inundação	401	98.834	R\$ 381.870,45	R\$ 381.870,45
OSC/008	Inundação	124	331.744	R\$ 6.312.224,75	R\$ 6.312.224,75
OSC/009	Inundação	62	57.802	R\$ 674.927.292,81	R\$ 674.927.292,81
OSC/010	Inundação	121	29.328	R\$ 1.027.519,29	R\$ 1.027.519,29
OSC/011	Inundação	38	35.344	R\$ 14.536.628,28	R\$ 14.536.628,28
OSC/012	Inundação	77	51.500	R\$ 2.923.400,56	R\$ 2.923.400,56
OSC/013	Inundação	88	28.746	R\$ 1.180.806,28	R\$ 1.180.806,28
OSC/014	Inundação	1	946	R\$ 10.183,21	R\$ 10.183,21
OSC/015	Inundação	30	31.439	R\$ 5.133.519,73	R\$ 5.133.519,73
OSC/016	Inundação	297	190.159	R\$ 3.625.656,15	R\$ 3.625.656,15
OSC/017	Inundação	0	2.827	R\$ 1.130.308,48	R\$ 1.130.308,48
OSC/018	Inundação	0	585	R\$ 1.074.676,85	R\$ 1.074.676,85
OSC/019	Inundação	0	10.565	R\$ 2.375.415,40	R\$ 2.375.415,40
OSC/020	Inundação	2	969	R\$ 50.177,43	R\$ 50.177,43
OSC/021	Inundação	152	43.642	R\$ 3.664.924,06	R\$ 3.664.924,06
OSC/022	Inundação	38	11.953	R\$ 367.707,68	R\$ 367.707,68
OSC/023	Inundação	134	52.178	R\$ 3.405.906,68	R\$ 3.405.906,68
OSC/024	Inundação	2.317	417.287	R\$ 96.702.574,70	R\$ 104.981.895,96
	Solapamento	195	41.857	R\$ 6.932.325,84	
	Deslizamento	278	26.245	R\$ 1.346.995,42	
OSC/025	Inundação	122	38.996	R\$ 64.463.344,40	R\$ 64.689.105,62
	Solapamento	30	11.190	R\$ 225.761,22	
OSC/026	Inundação	141	76.289	R\$ 18.164.822,00	R\$ 18.164.822,00
OSC/027	Inundação	141	58.367	R\$ 1.177.433,89	R\$ 3.414.284,36
	Deslizamento	427	102.576	R\$ 2.236.850,47	
OSC/028	Inundação	100	26.511	R\$ 689.488,31	R\$ 1.117.719,12
	Solapamento	35	13.273	R\$ 428.230,81	
	Inundação	105	11.131	R\$ 166.750,10	R\$ 212.090.729,46

Área	Tipo de risco	Nº total de moradias	Área (m²)	Estimativa de custo intervenção por tipo de risco (R\$)	Estimativa de custo intervenção por área (R\$)
OSC/029	Solapamento	0	2.669	R\$ 513.580,97	
	Deslizamento	1.025	287,887	R\$ 211.410.398,39	
OSC/030	Inundação	5	3.054	R\$ 4.999.867,26	R\$ 34.446.097,26
	Solapamento	17	16.625	R\$ 2.686.181,57	
	Deslizamento	327	144,945	R\$ 26.760.048,43	
OSC/031	Inundação	16	7.865	R\$ 211.301,65	R\$ 211.301,65
OSC/032	Deslizamento	610	91.289	R\$ 3.681,37	R\$ 3.681,37
OSC/033	Deslizamento	1.495	237,405	R\$ 4.486.683,20	R\$ 4.486.683,20
OSC/034	Deslizamento	3.027	601,083	R\$ 289.380,55	R\$ 289.380,55
OSC/035	Deslizamento	110	49.738	R\$ 3.681,37	R\$ 3.681,37
OSC/037	Deslizamento	731	138,184	R\$ 3.858.832,59	R\$ 3.858.832,59
OSC/039	Deslizamento	702	151,259	R\$ 493.794,00	R\$ 493.794,00
OSC/041	Deslizamento	306	73.808	R\$ 3.724.183,20	R\$ 3.724.183,20
OSC/042	Deslizamento	355	91.282	R\$ 12.142.139,10	R\$ 12.142.139,10
OSC/043	Deslizamento	135	37.999	R\$ 1.482.737,46	R\$ 1.482.737,46
OSC/044	Deslizamento	538	147,811	R\$ 1.429.247,95	R\$ 1.429.247,95
OSC/045	Deslizamento	154	19.258	R\$ 2.204.032,17	R\$ 2.204.032,17
OSC/046	Solapamento	157	23.901	R\$ 7.280.824,56	R\$ 7.280.824,56
<b>Total estimado</b>					R\$ 1.216.333.825,85

As estimativas de custos listadas referem-se às atividades de projeto (10% do preço da obra), investigação (20% do preço da obra) e execução de obras, para uma determinada situação.

Acrescenta-se que as dinâmicas de projeto e execução das obras propostas são suscetíveis a uma série de fatores e que variam de acordo com a forma da administração e do próprio tempo, razão da opção por se deixar ao gestor político o espaço necessário para organizar os recursos conforme as suas necessidades e particularidades.

Convém ressaltar que há diversas tipologias construtivas para cada tipo de

intervenção. Como exemplo, há várias concepções e formas de contenção por muro de arrimo e custos respectivos. Sendo assim, os valores apresentados para as intervenções são estimativos. Considera-se que somente o detalhamento do projeto executivo baseado em dados de investigação mais detalhada, poderá precisar o custo efetivo da intervenção. Pelo exposto, o custo pode variar muito, de acordo com o tipo de obra mais conveniente para cada local, bem como o coeficiente de segurança a ser adotado. De qualquer modo, a ordem de grandeza apresentada no Plano Municipal de Redução de Riscos é uma referência de custo preliminar importante para equacionar ações de obtenção de recursos mínimos que possibilitem a efetiva prática de gestão organizada de riscos no município.

Ressalta-se que dependendo da tipologia construtiva escolhida pelo projetista, pode ser necessária a remoção de algumas moradias, o que não foi avaliado neste momento.

## 06. PRIORIZAÇÃO E PRAZO PARA EXECUÇÃO DAS INTERVENÇÕES

Nas áreas a sofrerem intervenção há a necessidade de se considerar diversos pontos, sendo:

- A vulnerabilidade social que é o conjunto de fatores (nível educacional deficiente, subempregos, localização geográfica precária, baixo capital) que podem afetar o nível de bem-estar e segurança física e financeira das pessoas daquela área.
- A área de risco que é a área passível de ser atingida por processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso, muitas vezes gerando danos a população local como danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais.
- O grau de risco que é definido pela maior ou menor chance da área sofrer efeitos adversos, relacionado com a vulnerabilidade social daquela área.
- Custos de implantação que seriam os custos necessários para a implantação de obras e/ou ações que minimizem o risco daquela área.

Para a tomada de decisão sobre uma sequência de ações nas áreas de risco foi considerado o grau de risco, a quantidade de moradias e os custos de implantação.

Foram atribuídos pesos ao grau de risco sendo R3 e R4 com pesos altos, devido a maior probabilidade de danos à integridade física das pessoas e pesos menores para riscos R1 e R2, por ter menor chance de danos humanos. Esse peso foi multiplicado pela quantidade de moradias da região, gerando um peso total do risco, e esse valor foi classificado em ordem decrescente para então termos as áreas mais necessitadas de intervenção inicial e as subsequentes.

Tabela 9. Ordem de prioridade de áreas de escorregamento

Classificação	Área-Processo	R0 - Muito Baixo	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Risco à vida (R3+R4)	Total	Peso total do risco
1	OSC/029 - Escorregamento		193	31		801	801	1025	3226,40
2	OSC/030 - Escorregamento	22	10	2	12	281	293	327	1145,40
3	OSC/024 - Escorregamento		6	37		235	235	278	944,30
4	OSC/033 - Escorregamento	36	1184	53	42	180	222	1495	910,30
5	OSC/027 - Escorregamento		25	154	49	199	248	427	887,40
6	OSC/037 - Escorregamento	521	32		178		178	731	322,30
7	OSC/034 - Escorregamento		2953	74			0	3027	302,70
8	OSC/035 - Escorregamento		32		78		78	110	120,20
9	OSC/044 - Escorregamento		494		44		44	538	115,40
10	OSC/045 - Escorregamento	130				24	24	154	109,00
11	OSC/038 - Escorregamento		1018				0	1018	101,80
12	OSC/043 - Escorregamento		99	20		16	16	135	75,90
13	OSC/039 - Escorregamento		699	2	1		1	702	71,60
14	OSC/032 - Escorregamento		359	251			0	610	61,00
15	OSC/042 - Escorregamento		355				0	355	35,50
16	OSC/036 - Escorregamento		336				0	336	33,60

Classificação	Área-Processo	R0 - Muito Baixo	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Risco à vida (R3+R4)	Total Geral	Peso total do risco
17	OSC/041 - Escorregamento		306				0	306	30,60
18	OSC/040 - Escorregamento		177				0	177	17,70

Tabela 10. Ordem de prioridade de áreas de inundação

Classificação	Área-Processo	R0 - Muito Baixo	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Risco à vida (R3+R4)	Total Geral	Peso total do risco
1	OSC/024 - Inundação		978	1062	246	31	277	2317	697,00
2	OSC/016 - Inundação		47	186	64		64	297	119,30
3	OSC/001 - Inundação		76	26	11	5	16	118	46,70
4	OSC/026 - Inundação		73	49	19		19	141	40,70
5	OSC/007 - Inundação		299	102			0	401	40,10
6	OSC/027 - Inundação		92	38	11		11	141	29,50
7	OSC/031 - Inundação			9		7	7	16	28,90
8	OSC/009 - Inundação		17	29	16		16	62	28,60
9	OSC/028 - Inundação		35	52	13		13	100	28,20
10	OSC/023 -		65	59	10		10	134	27,40



Classificação	Área-Processo	R0 - Muito Baixo	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Risco à vida (R3+R4)	Tota   Gera	Peso total do risco
	Inundaçã o								
11	OSC/002 - Inundaçã o		7	11	9		9	27	15,30
12	OSC/021 - Inundaçã o		75	77			0	152	15,20
13	OSC/008 - Inundaçã o		100	24			0	124	12,40
14	OSC/025 - Inundaçã o		54	68			0	122	12,20
15	OSC/010 - Inundaçã o		94	27			0	121	12,10
16	OSC/029 - Inundaçã o		100	5			0	105	10,50
17	OSC/013 - Inundaçã o		84	4			0	88	8,80
18	OSC/012 - Inundaçã o		46	31			0	77	7,70
19	OSC/011 - Inundaçã o		21	16	1		1	38	5,20
20	OSC/022 - Inundaçã o		34	4			0	38	3,80
21	OSC/015 - Inundaçã o		12	18			0	30	3,00
22	OSC/005 - Inundaçã o		16	6			0	22	2,20

Classificação	Área-Processo	R0 - Muito Baixo	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Risco à vida (R3+R4)	Tota   Gera	Peso total do risco
23	OSC/004 - Inundação		5	4			0	9	0,90
24	OSC/030 - Inundação			5			0	5	0,50
25	OSC/020 - Inundação		2				0	2	0,20
26	OSC/006 - Inundação		1				0	1	0,10
27	OSC/014 - Inundação		1				0	1	0,10
28	OSC/003 - Inundação						0	0	0,00
29	OSC/017 - Inundação						0	0	0,00
30	OSC/018 - Inundação						0	0	0,00
31	OSC/019 - Inundação						0	0	0,00

Tabela 11. Ordem de prioridade de áreas de solapamento

Classificação	Área-Processo	R0 - Muito Baixo	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Risco à vida (R3+R4)	Tota   Gera	Peso total do risco
1	OSC/001 - Solapamento					213	213	213	852,00
2	OSC/024 - Solapamento				20	175	195	195	730,00

Classificação	Área-Processo	R0 - Muito Baixo	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Risco à vida (R3+R4)	Total Geral	Peso total do risco
3	OSC/046 - Solapamento					157	157	157	628,00
4	OSC/028 - Solapamento					35	35	35	140,00
5	OSC/025 - Solapamento					30	30	30	120,00
6	OSC/030 - Solapamento					17	17	17	68,00
7	OSC/029 - Solapamento						0	0	0,00

Tabela 12. Ordem de priorização consolidada para as áreas de risco

Classificação	Área-Processo	R0 - Muito Baixo	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Risco à vida (R3+R4)	Total Geral	Peso total do risco
01	OSC/029 - Escorregamento		193	31		801	801	1025	3226,40
02	OSC/030 - Escorregamento	22	10	2	12	281	293	327	1145,40
03	OSC/024 - Escorregamento		6	37		235	235	278	944,30
04	OSC/033 - Escorregamento	36	1184	53	42	180	222	1495	910,30
05	OSC/027 - Escorregamento		25	154	49	199	248	427	887,40
06	OSC/001 - Solapamento					213	213	213	852,00
07	OSC/024 - Solapamento				20	175	195	195	730,00
08	OSC/024 - Inundação		978	1062	246	31	277	2317	697,00
09	OSC/046 - Solapamento					157	157	157	628,00

Classificação	Área-Processo	R0 - Muito Baixo	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Risco à vida (R3+R4)	Total Geral	Peso total do risco
10	OSC/037 - Escorregamento	521	32		178		178	731	322,30
11	OSC/034 - Escorregamento		2953	74			0	3027	302,70
12	OSC/028 - Solapamento					35	35	35	140,00
13	OSC/035 - Escorregamento		32		78		78	110	120,20
14	OSC/025 - Solapamento					30	30	30	120,00
15	OSC/016 - Inundação		47	186	64		64	297	119,30
16	OSC/044 - Escorregamento		494		44		44	538	115,40
17	OSC/045 - Escorregamento	130				24	24	154	109,00
18	OSC/038 - Escorregamento		1018				0	1018	101,80
19	OSC/043 - Escorregamento		99	20		16	16	135	75,90
20	OSC/039 - Escorregamento		699	2	1		1	702	71,60
21	OSC/030 - Solapamento					17	17	17	68,00
22	OSC/032 - Escorregamento		359	251			0	610	61,00
23	OSC/001 - Inundação		76	26	11	5	16	118	46,70
24	OSC/026 - Inundação		73	49	19		19	141	40,70
25	OSC/007 - Inundação		299	102			0	401	40,10
26	OSC/042 - Escorregamento		355				0	355	35,50
27	OSC/036 - Escorregamento		336				0	336	33,60

Classificação	Área-Processo	R0 - Muito Baixo	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Risco à vida (R3+R4)	Total Geral	Peso total do risco
28	OSC/041 - Escorregamento		306				0	306	30,60
29	OSC/027 - Inundação		92	38	11		11	141	29,50
30	OSC/031 - Inundação			9		7	7	16	28,90
31	OSC/009 - Inundação		17	29	16		16	62	28,60
32	OSC/028 - Inundação		35	52	13		13	100	28,20
33	OSC/023 - Inundação		65	59	10		10	134	27,40
34	OSC/040 - Escorregamento		177				0	177	17,70
35	OSC/002 - Inundação		7	11	9		9	27	15,30
36	OSC/021 - Inundação		75	77			0	152	15,20
37	OSC/008 - Inundação		100	24			0	124	12,40
38	OSC/025 - Inundação		54	68			0	122	12,20
39	OSC/010 - Inundação		94	27			0	121	12,10
40	OSC/029 - Inundação		100	5			0	105	10,50
41	OSC/013 - Inundação		84	4			0	88	8,80
42	OSC/012 - Inundação		46	31			0	77	7,70
43	OSC/011 - Inundação		21	16	1		1	38	5,20
44	OSC/022 - Inundação		34	4			0	38	3,80
45	OSC/015 - Inundação		12	18			0	30	3,00
46	OSC/005 - Inundação		16	6			0	22	2,20
47	OSC/004 - Inundação		5	4			0	9	0,90
48	OSC/030 - Inundação			5			0	5	0,50
49	OSC/020 - Inundação		2				0	2	0,20
50	OSC/006 - Inundação		1				0	1	0,10
51	OSC/014 - Inundação		1				0	1	0,10

Classificação	Área-Processo	R0 - Muito Baixo	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Risco à vida (R3+R4)	Total Geral	Peso total do risco
52	OSC/003 - Inundação						0	0	0,00
53	OSC/017 - Inundação						0	0	0,00
54	OSC/018 - Inundação						0	0	0,00
55	OSC/019 - Inundação						0	0	0,00
56	OSC/029 - Solapamento						0	0	0,00

## **07. ESTRATÉGIAS PARA O LEVANTAMENTO DE FONTES POTENCIAIS DE RECURSOS PARA A IMPLEMENTAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRIORITÁRIAS, NO ÂMBITO DOS GOVERNOS FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL**

O PMRR tem por premissa auxiliar no mapeamento das áreas de risco no município para realização de intervenções estruturais consideradas prioritárias a fim de prevenir e evitar a ocorrência de desastres naturais em suas áreas urbanas.

Para que sejam viáveis as intervenções estruturais prioritárias são necessários levantamentos de fontes potenciais de recursos, no âmbito dos governos federal, estadual e municipal; e instituições (programas, agentes, fontes de financiamento).

Uma importante fonte de recursos é o orçamento do próprio município previsto no Plano Plurianual (PPA), que demonstra vontade da gestão para com a redução do risco. Esses recursos, mesmo que em pequeno valor, garantem serviços essenciais como desobstrução de drenagens, corte de árvores, regularização e revegetação de taludes, pequenos serviços de recuperação de microdrenagem, entre outros.

Essas intervenções regulares credibilizam a gestão e incentivam a população local a colaborar na manutenção do serviço executado.

Entretanto, no município de Osasco, onde a degradação das áreas agravou-se ao longo do tempo, com ocupações inadequadas, ocorrência de perdas materiais e humanas, principalmente no período de chuvas, torna-se necessário atrair recursos de fontes externas variadas para realizar a recuperação destas áreas de risco a longo prazo.

Outra questão a se considerar, no âmbito financeiro, é a necessidade de aumentar a aplicação de recursos provenientes de políticas públicas como saúde, habitação, saneamento, urbanização, turismo, além daqueles especialmente destinados, como defesa civil e redução de riscos, nas três esferas de governo. Constantemente a falta de uma visão integradora

desconsidera em sua concepção o componente da redução de risco.

## **07.1. PROGRAMAS FEDERAIS**

No âmbito Federal, atualmente há programas com possíveis fontes de recursos para a redução do risco.

### **07.1.1. AÇÃO 8172 – COORDENAÇÃO E FORTALECIMENTO DO SISTEMA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL (SINPDEC)**

Recurso obtido através de processo de seleção para apresentação de propostas via Plataforma +Brasil, através de convênio de transferência voluntária para conta corrente específica, visando aquisição e instalação de equipamentos e apoio a ações e programas de capacitação.

### **07.1.2. RESTABELECIMENTO DE SERVIÇOS ESSENCIAIS**

São ações de caráter emergencial após um desastre, com decretação de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade, pagos exclusivamente pelo Cartão de Pagamento de Defesa Civil. Recurso com solicitação através do Sistema S2ID destinado apenas a soluções imediatas para o restabelecimento dos serviços essenciais como desobstrução de vias, limpeza urbana, demolição de estruturas comprometidas ou ações que mitiguem o avanço dos danos.

### **07.1.3. AÇÕES DE PROTEÇÃO DE DEFESA CIVIL – RECUPERAÇÃO**

São ações de caráter definitivo para recuperação de estruturas públicas que tenham sido destruídas em decorrência do desastre, com decretação de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade, pagos em conta específica. Recurso com solicitação através do Sistema S2ID destinado a reconstruir ou recuperar estruturas públicas que tenham sido destruídas ou danificadas em decorrência do desastre, como por exemplo a reconstrução pontes ou vias de acesso a bairros



#### **07.1.4. MINHA CASA MINHA VIDA**

Oferece subsídios e taxas de juros reduzidas para tornar mais acessível a aquisição de moradias populares, tanto em áreas urbanas quanto rurais, com o objetivo de combater o déficit habitacional no País.

#### **07.1.5. PRÓ-MORADIA**

Tem como objetivo oferecer acesso à moradia adequada à população em situação de vulnerabilidade social.

#### **07.1.6. SISTEMA NACIONAL DE HABITAÇÃO DE INTERESSE SOCIAL**

Tem como objetivo principal implementar políticas e programas que promovam o acesso à moradia digna para a população de baixa renda, que compõe a quase totalidade do déficit habitacional do País.

#### **07.1.7. NOVO PAC**

A parceria entre Governo Federal e setor privado, estados, municípios e movimentos sociais é uma das principais marcas do novo programa para gerar emprego e renda, reduzir desigualdades sociais e regionais em um esforço comum e comprometido com a transição ecológica, neointustrialização, crescimento com inclusão social e sustentabilidade ambiental.

### **07.2. PLANO PLURIANUAL 2022-2025**

No PPA 2022-2025, publicado via Lei nº 5.137 de 30 de setembro de 2021, dentre diversos programas, a prefeitura se compromete com a redução de risco através dos projetos:

- Promover a autonomia profissional do trabalhador, equilibrando as condições de acesso ao mercado de trabalho, especialmente em públicos vulneráveis;

- Reduzir o déficit habitacional, com a construção e a viabilização de moradias populares / Garantir dignidade às moradias, com regularização de áreas, melhorias habitacionais e urbanizações integrais;
- Diminuir as desigualdades e fragmentações territoriais, reequilibrando a dinâmica produtiva, habitacional e de infraestrutura urbana;
- Promover o direito integral à cidade, valorizando os territórios e a vivacidade dos bairros;
- Enfrentar a fome e a pobreza extrema, com caminhos para a emancipação social.

### **07.3. PROGRAMAS ESTADUAIS**

Os principais Programas Estaduais atualmente em pauta, com possíveis fontes de recursos e financiamentos para a redução do risco são:

#### **07.3.1. FEHIDRO**

Trata-se de um Fundo Estadual que tem por objetivo financiar programas e ações na área de recursos hídricos, de modo a promover a melhoria e a proteção dos corpos d'água e de suas bacias hidrográficas.

#### **07.3.2. CONVÊNIO DE OBRAS CASA MILITAR**

É um convênio realizado pela Defesa Civil Estadual com os municípios a fim de auxiliar financeiramente na realização de obras preventivas em áreas de risco.

#### **07.3.3. PEM - PROGRAMA ESPECIAL DE MELHORIAS - (PROGRAMA DE MELHORIAS HABITACIONAIS E URBANAS)**

Visa introduzir melhorias físicas e serviços em bairros degradados ou em

empreendimentos habitacionais objeto de intervenção por parte do município, estado ou União, por meio de projetos de infraestrutura ou de equipamentos sociais, de acordo com as diretrizes estabelecidas no Decreto Estadual nº 47.924/2003. Seu objetivo específico é o repasse de recursos da Secretaria da Habitação a fundo perdido com previsão de contrapartida municipal, para promoção de melhorias na infraestrutura de conjuntos habitacionais ou bairros degradados, tais como construção de muro de arrimo, pavimentação, guias, sarjetas, galerias de águas pluviais, reformas e implantação de praças, bem como outros serviços complementares, promovendo a integração de núcleos habitacionais à cidade, tendo a comunidade local como público alvo. A Secretaria da habitação é responsável pelo programa e o órgão responsável é a CDHU - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo.

#### **07.3.4. SÃO PAULO DE CARA NOVA**

Tem por objetivo promover intervenções que resultem na melhoria das condições de acessibilidade, segurança, salubridade e habitação de moradias e áreas comuns de conjuntos habitacionais ou assentamentos em processo de urbanização realizados pela CDHU. Ele visa a execução de obras e serviços que englobem infraestrutura, equipamentos sociais e comunitários, recuperação de áreas condominiais e melhorias habitacionais visando à acessibilidade, eficiência energética e habitabilidade e a promoção de ações de capacitação para treinamento e organização dos moradores das áreas beneficiadas visando à realização de ações de melhorias das condições de segurança, habitabilidade e manutenção preventiva necessárias à gestão das áreas comuns.

#### **07.3.5. PROGRAMA CIDADE LEGAL**

Seu objetivo específico é fornecer apoio técnico e administrativo aos municípios para a implementação de regularização de parcelamentos do solo e núcleos habitacionais promovidos pelo poder público municipal, por meio da celebração de Convênio de Cooperação Técnica entre a Secretaria da Habitação e o Município, mobilizando e coordenando as atividades dos órgãos estaduais envolvidos na regularização dos núcleos habitacionais, zelando pelos prazos e

comunicação entre os mesmos.

#### **07.3.6. AGÊNCIA CASA PAULISTA**

Órgão responsável pela nova política de habitação social paulista. Com a Casa Paulista, além de construir, por meio da CDHU, o Estado passa a ser também agente fomentador de habitação. A agência é o novo braço operacional da Secretaria da Habitação, responsável pela operação articulada dos fundos habitacionais paulistas instalados recentemente: o Fundo Paulista de Habitação Interesse Social (FPHIS) e o Fundo Garantidor Habitacional (FGH). O objetivo é ampliar a oferta de moradias e a captação de recursos para o setor.

#### **07.3.7. LOTES URBANIZADOS**

Executado pela Secretaria Estadual da Habitação, por meio da Casa Paulista - Agência Paulista de Habitação Social, no qual lotes regulares inseridos na malha urbana, desde que regularizados, de propriedade exclusiva, dotados de infraestrutura e equipamentos, podem ser ocupados por novas moradias.

#### **07.3.8. MICROCRÉDITO/BANCO DO POVO PAULISTA (BPP)**

Executado pela Secretaria do Emprego e Relações do Trabalho, por meio da Casa Paulista - Agência Paulista de Habitação Social visa oferecer empréstimos para a realização de reforma, ampliação ou adequação das moradias.

#### **07.3.9. PARCERIAS COM MUNICÍPIOS - DEMANDA ABERTA**

É uma parceria entre a Secretaria da Habitação e a CDHU que visa atender às necessidades habitacionais da população de baixa renda e segmentos urbanos diversos, constituídos principalmente por famílias com ônus excessivo de aluguel ou situação de coabitação.

#### **07.3.10. REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA DE INTERESSE HABITACIONAL**

É uma parceria entre a Secretaria da Habitação e a CDHU que visa eliminar o passivo de imóveis que necessitam ser regularizados. Para isso, a ação vem sendo desenvolvida pela CDHU com suporte de empresas especializadas, que estão intensificando a regularização dos empreendimentos nessa situação.

#### **07.3.11. PROGRAMA REASSENTAMENTO HABITACIONAL**

Visa promover o atendimento habitacional de interesse social para famílias provenientes de remoção de áreas de risco, áreas sob influência de intervenções de obras públicas, favelas e assentamentos precários, incluindo assentamentos em áreas de proteção ambiental, que não sejam passíveis de urbanização, promovendo condições para adequada integração e permanência na nova situação habitacional.

#### **07.4. PLANOS METROPOLITANOS E MUNICIPAIS**

Programa Nosso Futuro - é um programa municipal de transferência de renda com foco em segurança alimentar e nutricional. As famílias precisam ter em sua composição gestantes, crianças e/ou adolescentes de até 17 anos, matriculadas em escolas. A renda per capita não pode ultrapassar 930 reais e a renda máxima da família abaixo de três salários-mínimos. O benefício varia de R\$ 100 a R\$ 225,00.

Programa Bolsa-Aluguel - concessão de um subsídio de R\$ 400 para famílias em situação de rua, em situação emergencial ou moradores de áreas submetidas à intervenção de interesse público na cidade. O benefício terá prazo máximo de concessão de 18 meses.

## 08. PROPOSTAS PARA A GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES NO MUNICÍPIO DE OSASCO

A construção de um modelo de gestão municipal de riscos e desastres deve ser um processo contínuo de avaliação e seleção criteriosa de propostas e ações, de definição de diretrizes e de incorporação de avanços legislativos, tecnológicos e políticos.

Por meio da avaliação de algumas experiências municipais e da observação da legislação, podem-se assinalar algumas diretrizes para a gestão de riscos e desastres:

- Priorizar as ações preventivas;
- Adotar abordagem sistêmica das fases de gestão de risco e desastres;
- As decisões políticas devem ser referenciadas em critérios técnicos;
- Estabelecer parcerias com a sociedade civil, especialmente com as comunidades envolvidas;
- A gestão de riscos deve ser concebida de forma matricial, com clara atribuição de responsabilidades, devido à multidisciplinaridade temática e de execução intersetorial;
- Políticas de gestão de riscos devem ter continuidade, prevalecendo, assim, à alternância de mandatos.

A Gestão de Riscos e Desastres é uma estratégia de Estado para garantir a segurança da população e a sustentabilidade do desenvolvimento econômico e social. Envolve o planejamento, a execução e a avaliação permanente de políticas, programas e projetos para tais fins.

A Gestão de Riscos e Desastres deve necessariamente contemplar os processos de (I) Conhecimentos dos Riscos, (II) de Redução de Riscos e (III) de Manejo dos Desastres, que formam o que se pode chamar de pilares da Gestão de Riscos.

## 08.1. CONHECIMENTO DOS RISCOS

O Conhecimento dos Riscos, processo indispensável para a Redução de Riscos, é composto pela identificação, análise e avaliação dos riscos, pelo monitoramento dos riscos e de seus fatores condicionantes e pela comunicação do risco. Para o domínio ou a consolidação do Conhecimento dos Riscos é necessário o levantamento dos cenários ou contextos dos riscos, que serão a base do desenvolvimento das etapas posteriores da Gestão de Riscos e Desastres.

No caso de Osasco, podem ser incluídos os seguintes cenários associados aos fenômenos:

- Movimentos de massa - Escorregamento;
- Inundações;
- Solapamento.

Em termos de identificação, análise e avaliação dos riscos, a Prefeitura de Osasco tem o mapeamento dos riscos, a partir de um estudo feito em conjunto com o IBGE em 2020.

A Comunicação do risco deve ser, também, um dos instrumentos em uso pela Prefeitura, como por exemplo, os necessários trabalhos de divulgação que devem ser realizados pela COMDEC junto à população moradora das áreas de risco, aos alunos da rede de ensino e a distribuição de material impresso para a população em geral. Deve-se considerar como instrumentos de comunicação o curso sobre mapeamento de áreas de risco ministrado pelos técnicos do IPT. Esta deve ser uma ação conjunta da COMDEC com as secretarias municipais e outros órgãos.

### 08.1.1. ELABORAÇÃO DE CARTAS GEOTÉCNICAS

Outra medida não-estrutural importante é a cartografia geotécnica, considerada um instrumento para a gestão municipal de riscos e, também, para o ordenamento territorial e a expansão urbana.

A lei passou a exigir dos municípios a carta geotécnica de suscetibilidades, a carta geotécnica de aptidão à urbanização e a carta geotécnica de riscos. Cartas essas tão importantes que se tornaram requisitos para acesso a recursos financeiros federais e outros programas de gestão de riscos.

O município de Osasco dispõe de um mapa de riscos atualizado em 2020, com a setorização das áreas, em escala de detalhe.

A carta geotécnica de suscetibilidades representa, em escala de 1: 25.000, a potencialidade de processos geológicos e transformações do meio físico, independentemente de suas consequências para as atividades humanas.

Com o mapeamento de riscos e considerando a área do município, recomenda-se priorizar a elaboração de carta geotécnica de aptidão à urbanização, que além de obrigatória por lei para novos parcelamentos do solo, estabelece diretrizes para implantação de infraestrutura, acesso a serviços urbanos, regularização fundiária, projetos habitacionais dentre outros.

### **08.1.2. PARTICIPAÇÃO POPULAR**

No município há um estudo técnico completo dos riscos, porém é de extrema importância possuir o conhecimento do convívio da população em locais de risco.

Nesse âmbito foi escolhido o sistema de Oficina de Mapas Falantes. Para a realização da oficina foram escolhidas duas áreas de risco piloto no município, sendo uma na chamada Zona Norte, no bairro Bonança e a outra na chamada Zona Sul, no bairro Padroeira.

Nas oficinas usamos três mapas idênticos da região e tachinhas coloridas, sendo que cada cor representava um problema específico do local conforme as seguintes opções:



Tabela 13. Legenda de cores dos Pins utilizados na oficina

Cor	Problema	Exemplos de problema
<b>Vermelho</b>	Deslizamento	Taludes com deslizamento, árvores inclinadas, piso de casas rachando
<b>Azul</b>	Inundação	Pontos de acúmulo de água, problemas de obstrução de bueiro
<b>Branco</b>	Lixo	Descarte irregular de lixo doméstico, descarte irregular de móveis e entulhos
<b>Amarelo</b>	Esgoto	Descarte de esgoto em córregos, descarte de esgoto em base de talude
<b>Verde</b>	Outros	Outros problemas que não se encaixem nos demais itens

Durante a conversa com a população, os participantes iam apontando os locais que, conforme suas percepções, possuíam problemas e diversas vezes sugeriam opções para redução deles. Também oferecemos uma caixa de sugestões para que quem se sentisse à vontade e quisesse deixar sugestões para solução dos problemas apontados.

Por se tratar de uma área extensa, notamos que para atualização futura do PMRR, as oficinas deverão ser realizadas em vários pontos afim de poder atingir um número maior de pessoas.

Através da participação dos moradores foi possível obter os dados de percepção popular da região conforme tabela abaixo:

Tabela 14. Apontamentos feitos nas oficinas

Cor	Bonança	Padroeira
<b>Vermelho</b>	Diversos pontos com sinais de risco de deslizamento	Pontos apresentam taludes com risco.
<b>Azul</b>	Não houve apontamentos	Pontos intransitáveis em chuvas fortes e via inteira com alto fluxo de água e diversos pontos de acúmulo de água
<b>Branco</b>	Pontos de acúmulo de lixo, móveis e entulhos; falta de caçambas; sugestão de criação de ecoponto	Pontos de acúmulo de lixo, móveis e entulhos; falta de caçambas
<b>Amarelo</b>	Pontos com descarte irregular ou a céu aberto	Via com cheiro fétido durante enchentes
<b>Verde</b>	Sugestão de melhorias na via e ligação definitiva de energia	Não houve apontamentos

Figura 1: Oficina realizada no Jardim Padroeira



Figura 2: Oficina realizada no Jardim Padroeira



Figura 3: Oficina realizada no Jardim Padroeira



Figura 4: Oficina realizada no Bonança



Figura 5: Oficina realizada no Bonança



Figura 6: Oficina realizada no Bonança



## 08.2. REDUÇÃO DOS RISCOS

A Redução dos Riscos compreende o investimento em intervenções corretivas (Mitigação de Riscos) e em medidas ou intervenções prospectivas para evitar a instalação de situações de risco (Prevenção de Riscos) e a criação



de mecanismos e instrumentos financeiros para garantir recursos para casos de emergências e necessidade de recuperação pós-desastres (Proteção Financeira).

Através da participação popular foi iniciado o contato com os órgãos competentes para melhorias de ação rápida com relação aos problemas com acúmulo de lixo e melhorias na via.

Sugere-se também o controle sobre o uso e ocupação do solo, com uso de fiscalização, que poderá incluir as diversas secretarias afeitas ao tema, além da COMDEC.

### **08.3. GESTÃO DOS DESASTRES**

A gestão dos Desastres compreende a resposta a emergências (preparação e execução) e a Recuperação pós-desastre (preparação e execução).

A Resposta a Emergências tem sido coordenada pela equipe da COMDEC. O município está inserido no Plano Preventivo de Defesa Civil – PPDC, gerenciado pela Coordenadoria Estadual de Defesa Civil (CEDEC), órgão da Casa Militar do Gabinete do Governador do Estado, para o período de chuvas (no período de dezembro a março). O PMRR indica à equipe municipal as principais áreas de risco que devem ser monitoradas.

#### **08.3.1. INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE MONITORAMENTO PLUVIOMÉTRICO**

Ressalta-se que, na gestão de riscos de deslizamentos, um parâmetro técnico fundamental é o valor acumulado de chuvas. Este parâmetro indica, para um determinado local, o limite de chuva acumulada em 72 h (três dias), limite que ao ser atingido indica a possibilidade de ocorrerem os deslizamentos. Este ainda não é um valor preciso, sendo apenas uma referência obtida a partir estudos estatísticos de correlação chuvas x deslizamentos elaborados para outros municípios.

No entanto, este número é um notável instrumento de prevenção, cujos valores são a base para a tomada de decisões em planos de contingência, ou simplesmente para adotar medidas preventivas na área em questão.

No caso de Osasco, a Coordenação Estadual de Defesa Civil - CEDEC, para efeito da Operação Verão, estabeleceu o valor de 80 mm de chuva em três dias para o município.

Considerando a importância do monitoramento pluviométrico na prevenção de acidentes, recomenda-se que em cada área de risco de deslizamento tenha um pluviômetro. A instalação de um pluviômetro por área de risco permite a formação de séries históricas que possibilitarão a adoção de valores próprios para o valor de acumulado de cada área, mais precisos que o valor regional.

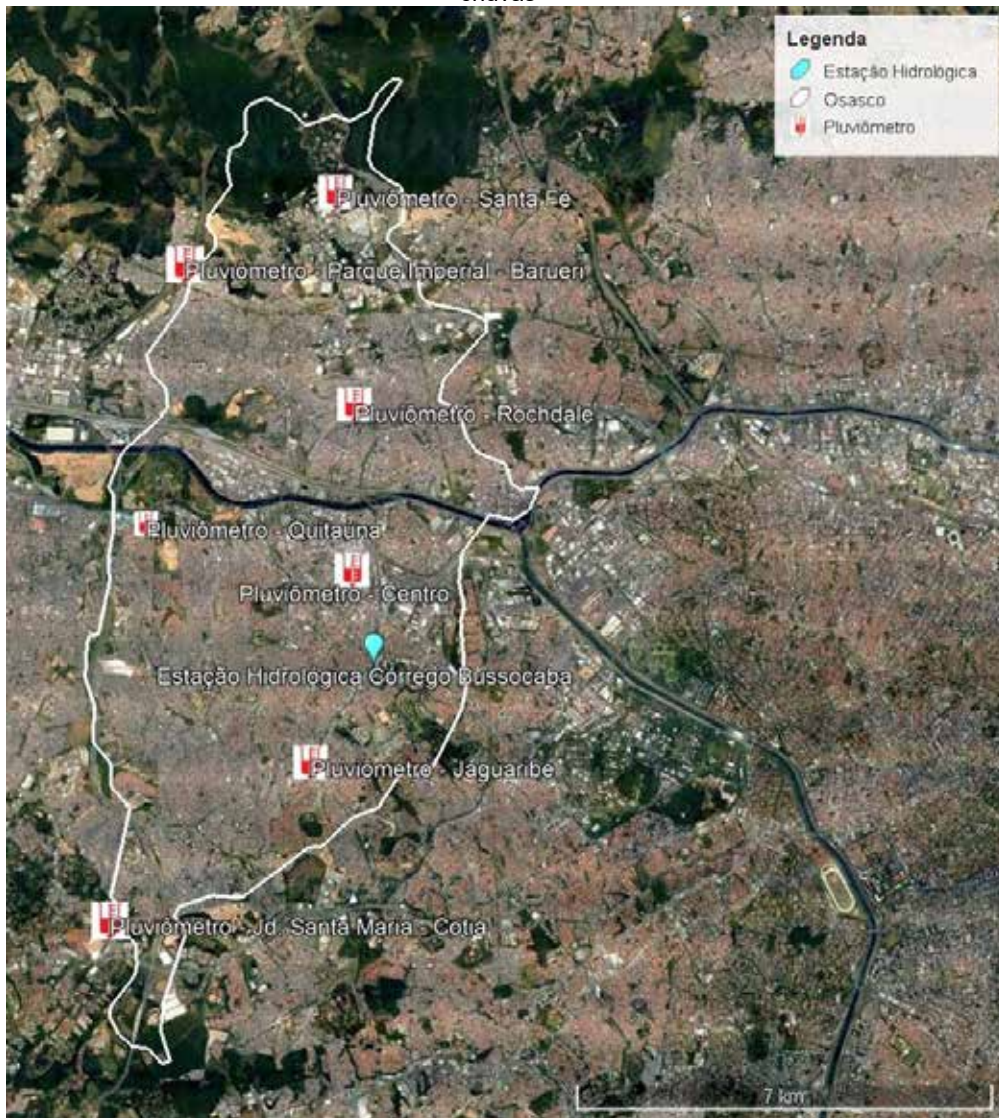
O monitoramento de chuva acumulada em cada área de risco aumenta, assim, a precisão dos dados e, conseqüentemente, a segurança para a tomada de decisões, e melhora a eficácia e a presteza das medidas preventivas e preparatórias. Recomenda-se que nas áreas de risco sejam instalados pluviômetros em equipamentos públicos como Escolas Municipais e Unidades de Saúde (PS, UBS, UPA, etc.).

A medição fica a cargo de servidores da COMDEC previamente capacitados, que executam a leitura e registro. A Defesa Civil que, após registro e análise dos dados tomará, se for o caso, as providências cabíveis.

É um sistema extremamente simples, de poucos recursos tecnológicos, mas que serve perfeitamente aos propósitos a que se destina, sendo viável sob os aspectos orçamentários e operacionais.

Atualmente, Osasco contém 7 pluviômetros que cobrem a área do município.

Figura 7: localização dos pluviômetros no município e nas proximidades que auxiliam nos controles de chuvas



### 08.3.2. ABRIGOS

Durante os atendimentos emergenciais, ocorre o estabelecimento de abrigos para famílias removidas preventivamente ou em função de desastres. Esse tipo de medida é fundamental para controlar o risco de desastres.

Como formas de abrigos podem ser usados os equipamentos públicos (escolas, centros esportivos, etc.), porém apenas em caráter emergencial, já que não são espaços adequados para abrigar famílias em situação de vulnerabilidade decorrente de algum desastre. Os abrigos são momentâneos, consistem em espaços públicos ou privados utilizados para receber famílias por um breve período de tempo.

Quando ocorre o agravamento de alguma situação de risco ou um desastre, a

família fica abrigada provisoriamente em um local seguro, enquanto é realizada uma vistoria para avaliação da situação de risco (possibilidade de novos deslizamentos na área, situação da moradia, etc.). Essa avaliação deve indicar se é possível recuperar a segurança do local ou minimizar a possibilidade de acidente com uma intervenção emergencial.

Após a avaliação, é verificado qual a situação do incidente para averiguar se os moradores poderão retornar à moradia ou indicar a remoção temporária. No caso de a intervenção necessitar de um período mais longo para sua execução, tanto na remoção temporária quanto na definitiva, a família pode ser abrigada em lares acolhedores (albergues), casas de parentes ou em moradias cujo aluguel é pago pela Prefeitura (bolsa aluguel, bolsa moradia).

Caso a remoção seja definitiva, as famílias devem ser incluídas em programas habitacionais gerenciados pela Prefeitura Municipal.

Atualmente, o município conta com 6 abrigos, conforme o Plano de Contingência de 2022, sendo eles:

- CEU das Artes Jd. Bonança;
- CEMEIEF Maria Tarcilla Fornasaro Melli;
- CEMEI José Ermírio de Moraes Senador;
- CEMEIEF Darcy Ribeiro;
- EMEIEF Dr. Francisco Manuel Lumbrales de Sá Carneiro;
- CEMEI Profª Wilma Foltran Portella.

Importante ressaltar que os abrigos são atualizados anualmente, devendo ser conferidos através da atualização do Plano de Contingência - Deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos.

### **08.3.3. FORMAÇÃO DE NÚCLEOS DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL – NUPDECS**

Um dos mais importantes instrumentos para a Gestão de Riscos é o Núcleo de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC), que é formado pela própria população moradora e é o principal elo entre a COMDEC e as comunidades.

A COMDEC de Osasco tem trabalhado para a reativação dos NUPDEC's.



O Manual de Formação de NUPDECs (CARE, 2012) destaca sua importância nos seguintes aspectos:

- Interação entre Defesa Civil e comunidade, que promove o desenvolvimento de uma cultura de prevenção de riscos;
- Estímulo à socialização de experiências e ao acesso da comunidade às ações da Defesa Civil;
- Articulação dos diversos atores sociais para a melhor convivência com o meio ambiente local;
- Favorecimento da integração do indivíduo na comunidade; e
- Promoção para construção coletiva, assegurando a perspectiva da prevenção e redução do risco e desastres.

Nota-se, dessa maneira, que o NUPDEC pode promover a aproximação das comunidades não só no processo de Manejo de Desastres, mas também nos de Conhecimento e Redução de Riscos. Os Núcleos também podem colaborar para a formação de cidadãos críticos que intervêm diretamente em suas realidades.

A formação dos NUPDECs tem um significado relevante no programa de redução de riscos de desastres. A experiência mostra que quando a população se envolve no processo de planejamento e gestão de riscos é possível identificar avanços na redução de desastres.

Este trabalho deve ser fundamentado na construção de uma rede de informações com a participação comunitária como um dos agentes do processo (desenvolvimento sócio-organizativo). Os indivíduos devem sentir-se efetivamente envolvidos no problema e assim compartilhar a responsabilidade pela solução. Para isso é necessário haver investimento nesta participação popular a partir de uma abordagem integrada e interdisciplinar, capacitação dos moradores, educação e comunicação social.

Para a implantação deve-se, inicialmente, “conhecer o problema”, que significa abordar a questão dos riscos geológicos de forma integrada e interdisciplinar e os possíveis cenários de risco previstos para cada uma das áreas que serão alvo da implementação das NUPDECs. Devem ser informadas as atuais políticas públicas destinadas e/ou implementadas para gerenciamento das áreas de risco, destacando-se as parcerias, quando houver. Além disso, realizar treinamentos para os moradores, chamando a atenção para os sinais de perigo e indícios de possíveis acidentes, de modo que a informação chegue à Defesa Civil Municipal em tempo hábil para a realização de uma ação preventiva. A consolidação do NUPDEC faz-se por meio da gestão

compartilhada, onde os membros se reconhecem como sujeitos do processo e participam das ações integradas junto ao poder público.

Como apresentado, o ideal é que em toda área com setores de risco alto e muito alto seja constituído um NUPDEC, mas se essa meta ainda não for exequível, é possível aglutinar mais de uma área sob o mesmo NUPDEC.

A Defesa Civil deve dedicar atenção especial para os trabalhos de capacitação, formação e mobilização dos NUPDECs, que devem participar das atividades de proteção e defesa civil em todas as suas fases.

#### **08.3.4. INFORMAÇÕES PÚBLICAS E CAPACITAÇÃO DAS COMUNIDADES**

A informação pública possibilita a divulgação de conhecimentos, com ações que ajudam no despertar da consciência social do risco, motivam e espalham uma cultura de prevenção, que promove mudanças de hábitos e práticas. Com a informação pública as comunidades passam a ter maior participação na gestão do espaço urbano e se tornam parceiros da gestão pública.

Os moradores das áreas de risco devem receber capacitação para se tornarem voluntários e ter acesso a palestras, oficinas de trabalho, cartilhas, folders, etc.

As campanhas de Redução de Riscos de Desastres são recomendadas em documentos oficiais e também podem ser usadas para educar a sociedade e construir uma cultura de prevenção de desastres, resiliência e cidadania.

Há em alguns países campanhas voltadas à mudança comportamental da sociedade como um todo para a visão de redução de riscos e resiliência a desastres.

Uma das atitudes de conscientização realizada pela defesa civil foi o desenvolvimento de folders com dicas simples e sucintas, mas que alerta a população para os riscos e prevenções à vida.

Figura 8: Folder sobre deslizamento.



Figura 9: Folder sobre inundação.



Figura 10: Folder sobre descarte de lixo.



#### 08.4. REALIZAÇÃO DE AUDIÊNCIA PÚBLICA

A audiência pública de apresentação do PMRR, foi realizada no dia 28 de setembro de 2023 na Sala Osasco. Contou com a participação de representantes das secretarias da prefeitura, instituições e membros da sociedade civil.

Durante a audiência foi apresentado, de forma sucinta, todo o trabalho envolvendo o desenvolvimento e elaboração do PMRR, bem como parâmetros adotados para definições de intervenções e priorizações realizados.

Após toda a apresentação foi aberto o microfone ao público para perguntas ou sugestões.

Figura 11: Apresentação do PMRR



Figura 12: Público presente na apresentação do PMRR



## 09. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos, a partir do mapeamento do município, os resultados obtidos de riscos, vulnerabilidades e custos para intervenções. A partir de todo esse estudo desenvolvido foram priorizadas áreas com maiores riscos aos moradores e sugestões de intervenções para a minimização dos riscos observados.

Além das medidas indicadas, foram relacionadas fontes de financiamento passíveis de serem acessadas pela Prefeitura Municipal.

A Gestão de Riscos e Desastres precisa contar com um gerenciamento para acompanhar a integração e a avaliação dos trabalhos que serão realizados, manter um banco de dados para controle e tratamento das informações sobre os processos de riscos e os recursos de Defesa Civil no município. Para melhoria dos processos sugerem-se:

- Montagem do Programa de Gestão de Riscos e Desastres dentro da estrutura organizacional da Prefeitura, congregando as secretarias que devem participar;
- Montagem de equipe multissetorial para a atualização das áreas de risco mapeadas pelo IG e inclusão de novas áreas, com início no mínimo após as chuvas do próximo verão;
- Aprimoramento do sistema de monitoramento dos processos de riscos;
- Montagem de NUPDECs em todas as áreas de risco do município;
- Pesquisa nas fontes de recursos existentes para obtenção de financiamentos para prevenção e recuperação.
- Montagem de projeto de formação continuada dos agentes municipais;
- Continuidade do projeto de comunicação para moradores e palestras educativas nas escolas.
- Gestão das publicações nas redes sociais com conteúdo educativo e com orientações sobre riscos meteorológicos.
- Execução de exercícios simulados organizados regularmente pela Defesa Civil com objetivo de preparar a comunidade para situações de emergência.

Estas ações são importantes pois a comunidade bem informada e preparada reduz sua vulnerabilidade e fortalece sua capacidade de autoproteção e enfrentamento.

## BIBLIOGRAFIA

LUCENA, R. 2005. Manual de Formação de Nudec's. Publicação do autor.

MATSUO, P. M. (2023). Muito além da chuva: práticas educativas na era dos desastres. Editor: RISCOS – Associação Portuguesa de Riscos, Prevenção e Segurança, ISBN Digital: 978-989-9053-17-5, Coimbra, 159 p.

MINISTÉRIO DAS CIDADES, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios. organizadores: Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo, AgostinhoTadashi Ogura. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL: SECRETARIA NACIONAL DE PROTEÇÃO E DEFESA CIVIL. GIRD+10: Caderno Técnico de Gestão Integrada de Riscos e desastres.1ªedição, Brasília - DF. 2021. Disponível em:[https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/Caderno\\_GIRD10\\_\\_.pdf](https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/protecao-e-defesa-civil/Caderno_GIRD10__.pdf). Acesso em:16 de outubro de 2023

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO. DISPONIVEL EM: <https://www.habitacao.sp.gov.br/transparencia>. ACESSO EM:15/09/2023.

INSTITUTO GEOLÓGICO. Mapeamento de riscos de movimentos de massa e inundações do Município de Osasco (2020): Relatório técnico. SÃO PAULO, 2020.

GOVERNO FEDERAL. CASA CIVIL. NOVO PAC.DISPONIVEL EM: <https://www.gov.br/casacivil/novopac>. ACESSO EM:18/09/2023.

GOVERNO FEDERAL. MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. PROGRAMA CASA VERDE AMARELA. DISPONIVEL EM: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/full-banner/programa-casa-verde-e-amarela> ACESSO EM:18/09/2023

## EQUIPE TÉCNICA - PREFEITURA MUNICIPAL DE OSASCO

### Coordenadoria Municipal de Defesa Civil - COMDEC

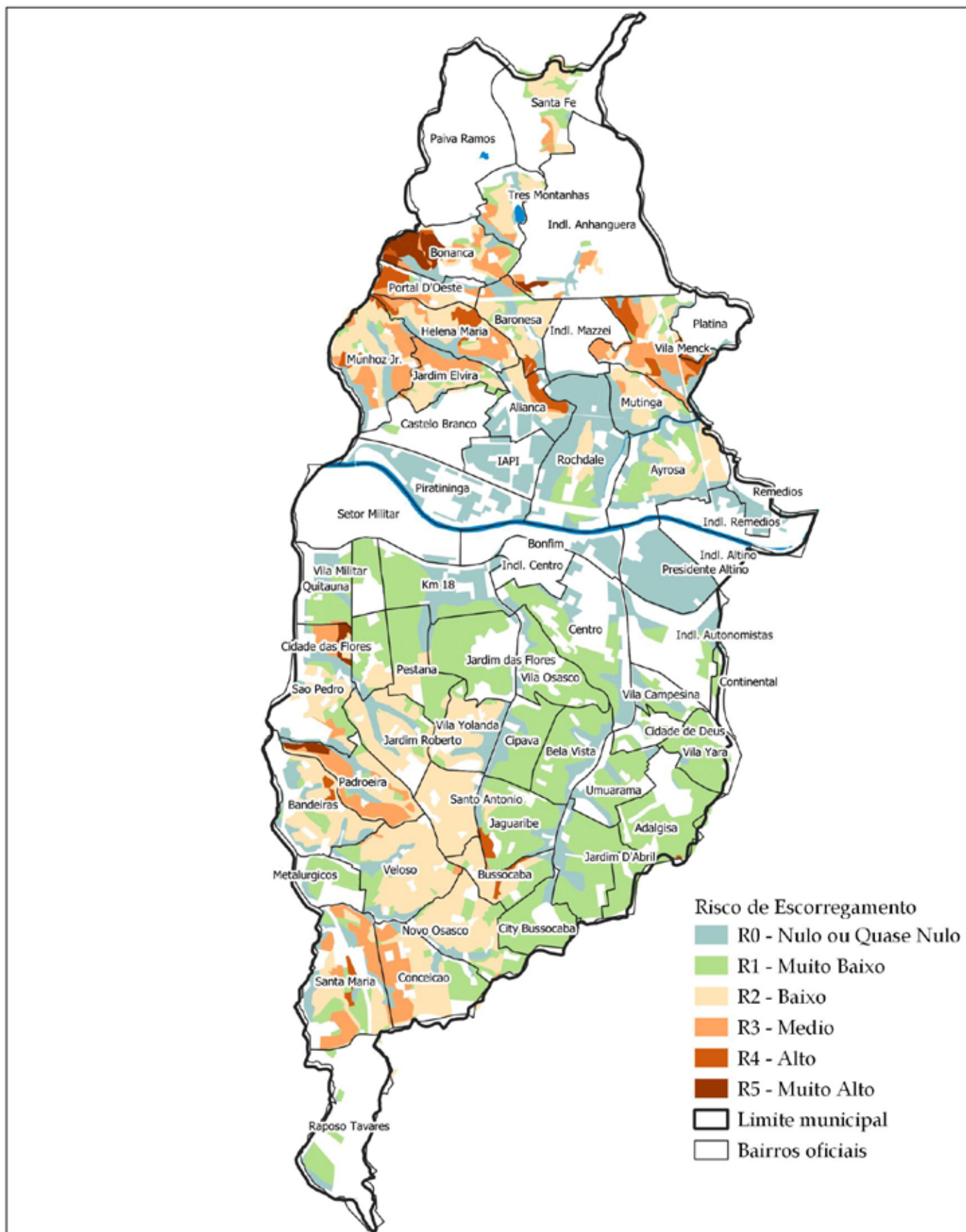
- Claudio Clovis da Silva
- Elaine Pires
- Jhomakssy Rocha
- Juliana Brito
- Maria Carlota Christovam
- Mauricio Akira
- Renata Marques
- Tatiana Rocha
- Vinícius Souza

### Secretaria de Planejamento e Gestão – SEPLAG

- Ana Huber
- Carolina Matias
- Caroline Magalhães
- Douglas Delgado
- Felipe Tannus
- Hugo Camacho
- Leandro Freitas
- Lucas Theco
- Marcelo Ricci
- Rebeca Artuso
- Vanessa de Oliveira

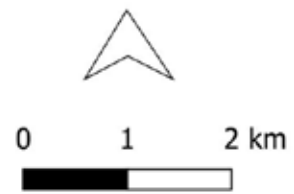


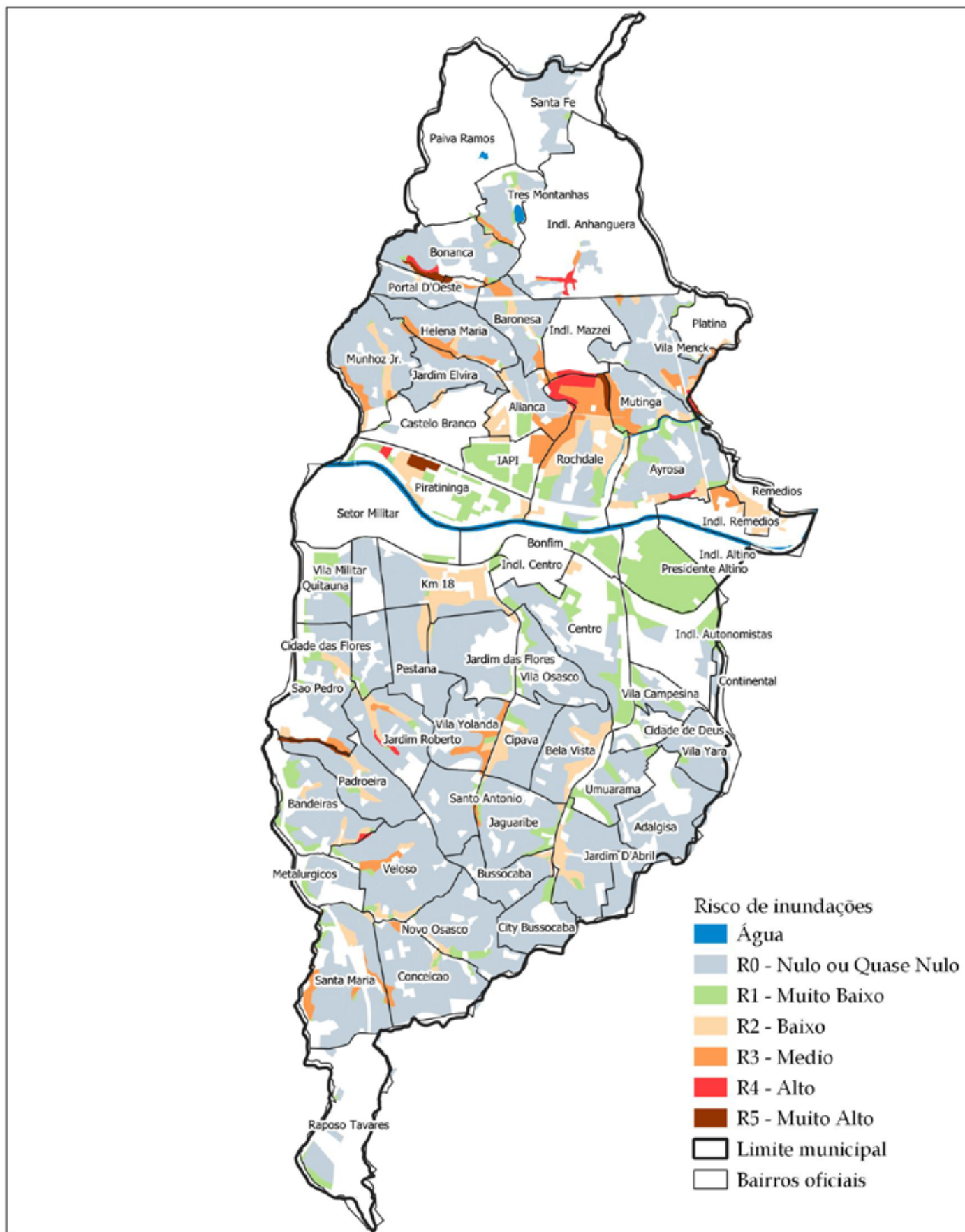
## APÊNDICE 1 MAPA DAS ÁREAS DE RISCO



### Mapa de Risco de Escorregamento de Áreas Residenciais/Comerciais/Serviços do Município de Osasco - 1:10.000

Fonte: Elaborado pela COMDEC/PMO, 2021. Datum SAD/69.





### Mapa de Risco de Inundações de Áreas Residenciais/Comerciais/Serviços do Município de Osasco - 1:10.000

Fonte: Elaborado pela COMDEC/PMO, 2021. Datum SAD/69.



## APÊNDICE 2 FICHAS DE INTERVENÇÕES

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/001 – RUA PAULO SOARES – RUA ANIZIO DA SILVEIRA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04
	Desassoreamento de leito - m2	2061,74	R\$ 2.122.870,59
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3		
<b>INTERVENÇÕES NO CANAL PARA AUMENTO DA VAZÃO</b>	Canalização de córrego em placas pré-moldadas de concreto - m2	4123,48	R\$ 7.202.142,33
	Canalização de córrego em galerias pré-moldadas de concreto - m2		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 9.355.219,00
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 2.806.565,70
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 12.161.784,70

**SOLAPAMENTO - ÁREA OSC/001 – RUA PAULO SOARES – RUA ANIZIO DA SILVEIRA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04
	Desassoreamento de leito - m2		
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL CONTRA EROSÃO E ESTABILIZAÇÃO DE MARGENS DE CANAIS</b>	Reconstituição de margens - m³		
	Proteção das margens em gabião - m3	876,00	R\$ 651.507,48
	Execução de impermeabilização asfáltica - m2		
	Execução de capa de solo-cimento - m2		
	Execução de capa de argamassa - m2		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m²		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m²		

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 681.713,56
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 204.514,07
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 886.227,63

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/002 – RUA AGNALDO SOARES BONFIM**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSIÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	411,00	R\$ 1.995.634,13
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>	1645,00	R\$ 529.755,80
	Bueiro - unidade		
	Boca de Leão - unidade	6,00	R\$ 26.579,10
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 2.551.969,03
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 765.590,71
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 3.317.559,74

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/003 – AVENIDA JOÃO PAULO II**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	6,00	R\$ 23.694,60
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>		
	<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>		
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 7.108,38
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 30.802,98



**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/004 – RUA EGÍDIO MARIANO DA SILVA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3	404,30	R\$ 87.971,64
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			<b>R\$ 87.971,64</b>
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			<b>R\$ 26.391,49</b>
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			<b>R\$ 114.363,13</b>

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/005 – RUA MARIA VACARI DE SOUSA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	32,00	R\$ 30.206,08
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	32,00	R\$ 30.206,08
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3	250,00	R\$ 54.397,50
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL DAS MARGENS</b>	Reconstituição de margens - m <sup>3</sup>		
	Proteção das margens em gabião - m3		
	Execução de impermeabilização asfáltica - m2		
	Execução de capa de solo-cimento - m2		
	Execução de capa de argamassa - m2		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		



INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>	120,00	R\$ 2.494,80
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m <sup>2</sup>		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade		
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m <sup>2</sup>		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>	24,00	R\$ 698.113,92
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 815.418,38
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 244.625,51
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 1.060.043,89

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/006 – AVENIDA BUSSOCABA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3	423,00	R\$ 92.040,57
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 92.040,57
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 27.612,17
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 119.652,74

**INUNDAÇÃO – ÁREA OSC/007 – RUA ARISTIDES BELINI**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3	1350,00	R\$ 293.746,50
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 293.746,50
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 88.123,95
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 381.870,45

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/008 – RUA PEDRO FIORETI**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	1000,00	R\$ 4.855.557,50
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade		
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>			
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 4.855.557,50
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 1.456.667,25
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 6.312.224,75

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/009 – RUA MELVIN JONES**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>EXECUÇÃO DE OBRAS DE ENGENHARIA</b>	Escavação de reservatórios de amortização (piscinão) - m3	822450,00	R\$ 270.479.131,50
	Contenção de reservatórios de amortização (piscinão) - m2	15405,00	R\$ 224.050.936,20
	Construção de parques lineares - m2		
	Execução de barreira em concreto pré-moldado - m		
<b>INTERVENÇÕES NO CANAL PARA REDUÇÃO DA VAZÃO</b>	Canalização de córrego em placas pré-moldadas de concreto - m2	14110,00	R\$ 24.644.772,93
	Canalização de córrego escavado - m2		
	Dissipadores de energia em concreto - m2		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 519.174.840,63
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 155.752.452,19
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 674.927.292,81

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/010 – RUA NOSSA SENHORA DA CONCEIÇÃO APARECIDA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade		
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>	20,70	R\$ 4.421,58
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>			
<b>INTERVENÇÕES NO CANAL PARA REDUÇÃO DA VAZÃO</b>	Canalização de córrego em placas pré-moldadas de concreto - m2	450,00	R\$ 785.977,88
	Canalização de córrego escavado - m2		
	Dissipadores de energia em concreto - m2		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 790.399,46
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 237.119,84
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 1.027.519,29

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/011 – RUA JAKOB LINDENMAIER**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	309,00	R\$ 1.500.367,27
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	8,00	R\$ 31.592,80

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m³		
	Reconstituição de talude - m³		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m²		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m²		
<b>INTERVENÇÕES NO CANAL PARA REDUÇÃO DA VAZÃO</b>	Canalização de córrego em placas pré-moldadas de concreto - m2	5525,00	R\$ 9.650.061,69
	Canalização de córrego escavado - m2		
	Dissipadores de energia em concreto - m2		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 11.182.021,76
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 3.354.606,53
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 14.536.628,28

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/012 – AVENIDA COMANDANTE SAMPAIO**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROÇÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	455,00	R\$ 2.209.278,66
	Pavimentação de rua - m²		
	Bueiro - unidade	10,00	R\$ 39.491,00
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m³		
	Reconstituição de talude - m³		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m²		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m²		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 2.248.769,66
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 674.630,90
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 2.923.400,56

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/013 – RUA NOSSA SENHORA IMACULADA CONCEIÇÃO**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	183,00	R\$ 888.567,02
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	5,00	R\$ 19.745,50
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>			
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			<b>R\$ 908.312,52</b>
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			<b>R\$ 272.493,76</b>
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			<b>R\$ 1.180.806,28</b>

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/014 – AVENIDA MANOEL DEODORO DA FONSECA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3	36,00	R\$ 7.833,24
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			<b>R\$ 7.833,24</b>
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			<b>R\$ 2.349,97</b>
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			<b>R\$ 10.183,21</b>

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/015 – ADOLFO MARCHIOLI**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	797,00	R\$ 3.869.879,33
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	20,00	R\$ 78.982,00
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>			
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 3.948.861,33
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 1.184.658,40
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 5.133.519,73

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/016 – RUA LEÃO XIII**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	563,00	R\$ 2.733.678,87
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	14,00	R\$ 55.287,40
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 2.788.966,27
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 836.689,88
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 3.625.656,15

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/017 – AVENIDA BRASIL**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m <sup>2</sup>		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	175,00	R\$ 849.722,56
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	5,00	R\$ 19.745,50
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m <sup>2</sup>		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 869.468,06
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 260.840,42
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 1.130.308,48



**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/018 – RUA TRÊS ANDRADAS**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSIÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	167,00	R\$ 810.878,10
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	4,00	R\$ 15.796,40
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>			
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 826.674,50
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 248.002,35
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 1.074.676,85

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/019 – RUA TRÊS ANDRADAS**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSIÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	369,00	R\$ 1.791.700,72
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	9,00	R\$ 35.541,90
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 1.827.242,62
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 548.172,79
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 2.375.415,40

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/020 – RUA AMADOR BUENO**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m <sup>2</sup>		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	4,00	R\$ 15.796,40
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m <sup>2</sup>	120,00	R\$ 22.801,62
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 38.598,02
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 11.579,41
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 50.177,43

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/021 – RUA RIO DE JANEIRO**

<b>INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA</b>	<b>DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS</b>	<b>QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO</b>	<b>CUSTO (R\$)</b>
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3		
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	563,00	R\$ 2.733.678,87
	Pavimentação de rua - m²		
	Bueiro - unidade	14,00	R\$ 55.287,40
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m³		
	Reconstituição de talude - m³		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m²		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m²		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 2.819.172,35
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 845.751,71
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 3.664.924,06

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/022 – RUA 22 DE ABRIL**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSIÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	55,00	R\$ 267.055,66
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	4,00	R\$ 15.796,40
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>			
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 282.852,06
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 84.855,62
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 367.707,68

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/023 – AVENIDA BRASIL x RUA ADAMANTINA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>MEDIDAS DE CONTROLE DA DRENAGEM SUPERFICIAL E DA EROSIÃO DO SOLO</b>	Plantio de vegetação (áreas verdes) - m2		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	529,00	R\$ 2.568.589,92
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	13,00	R\$ 51.338,30
	Boca de Leão - unidade		
	Execução de pavimento permeável - m2		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m²		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m²		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 2.619.928,22
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 785.978,47
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 3.405.906,68

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/024 - AVENIDA MARGINAL - RUA CUIABA - AVENIDA LUIS RINK - AVENIDA PRESIDENTE MEDICI - RUA BASILIO FERNANDES - RUA PAULO SOARES**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3	88980,00	R\$ 19.361.158,20
<b>INTERVENÇÕES NO CANAL PARA REDUÇÃO DA VAZÃO</b>	Canalização de córrego em placas pré-moldadas de concreto - m2	31504,00	R\$ 55.025.437,72
	Canalização de córrego escavado - m2		
	Dissipadores de energia em concreto - m2		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 74.386.595,92
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 22.315.978,78
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 96.702.574,70

**SOLAPAMENTO - ÁREA OSC/024 – AVENIDA MARGINAL – RUA CUIABA – AVENIDA LUIS RINK – AVENIDA PRESIDENTE MEDICI – RUA BASILIO FERNANDES – RUA PAULO SOARES**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	40,00	R\$ 37.757,60
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	40,00	R\$ 37.757,60
	Desassoreamento de leito - m2	2964,42	R\$ 3.052.315,05
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL CONTRA EROSÃO E ESTABILIZAÇÃO DE MARGENS DE CANAIS</b>	Reconstituição de margens - m³		
	Proteção das margens em gabião - m3	2964,42	R\$ 2.204.728,09
	Execução de impermeabilização asfáltica - m2		
	Execução de capa de solo-cimento - m2		
	Execução de capa de argamassa - m2		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m²		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m²		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 5.332.558,34
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 1.599.767,50
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 6.932.325,84

**ESCORREGAMENTO - ÁREA OSC/024 – AVENIDA MARGINAL – RUA CUIABA – AVENIDA LUIS RINK – AVENIDA PRESIDENTE MEDICI – RUA BASILIO FERNANDES – RUA PAULO SOARES**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial</b>	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Escada d'água - metro		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Rede de esgoto - metro		
	Dreno horizontal profundo (5m) - unidade	120,00	R\$ 21.172,80
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Trincheira drenante - m³		
	Pavimentação de rua - m²		
Bueiro - unidade			

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Estrutura de Contenção</b>	Muros de arrimo - m <sup>2</sup>	244,80	R\$ 1.014.977,52
	Muro atirantado - m <sup>2</sup>		
	Solo grampeado - m <sup>2</sup>		
	Muro de espera - m <sup>2</sup>		
	Aterro compactado - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 1.036.150,32
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 310.845,10
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 1.346.995,42

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/025 – RUA OSWALDO NASCIMENTO – RUA ÊNIO GOMES DA SILVA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3	14000,00	R\$ 3.046.260,00
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL DAS MARGENS</b>	Reconstituição de margens - m <sup>3</sup>	1600,00	R\$ 46.540.928,00
	Proteção das margens em gabião - m3		
	Execução de impermeabilização asfáltica - m2		
	Execução de capa de solo-cimento - m2		
	Execução de capa de argamassa - m2		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>			
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 49.587.188,00
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 14.876.156,40
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 64.463.344,40

**SOLAPAMENTO - ÁREA OSC/025 – RUA OSWALDO NASCIMENTO – RUA ÊNIO GOMES DA SILVA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04
	Desassoreamento de leito - m2		
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL CONTRA EROSIÃO E ESTABILIZAÇÃO DE MARGENS DE CANAIS</b>	Reconstituição de margens - m³		
	Proteção das margens em gabião - m3		
	Execução de impermeabilização asfáltica - m2		
	Execução de capa de solo-cimento - m2	1080,00	R\$ 143.456,40
	Execução de capa de argamassa - m2		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m²		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m²		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 173.662,48
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 52.098,74
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 225.761,22

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/026 – RUA EURIPEDES DE PAULA – RUA PRESIDENTE COSTA E SILVA – RUA JOÃO FRANCISCO REGINA – RUA JOSÉ BENEDITO REGINA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>INTERVENÇÕES NO CANAL PARA AUMENTO DA VAZÃO</b>	Canalização de córrego em placas pré-moldadas de concreto - m2	8000,00	R\$ 13.972.940,00
	Canalização de córrego em galerias pré-moldadas de concreto - m2		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 13.972.940,00
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 4.191.882,00
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 18.164.822,00



**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/027 – RUA GUINÉ EQUATORIAL – RUA ROBERTO PARENTE JUNIOR – RUA MOACIR SALES D'ÁVILA – RUA GERALDO DA CONCEIÇÃO – RUA JOÃO ZAMBELI**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3	4162,50	R\$ 905.718,38
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 905.718,38
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 271.715,51
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 1.177.433,89

**ESCORREGAMENTO - ÁREA OSC/027 – RUA GUINÉ EQUATORIAL – RUA ROBERTO PARENTE JUNIOR – RUA MOACIR SALES D'ÁVILA – RUA GERALDO DA CONCEIÇÃO – RUA JOÃO ZAMBELI**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Revestimento do Talude - Tela + Concreto projetado</b>	Execução de revestimento com tela metálica - m <sup>2</sup>		
	Execução de revestimento com concreto projetado - m <sup>2</sup>	3043,82	R\$ 362.245,02
<b>Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial</b>	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade	4,00	R\$ 1.779,04
	Escada d'água - metro		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Rede de esgoto - metro	610,02	R\$ 1.050.114,35
	Dreno horizontal profundo (5m) - unidade	187,00	R\$ 32.994,28
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
Bueiro - unidade			
Muros de arrimo - m <sup>2</sup>	65,97	R\$ 273.521,52	

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Estrutura de Contenção</b>	Muro atirantado - m <sup>2</sup>		
	Solo grampeado - m <sup>2</sup>		
	Muro de espera - m <sup>2</sup>		
	Aterro compactado - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 1.720.654,21
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 516.196,26
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			<b>R\$ 2.236.850,47</b>

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/028 – RUA JOÃO ALMEIDA SAMPAIO – RUA ALTO CAMAQUÃ**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3	2437,50	R\$ 530.375,63
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 530.375,63
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 159.112,69
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			<b>R\$ 689.488,31</b>

**SOLAPAMENTO - ÁREA OSC/028 – RUA JOÃO ALMEIDA SAMPAIO – RUA ALTO CAMAQUÃ**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL CONTRA EROÇÃO E ESTABILIZAÇÃO DE MARGENS DE CANAIS</b>	Desassoreamento de leito - m2		
	Reconstituição de margens - m <sup>3</sup>		
	Proteção das margens em gabião - m3		
	Execução de impermeabilização asfáltica - m2		
	Execução de capa de solo-cimento - m2	2252,52	R\$ 299.202,23
	Execução de capa de argamassa - m2		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 329.408,31
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 98.822,49
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 428.230,81

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/029 – RUA DONA LINDU – RUA ORDEM E PROGRESSO – RUA HERBERT DE SOUZA – RUA COLINAS D'OESTE – RUA LUPICINIO RODRIGUES – VIELA LINDA BATISTA – RUA DA FIGUEIRA – RUA GENERAL CAMARGO – VIELA ATRÁS DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA JEANETE**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3	589,50	R\$ 128.269,31
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 128.269,31
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 38.480,79
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 166.750,10

**SOLAPAMENTO - ÁREA OSC/029 – RUA DONA LINDU – RUA ORDEM E PROGRESSO – RUA HERBERT DE SOUZA – RUA COLINAS D'OESTE – RUA LUPICINIO RODRIGUES – VIELA LINDA BATISTA – RUA DA FIGUEIRA – RUA GENERAL CAMARGO – VIELA ATRÁS DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA JEANETE**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	8,00	R\$ 7.551,52
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	8,00	R\$ 7.551,52
	Desassoreamento de leito - m2	187,91	R\$ 193.476,38
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL CONTRA EROSIÃO E ESTABILIZAÇÃO DE MARGENS DE CANAIS</b>	Reconstituição de margens - m <sup>3</sup>		
	Proteção das margens em gabião - m3	250,74	R\$ 186.482,86
	Execução de impermeabilização asfáltica - m2		
	Execução de capa de solo-cimento - m2		
	Execução de capa de argamassa - m2		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 395.062,28
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 118.518,69
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 513.580,97

**ESCORREGAMENTO - ÁREA OSC/029 – RUA DONA LINDU – RUA ORDEM E PROGRESSO – RUA HERBERT DE SOUZA – RUA COLINAS D'OESTE – RUA LUPICINIO RODRIGUES – VIELA LINDA BATISTA – RUA DA FIGUEIRA – RUA GENERAL CAMARGO – VIELA ATRÁS DA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA JEANETE**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Limpeza / Desbaste / Acerto de Geometria</b>	Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	48,00	R\$ 45.309,12
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³		
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (maquinário) - m³		
	Remoção de matacão - m³	60,00	R\$ 8.903,40
<b>Plantio</b>	Plantio de vegetação (árvores e mudas) - unidade		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m²		
	Plantio de vegetação (tela biodegradável) - m²	2613,03	R\$ 53.384,20
<b>Revestimento do Talude - Tela + Concreto projetado</b>	Execução de revestimento com tela metálica - m²		
	Execução de revestimento com concreto projetado - m²	56944,92	R\$ 6.777.014,93
	Reconstituição de talude - m³	2613,32	R\$ 138.793.425,20
<b>Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial</b>	Canaleta de drenagem meia cana - metro	1976,83	R\$ 390.483,23
	Caixa de passagem - unidade	41,00	R\$ 18.235,16
	Escada d'água - metro	1209,02	R\$ 1.605.602,74
	Guia - metro	2348,18	R\$ 109.425,19
	Sarjeta - metro	2348,18	R\$ 206.522,43
	Rede de esgoto - metro	1498,84	R\$ 2.580.166,88
	Dreno horizontal profundo (5m) - unidade	5070,00	R\$ 894.550,80
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro	1653,36	R\$ 8.027.984,55
	Trincheira drenante - m³		
	Pavimentação de rua - m²	1174,09	R\$ 378.103,94
Bueiro - unidade	4,00	R\$ 15.796,40	
<b>Estrutura de Contenção</b>	Muros de arrimo - m²	7180,35	R\$ 29.770.808,15
	Muro atirantado - m²		
	Solo grampeado - m²	4347,55	R\$ 855.076,13
	Muro de espera - m²		
	Aterro compactado - m²		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 190.530.792,46
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 57.159.237,74
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 247.690.030,19

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/030 – RUA VERDE – RUA DOS EUCALIPTOS – AVENIDA PANORÂMICA – RUA SERRA DOS ITATINS – RUA DOS IMIGRANTES**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>INTERVENÇÕES NO CANAL PARA REDUÇÃO DA VAZÃO</b>	Canalização de córrego em placas pré-moldadas de concreto - m2	2202,00	R\$ 3.846.051,74
	Canalização de córrego escavado - m2		
	Dissipadores de energia em concreto - m2		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 3.846.051,74
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 1.153.815,52
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 4.999.867,26

**SOLAPAMENTO - ÁREA OSC/030 – RUA VERDE – RUA DOS EUCALIPTOS – AVENIDA PANORÂMICA – RUA SERRA DOS ITATINS – RUA DOS IMIGRANTES**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	16,00	R\$ 15.103,04
	Desassoreamento de leito - m2	1266,32	R\$ 1.303.866,39
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL CONTRA EROSIÃO E ESTABILIZAÇÃO DE MARGENS DE CANAIS</b>	Reconstituição de margens - m³		
	Proteção das margens em gabião - m3	949,74	R\$ 706.350,13
	Execução de impermeabilização asfáltica - m2		
	Execução de capa de solo-cimento - m2		
	Execução de capa de argamassa - m2		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m²	1266,32	R\$ 25.870,92
	Plantio de vegetação (gramínea) - m²		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 2.066.293,52
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 619.888,05
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 2.686.181,57

**ESCORREGAMENTO - ÁREA OSC/030 - RUA VERDE - RUA DOS EUCALIPTOS - AVENIDA PANORÂMICA - RUA SERRA DOS ITATINS - RUA DOS IMIGRANTES**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Limpeza / Desbaste / Acerto de Geometria</b>	Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	40,00	R\$ 37.757,60
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	80,00	R\$ 75.515,20
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³	20,00	R\$ 271,80
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (maquinário) - m³		
	Remoção de matacão - m³		
<b>Revestimento do Talude - Tela + Concreto projetado</b>	Execução de revestimento com tela metálica - m²		
	Execução de revestimento com concreto projetado - m²	7230,98	R\$ 860.558,93
	Reconstituição de talude - m³		
<b>Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial</b>	Canaleta de drenagem meia cana - metro	519,53	R\$ 102.622,76
	Caixa de passagem - unidade	14,00	R\$ 6.226,64
	Escada d'água - metro	716,20	R\$ 951.127,92
	Guia - metro	1273,48	R\$ 59.344,17
	Sarjeta - metro	1273,48	R\$ 112.002,57
	Rede de esgoto - metro	610,02	R\$ 1.050.114,35
	Dreno horizontal profundo (5m) - unidade	760,00	R\$ 134.094,40
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Trincheira drenante - m³		
	Pavimentação de rua - m²	636,74	R\$ 205.055,75
	Bueiro - unidade	4,00	R\$ 15.796,40
<b>Canalização de Córrego</b>	Gabião caixa - m³	715,45	R\$ 532.101,63
	Gabião colchão - m³		
<b>Estrutura de Contenção</b>	Muros de arrimo - m²	3810,66	R\$ 15.799.567,96
	Muro atirantado - m²		
	Solo grampeado - m²	3266,70	R\$ 642.494,56
	Muro de espera - m²		
	Aterro compactado - m²		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 20.584.652,64
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 6.175.395,79
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 26.760.048,43

**INUNDAÇÃO - ÁREA OSC/031 – RUA VERDE**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO DO CANAL E MARGENS</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Desassoreamento de leito - m2		
	Limpeza de canalização de esgoto - h		
	Limpeza de galeria de água pluvial - h		
	Desassoreamento, limpeza e remoção de material de galeria moldada - m3	747,00	R\$ 162.539,73
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 162.539,73
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 48.761,92
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 211.301,65

**ESCORREGAMENTO - ÁREA OSC/033 – RUA JOÃO ANTONIO LOFREDO – AVENIDA MAESTRO ALFREDO BELARDI – RUA APARECIDA MOREIRA CÉSAR TURIBIO – RUA MARIA BOMBONATI DA SILVA – RUA OLÍMPIA – RUA ANTONIO GREGO – RUA LEONARDO RODRIGUEZ NOGUEIRA FILHO**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Limpeza / Desbaste / Acerto de Geometria</b>	Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	8,00	R\$ 7.551,52
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	8,00	R\$ 7.551,52
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³		
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (maquinário) - m³		
	Remoção de matacão - m³		
<b>Plantio</b>	Plantio de vegetação (árvores e mudas) - unidade		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m²	810,59	R\$ 16.852,17
	Plantio de vegetação (tela biodegradável) - m²	427,73	R\$ 8.738,52
<b>Revestimento do Talude - Tela + Concreto projetado</b>	Execução de revestimento com tela metálica - m²		
	Execução de revestimento com concreto projetado - m²	180,37	R\$ 21.465,83
	Reconstituição de talude - m³		



INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial	Canaleta de drenagem meia cana - metro	33,08	R\$ 6.534,29
	Caixa de passagem - unidade	1,00	R\$ 444,76
	Escada d'água - metro		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Rede de esgoto - metro		
	Dreno horizontal profundo (5m) - unidade	7,00	R\$ 1.235,08
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade		
Estrutura de Contenção	Muros de arrimo - m <sup>2</sup>	791,30	R\$ 3.280.848,50
	Muro atirantado - m <sup>2</sup>		
	Solo grampeado - m <sup>2</sup>		
	Muro de espera - m <sup>2</sup>		
	Aterro compactado - m <sup>2</sup>		
Manutenção e Reparo	Manutenção do plantio por 1 ano (vegetação) - m <sup>2</sup>		
	Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m <sup>2</sup>	15,00	R\$ 180.164,40
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 3.531.386,59
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 1.059.415,98
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 4.590.802,57

**ESCORREGAMENTO - ÁREA OSC/034 – RUA BERNARDO DE LIMA – RUA DIRCEU VAZ SANTO ANTONIO – VILA YOLANDA – RUA JAÚ – RUA ANTONIO DONINI – RUA DOMENICO MAGGION – RUA IOLANDA TREDEZINI MOSSI**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
Plantio	Plantio de vegetação (árvores e mudas) - unidade		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>		
	Plantio de vegetação (tela biodegradável) - m <sup>2</sup>	146,81	R\$ 2.999,33
Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade	1,00	R\$ 444,76
	Escada d'água - metro	36,46	R\$ 48.419,61

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Rede de esgoto - metro		
	Dreno horizontal profundo (5m) - unidade		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade	1,00	R\$ 3.949,10
<b>Manutenção e Reparo</b>	Manutenção do plantio por 1 ano (vegetação) - m <sup>2</sup>		
	Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m <sup>2</sup>	25,00	R\$ 300.274,00
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 356.086,80
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 106.826,04
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 462.912,84

**ESCORREGAMENTO - ÁREA OSC/037 – RUA NOSSA SENHORA DAS DORES – RUA JOSÉ RODRIGUES DA COSTA – RUA FERNANDO GARBIN – RUA GENERAL FLORÊNCIO**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Plantio</b>	Plantio de vegetação (árvores e mudas) - unidade		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m <sup>2</sup>	496,18	R\$ 10.315,58
	Plantio de vegetação (tela biodegradável) - m <sup>2</sup>		
<b>Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial</b>	Canaleta de drenagem meia cana - metro	116,57	R\$ 23.026,07
	Caixa de passagem - unidade	3,00	R\$ 1.334,28
	Escada d'água - metro	26,73	R\$ 35.497,97
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Rede de esgoto - metro		
	Dreno horizontal profundo (5m) - unidade		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
	Bueiro - unidade		
	Muros de arrimo - m <sup>2</sup>	699,00	R\$ 2.898.158,85

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Estrutura de Contenção</b>	Muro atirantado - m <sup>2</sup>		
	Solo grampeado - m <sup>2</sup>		
	Muro de espera - m <sup>2</sup>		
	Aterro compactado - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			<b>R\$ 2.968.332,76</b>
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			<b>R\$ 890.499,83</b>
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			<b>R\$ 3.858.832,59</b>

**ESCORREGAMENTO - ÁREA OSC/039 – RUA PARDINHO – RUA ANTONIO ALVES RIBEIRO – RUA PATROCÍNIO PAULISTA – RUA MARIA JESUS DO ROSÁRIO**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Limpeza / Desbaste / Acerto de Geometria</b>	Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m <sup>3</sup>		
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (maquinário) - m <sup>3</sup>		
	Remoção de matacão - m <sup>3</sup>	60,00	R\$ 8.903,40
<b>Revestimento do Talude - Tela + Concreto projetado</b>	Execução de revestimento com tela metálica - m <sup>2</sup>		
	Execução de revestimento com concreto projetado - m <sup>2</sup>	35,77	R\$ 4.256,99
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
<b>Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial</b>	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Escada d'água - metro		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Rede de esgoto - metro		
	Dreno horizontal profundo (5m) - unidade	11,00	R\$ 1.940,84
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
Bueiro - unidade			

<b>Estrutura de Contenção</b>	Muros de arrimo - m <sup>2</sup>	71,88	R\$ 298.025,26
	Muro atirantado - m <sup>2</sup>		
	Solo grampeado - m <sup>2</sup>		
	Muro de espera - m <sup>2</sup>		
	Aterro compactado - m <sup>2</sup>		
<b>Manutenção e Reparo</b>	Manutenção do plantio por 1 ano (vegetação) - m <sup>2</sup>		
	Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m <sup>2</sup>	10,00	R\$ 120.109,60
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 433.236,09
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 129.970,83
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 563.206,92

**ESCORREGAMENTO - ÁREA OSC/043 – RUA LUIS GATI – RUA MARIA JOSÉ FREIRE – RUA PADRE KASSABIAN**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Limpeza / Desbaste / Acerto de Geometria</b>	Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	20,00	R\$ 18.878,80
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m <sup>3</sup>	10,00	R\$ 135,90
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (maquinário) - m <sup>3</sup>		
	Remoção de matacão - m <sup>3</sup>	100,00	R\$ 14.839,00
<b>Revestimento do Talude - Tela + Concreto projetado</b>	Execução de revestimento com tela metálica - m <sup>2</sup>		
	Execução de revestimento com concreto projetado - m <sup>2</sup>	1134,37	R\$ 135.001,37
	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
<b>Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial</b>	Canaleta de drenagem meia cana - metro	119,73	R\$ 23.650,27
	Caixa de passagem - unidade	2,00	R\$ 889,52
	Escada d'água - metro	40,98	R\$ 54.422,26
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Rede de esgoto - metro		
	Dreno horizontal profundo (5m) - unidade	141,00	R\$ 24.878,04
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
	Bueiro - unidade		
<b>Estrutura de Contenção</b>	Muros de arrimo - m <sup>2</sup>	209,32	R\$ 867.872,12
	Muro atirantado - m <sup>2</sup>		
	Solo grampeado - m <sup>2</sup>		
	Muro de espera - m <sup>2</sup>		
	Aterro compactado - m <sup>2</sup>		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 1.140.567,28
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 342.170,18
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 1.482.737,46

**ESCORREGAMENTO - ÁREA OSC/044 – RUA MINISTRO MARCOS FREIRE – RUA DR. PAULO FURTADO DE OLIVEIRA**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Revestimento do Talude - Tela + Concreto projetado</b>	Execução de revestimento com tela metálica - m <sup>2</sup>		
	Execução de revestimento com concreto projetado - m <sup>2</sup>	8245,16	R\$ 981.256,49
<b>Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial</b>	Reconstituição de talude - m <sup>3</sup>		
	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Escada d'água - metro		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Rede de esgoto - metro		
	Dreno horizontal profundo (5m) - unidade	669,00	R\$ 118.038,36
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Trincheira drenante - m <sup>3</sup>		
	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		
<b>Construção de Novas Moradias / Desmonte de Estruturas ou Moradias</b>	Construção de novas moradias - unidade		
	Desmonte de estruturas - m <sup>2</sup>	1,00	R\$ 126,65
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 1.099.421,50
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 329.826,45
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 1.429.247,95

**ESCORREGAMENTO - ÁREA OSC/045 – RUA AZUL – RUA AMARELO**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>Limpeza / Desbaste / Acerto de Geometria</b>	Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	10,00	R\$ 9.439,40
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m³		
	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (maquinário) - m³		
	Remoção de matacão - m³		
<b>Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial</b>	Canaleta de drenagem meia cana - metro	95,47	R\$ 18.858,19
	Caixa de passagem - unidade		
	Escada d'água - metro	25,22	R\$ 33.492,66
	Guia - metro	56,12	R\$ 2.615,19
	Sarjeta - metro	56,12	R\$ 4.935,75
	Rede de esgoto - metro	109,87	R\$ 189.134,89
	Dreno horizontal profundo (5m) - unidade	19,00	R\$ 3.352,36
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Trincheira drenante - m³		
	Pavimentação de rua - m²	28,06	R\$ 9.036,44
Bueiro - unidade	1,00	R\$ 3.949,10	
<b>Estrutura de Contenção</b>	Muros de arrimo - m²	342,63	R\$ 1.420.595,37
	Muro atirantado - m²		
	Solo grampeado - m²		
	Muro de espera - m²		
	Aterro compactado - m²		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 1.695.409,36
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 508.622,81
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 2.204.032,17

**SOLAPAMENTO - ÁREA OSC/046 – RUA SIZENANDO DE SÁ – RUA MIRACATU**

INTERVENÇÃO / TIPO DE OBRA	DESCRIÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DOS SERVIÇOS A SEREM EXECUTADOS	QUANTITATIVO DA INTERVENÇÃO	CUSTO (R\$)
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO</b>	Remoção de lixo e entulho de canalização aberta (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	24,00	R\$ 22.654,56
	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora	24,00	R\$ 22.654,56
	Desassoreamento de leito - m2	3963,80	R\$ 4.081.326,67
<b>PROTEÇÃO SUPERFICIAL CONTRA EROSIÃO E ESTABILIZAÇÃO DE MARGENS DE CANAIS</b>	Reconstituição de margens - m³		
	Proteção das margens em gabião - m3	1981,90	R\$ 1.473.998,49
	Execução de impermeabilização asfáltica - m2		
	Execução de capa de solo-cimento - m2		
	Execução de capa de argamassa - m2		
	Plantio de vegetação (manta ou tela biodegradável) - m²		
	Plantio de vegetação (gramínea) - m²		
<b>OBRAS DE PEQUENO PORTE EM CANAIS</b>	Canaleta de drenagem meia cana - metro		
	Caixa de passagem - unidade		
	Guia - metro		
	Sarjeta - metro		
	Galeria de água pluvial subterrânea - metro		
	Bueiro - unidade		
	Escada Hidráulica - metro		
<b>OBRAS DE MÉDIO A GRANDE PORTE EM CANAIS</b>	Canalização de córrego em placas pré-moldadas de concreto - m2		
	Canalização de córrego em galerias pré-moldadas de concreto - m2		
	Canalização de córrego escavado - m2		
	Gabião caixa - m³		
	Gabião colchão - m³		
	Muros de arrimo - m²		
<b>REMOÇÃO DE MORADIAS</b>	Construção de novas moradias - unidade		
	Desmonte de estruturas - m²		
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO PARA AS INTERVENÇÕES (R\$)</b>			R\$ 5.600.634,28
<b>CUSTO ESTIMADO PARA PROJETO (10%) E PARA INVESTIMENTO (20%)</b>			R\$ 1.680.190,28
<b>CUSTO TOTAL ESTIMADO (R\$)</b>			R\$ 7.280.824,56

## **ANEXO I – MAPAS OBTIDOS NA OFICINA DE MAPAS FALANTES**



# Mapas Falantes PMRR Bonança



## Legenda

Ocorrência Informada

- Concentração de Lixo
- Deslizamento
- Esgoto
- Inundação
- Outros

▭ Limite Bonança





# Mapas Falantes PMRR Bonança



## Legenda

Ocorrência Informada

- Concentração de Lixo
- Deslizamento
- Esgoto
- Inundação
- Outros

▭ Limite Bonança



## ANEXO II – ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA





**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE OSASCO**  
**COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL**



**ATA DA AUDIÊNCIA PÚBLICA DE APRESENTAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS (PMRR)**

Aos vinte e oito dias do mês de setembro de dois mil e vinte e três, às dezoito horas e vinte e cinco minutos, no auditório anexo ao Paço Municipal (Rua Dimitri Sensaud de Lavoud, s/nº, Vila Campesina), teve início a audiência pública de apresentação do Plano Municipal de Redução de Riscos. Estavam presentes na audiência o Senhor Almir do Nascimento (Coordenador da Defesa Civil), o Senhor Jhomakssy Mateus Rocha (Diretor do Departamento de Emergência da Defesa Civil), a Senhora Carolina Pereira Matias da Silva (Diretora do Departamento de Governo Aberto e Fortalecimento da Cidadania da Secretaria de Planejamento e Gestão), o Senhor Lucas Czapisky Nunes Theco (Gerente de Acompanhamento de Viabilização da Secretaria de Planejamento e Gestão) e a Senhora Renata Marques (Gerente de Monitoramento de Riscos e Clima da Defesa Civil).

Almir iniciou agradecendo a presença de todos, informando que há cópias do Regimento Interno da audiência para retirada na mesa de entrada do auditório.

Em seguida, Jhomakssy iniciou a apresentação do Plano. Explicou que o Plano Municipal de Redução de Riscos é um planejamento municipal que visa reduzir ou minimizar os riscos de enchentes e deslizamentos nas áreas mapeadas. Esse documento contém diretrizes que, se adotadas, permitirão reduzir os problemas que nós temos em Osasco principalmente nos períodos de chuva. Para atingir esse objetivo, definimos medidas de segurança, intervenções, prazos e recursos necessários para a redução ou eliminação desses riscos. Osasco tem aproximadamente 65 mil km<sup>2</sup> de área e, de acordo com o último censo, a população é de pouco mais de 740 mil habitantes. O Rio Tietê divide o município em duas grandes áreas: a zona norte e a zona sul. O município também possui vários córregos, alguns canalizados e outros não, e várias áreas de encostas principalmente na zona norte, que apresenta bastante problemas com deslizamentos. Foram mostradas algumas imagens na apresentação, demonstrando que na área do Bonança a Prefeitura já está realizando a intervenção com obra de contenção. Também como exemplo tem o Morro do Socó, área que apresenta declividade no terreno, o que coloca em risco os moradores. Temos alguns históricos de ocorrência de inundação na região da Maria Campos, como em fevereiro de 2020, por exemplo. Tivemos também alguns eventos de deslizamento de terra no Morro do Socó, como também ocorreu em fevereiro de 2020, o que gerou diversos danos para os moradores da região que tiveram suas casas danificadas e conseqüentemente várias interdições e remoções. Na zona norte, também ocorreu um grande deslizamento no Portal D'Oeste, com a queda de uma árvore que bloqueou completamente a via. Esses são alguns exemplos do que acontece praticamente todos os anos aqui no nosso município. Utilizamos alguns sistemas para fazer o monitoramento, entre eles o pluviômetro automático, que faz o registro da chuva que cai no município. Temos 5 pluviômetros distribuídos por Osasco, sendo um no Santa Fé, um no Rochdale, um no Quitaúna, um na região do Centro e um na base da Defesa Civil. Outro sistema que compõe o monitoramento é a estação hidrológica, que fica no córrego do Bussocaba. Esse equipamento faz o monitoramento do córrego medindo o nível de água, e o acompanhamento pode ser feito por meio da sua câmera. O sistema do COI também nos ajuda bastante, porque com as câmeras instaladas nas ruas do município é possível monitorar simultaneamente várias regiões, e assim conseguimos identificar problemas de inundações e enchentes. Temos também sistemas de alerta, que



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE OSASCO**  
**COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL**



funcionam via SMS, em que o município envia o seu CEP para o número 40199, e começará a receber os alertas da região da sua residência, sendo também possível cadastrar mais de um CEP. O alerta também funciona através de um grupo no Whats App, onde os alertas são divulgados, como situações de fortes chuvas, por exemplo. Falando sobre as nossas áreas de risco, temos 46 áreas mapeadas que são divididas em setores: temos 72 setores de risco de deslizamento, 12 setores de risco de solapamento e 165 setores de risco de inundação. Esses setores são classificados de acordo com o grau de risco, que vai do R1 ao R4, sendo o R1 o risco mais baixo e o R4 o risco mais alto. O R1 tem risco quase zero de causar algum dano ou risco à vida, e no R4 o dano pode acontecer a qualquer momento. O Plano prevê algumas medidas que podem ser estruturais ou não. Para trabalharmos com a redução dos riscos, temos medidas estruturais como muros de arrimo, contenções e canalizações. Também temos medidas não-estruturais, como limpeza, plantio de vegetações, conscientização da população e trazer a população para que fique mais próxima da Defesa Civil, porque com o trabalho em conjunto com a comunidade nós conseguiremos reduzir as situações de risco no município. Na priorização para a execução das intervenções, já que temos várias áreas de risco, é considerada a vulnerabilidade social, o grau de risco e o número de moradias afetadas. A gestão de riscos e desastres deve ser um processo contínuo de atualização e de conversa com a comunidade, sempre apoiado em critérios técnicos, com conhecimento dos riscos e locais de ocorrência, priorizando a prevenção e parcerias com a sociedade civil. Além disso, a Defesa Civil desenvolveu um material de conscientização que é entregue para a população. Por fim, Jhomakssy passou a palavra para a Carolina falar sobre participação popular.

Carolina agradeceu a presença de todos. Explicou que o Governo Aberto é um departamento novo na Secretaria de Planejamento e Gestão, e que visa a participação social. O papel do departamento na construção do Plano é o de ouvir a população e, para isso, foi desenvolvida uma oficina chamada "Mapas Falantes". A oficina teve o intuito de ouvir a população e saber o que de fato está acontecendo no território, pois temos toda a parte técnica, mas é muito importante ouvir quem mora na cidade. Então foram feitas visitas nas áreas de Risco 3 e 4 nas zonas norte e sul, e foram levados mapas dessas regiões. Com tachinhas coloridas representando deslizamento, inundação, descarte de esgoto, descarte de lixo e outros problemas, a população se dirigia até as mesas com os mapas e colocava as tachinhas nos locais onde os fatos estavam acontecendo. Foi uma oficina nova no município, mas que trouxe bons resultados. Em seguida, Carolina passou a palavra para o Lucas.

Lucas cumprimentou a todos e iniciou a sua apresentação. Explicou que o Plano está associado a uma série de critérios técnicos de planejamento para desenvolver ações dentro do território. Nesse sentido, foram realizadas visitas em áreas de risco nas zonas norte e sul. Fazendo um paralelo entre a questão técnica e a avaliação da população, às vezes a informação técnica não chega na população, em outras vezes a voz da população não é associada à questão técnica, então o nosso papel dentro do planejamento é conciliar as duas coisas, e isso influencia na tomada de decisão nos territórios. Quando falamos da gestão de risco integrado, estamos falando não só da questão técnica de infraestrutura, mas também da população ter mecanismos de se apropriar da situação. Tem uma série de fatores que envolvem não só a Defesa Civil, mas também a avaliação de algumas questões: se temos pontos de concentração de lixo, quais ações estratégicas e resoluções específicas podemos ter? Será que em um desastre isso pode trazer a contaminação do solo? O que isso implica na vida das pessoas que estão no território? Se houver uma inundação em pontos em



**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE OSASCO**  
**COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL**



que não houver descarte devido de esgoto, isso não pode levar doenças para as pessoas? Onde houver aglomeração de lixo, será que não pode haver escorpião? Supondo que a população não tenha consciência dos riscos, é importante promover ações educativas de instrução nas regiões. Na ação dos "Mapas Falantes", por exemplo, que ocorreu no Padroeira, a maior reclamação foi a respeito da concentração de lixo; no Bonança, a reclamação foi sobre deslizamentos. De toda forma, as contribuições da população foram colhidas e direcionadas para as Secretarias competentes. Também, em parceria com a Prefeitura e a Defesa Civil, o Instituto Geológico fez um estudo para conseguir entender melhor os riscos de deslizamento em Osasco, e essas informações ficaram armazenadas em uma base de dados da Prefeitura. Lucas então encerrou a sua fala e agradeceu a presença de todos.

Jhomakssy ressaltou que a apresentação foi resumida e simplificada para que todos possam entender um pouco do que está sendo elaborado. A versão final e completa do Plano será publicada em breve no site da prefeitura, para que possa ser acessada pela população.

Almir abriu o microfone para que os presentes pudessem fazer perguntas ou sugestões.

**Pergunta:** Um local que vocês chegam e percebem que está bem debilitado, correndo risco de deslizamento e os moradores se negam a sair porque não tem para onde ir. Então nesse caso eles são obrigados a sair? Como funciona?

**Resposta:** Normalmente quando acontece isso, nós chamamos a Secretaria de Assistência Social e as assistentes sociais fazem esse trabalho de direcionamento, com a ajuda da Defesa Civil. Quando estão desalojados, em um primeiro momento são encaminhados para uma escola mais próxima ou para a casa de parentes, caso prefiram. A Assistência Social, por sua vez, repassa esses casos para a Secretaria de Habitação, que poderá cadastrar os moradores em projetos habitacionais.

**Pergunta:** Há cerca de 15 dias, o Cemaden, que é um órgão federal que emite alertas sobre chuvas e riscos de deslizamentos, emitiu um alerta válido para todo o território nacional sobre os riscos as fortes chuvas e temporais como o que ocorreu no Rio Grande do Sul. Com base nesse alerta, eu gostaria de saber o que a Defesa Civil de Osasco está pensando e como está se preparando para esses eventos que devem ocorrer a partir de novembro e dezembro.

**Resposta:** A partir de novembro nós passamos a chamar todas as Secretarias para debater o nosso Plano de Contingência, que é feito todos os anos, principalmente nesse ano em que os meteorologistas preveem muitas chuvas, inundações e tempestades. Essa inclusive é uma cobrança da Casa Militar do Estado e nós temos essa obrigação de debater o Plano.

**Pergunta:** Quem acompanha todos os anos sabe, mas gostaria que vocês explicassem para a população o que é exatamente esse Plano de Contingência e quais são as ações desenvolvidas para conter e minimizar esses riscos.

**Resposta:** Na verdade nós já começamos a trabalhar no Plano. Essa semana nós já visitamos algumas escolas que são definidas como abrigo para ver se elas têm condições de serem usadas para este fim. A ideia é de também envolver a comunidade nesse Plano, porque a comunidade é a mais afetada. Esse é um planejamento de ações que devem ser tomadas em conjunto com todas as Secretarias antes de eventos fortes como chuvas e ventos. Esse projeto que estamos apresentando hoje já foi um grande passo para trazer a população para mais perto da Defesa Civil, e assim conhecer o que está sendo feito e se preparar diante de possíveis eventos que possam trazer prejuízo para todos.





**PREFEITURA DO MUNICÍPIO DE OSASCO**  
**COORDENADORIA MUNICIPAL DE DEFESA CIVIL**



**Pergunta:** Está sendo pensado pela Defesa Civil um plano de conscientização da população? Sabemos que o poder público está tentando fazer o máximo para resolver esses problemas, mas tem muito lixo jogado, muito entulho, o que também ocasiona problemas de deslizamento e enchente.

**Resposta:** Nós temos um trabalho que é feito nas escolas, onde levamos conhecimentos da Defesa Civil, e essas crianças levam automaticamente para os pais. Estamos desenvolvendo também algumas ações no Morro do Socó para levar as informações. Além disso, divulgamos o nosso trabalho nas redes sociais. Então estamos fazendo essa conscientização aos poucos, sabendo que precisamos melhor.

**Pergunta:** Poderia ser feito um mutirão com as comunidade, associações e entidades e fazer com que esse mutirão utilizasse a própria comunidade para fazer um trabalho na cidade sobre o lixo. É importante que cada presidente amigo de bairro tenha 7 pessoas compondo o núcleo, assim fica mais fácil fazer com que a Defesa Civil oriente e depois seja representada por esses grupos, acrescentando esse trabalho de comunicação. Hoje as pessoas não leem muito jornal, então deveria ser feito esse mutirão com pelo menos 6 mil pessoas em um dia distribuindo panfletos na cidade com orientações. O planeta está sofrendo muito desgaste e Osasco precisa estar preparada para uma situação maior. O Osasco Plaza Shopping, por exemplo, naquela época não estavam todos preparados. Depois houve um problema na Universal, depois no Cruzeiro do Sul, Águas da Prata, que deixou 2 mil pessoas desabrigadas. Naquele tempo a gente não tinha essa base que temos hoje. Hoje temos um belo diretor, uma bela Defesa Civil, um prefeito excelente que dá todo o aval. A Defesa Civil é pouco divulgada, e é um dos melhores órgãos da cidade para fazer esse trabalho de conscientização. Me coloco à disposição para fazer parte da contingência, eu posso ajudar com o meu grupo no que precisar.

**Resposta:** O que você está nos cobrando é o NUDEC que nós queremos montar novamente, que é o Núcleo de Defesa Civil. Nós tínhamos há alguns anos, mas não tínhamos a comunicação que temos hoje, naquela época muitas pessoas não tinham nem celular, a maioria usava apenas telefone fixo. Hoje somos cobrados pela Casa Militar para termos novamente o NUDEC. Nós vamos conversar com a Seplog para fornecer um certificado para as pessoas que se formarem no NUDEC. Então pode aguardar e nos cobrar, até o final do ano vamos montar os NUDECs novamente nos bairros que tem mais dificuldade com as questões de alagamento e escorregamento de terra.

Como não houveram mais perguntas, Almir agradeceu a participação e presença de todos e declarou encerrada a audiência.

## ANEXO III - RELATÓRIO EMITIDO PELO IG





Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente | Casa Póster\* | Secretaria de Defesa Civil | Secretaria de Logística e Transportes

**Mapeamento de Riscos de Movimentos de Massa e Inundações  
do Município de  
OSASCO  
(2020)**

**Relatório Técnico**

**Agosto 2020**



## APRESENTAÇÃO

O presente Relatório Técnico inclui os resultados dos mapeamentos de riscos de Movimentos de Massa e Inundações do **Município de Osasco**, obtidos no desenvolvimento o projeto “Avaliação e Mapeamento de Risco (Escala Regional e Local) de parte da RMSP - Região Metropolitana de São Paulo (Trechos Norte/Oeste/Sudoeste/Sudeste) e do Litoral Norte”, como parte do Programa Transporte, Logística e Meio Ambiente do Projeto Transporte Sustentável de São Paulo (PTLMA), implementado pelo Departamento de Estradas de Rodagem do Estado de São Paulo (DER/SP), com aporte de recursos junto ao Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento - BIRD (Contrato de Empréstimo nº 8272 - BR).

O **Relatório Técnico Executivo** é composto por **Texto e Anexos**. O texto foi elaborado de forma a permitir a leitura e o entendimento por especialistas e não-especialistas, com enfoque ao Poder Público Municipal (gestores, corpo técnico e administrativo, em particular, aqueles relacionados aos setores de Defesa Civil, Planejamento e Desenvolvimento Urbano, Obras e Engenharia, Habitação, Saneamento e Abastecimento Público). O Relatório inclui **Introdução** (contextualização do projeto); **Metodologia** (onde são apresentados de forma sucinta a base conceitual e procedimentos utilizados para a execução do trabalho, e a elaboração da cartografia de risco); e apresentação dos **Resultados** da avaliação e mapeamento de riscos no **Município de Osasco** nas escalas 1:25.000 (regional), 1:10.000 (semirregional), e 1:3.000 (local). Os Anexos contêm, além dos respectivos Mapas de Risco do município, tabelas e equações relativas à metodologia, as fichas técnicas (formulários) respectivas às Áreas e Setores de Risco identificados no município (com descrições detalhadas acerca da localização, características gerais do terreno e do uso e ocupação do solo, processos geodinâmicos observados, avaliação e classificação do grau de risco), e tabelas com síntese dos resultados e das recomendações técnicas para cada área identificada.

**EQUIPE TÉCNICA****INSTITUTO GEOLÓGICO****Coordenação**

Cláudio José Ferreira

**Equipe Técnica**

Adriano Jorge Abdalla	Maria José Brollo
Antônio Carlos Moretti Guedes	Lídia Keiko Tominaga
Denise Rossini Penteado	Paulo César Fernandes da Silva
Eduardo de Andrade	Pedro Carignato Basílio Leal
Elaine Viana Vaz Martins	Ricardo Vedovello
Francisneide Soares Ribeiro	Rogério Rodrigues Ribeiro.

**CONSÓRCIO REGEA - NIPPON KOEI LAC****Coordenação**

Adalberto Aurélio Azevedo

**Equipe Técnica**

Adão Aparecido Lanzieri Modesto	Oswaldo Yujiro Iwasa
Caio Christofolletti	Pedro Machado Simões
Fernando Machado Alves	Tobias Rehder da Cunha Patuci
Guilherme Nunes Fernandez	Vital Yuiti Assano
Mariana Guarnier Fagundes	Winston Hisasi Kanashiro

**Citação:**

INSTITUTO GEOLÓGICO. Mapeamento de Riscos de Movimentos de Massa e Inundações do Município de Osasco (2020): Relatório Técnico. São Paulo, 2020.

## RELAÇÃO DE FIGURAS E TABELAS

### FIGURAS

**Figura 1-01.** Municípios abrangidos pelo projeto com destaque para o município de Osasco. Imagem: Google Earth.

**Figura 2-01.** Estrutura metodológica para análise de risco (IG 2015).

### TABELAS

**Tabela 2-01.** Fatores e respectivas classes e notas utilizados para o Mapeamento de Perigo de Escorregamento, Erosão e Solapamento de Margens Fluviais.

**Tabela 2-02.** Fatores relacionados ao meio físico utilizados no cálculo da variável Perigo de inundação (P) na escala local (Adaptado de (Fernandes da Silva et al. 2014). Atributos derivados dos dados levantados em trabalhos de campo.

**Tabela 2-03.** Fatores e respectivas classes e notas utilizados para análise e classificação da Vulnerabilidade para processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral em áreas R/C/S. Atributos derivados dos dados levantados em trabalhos de campo.

**Tabela 2-04.** Fatores de uso e ocupação do solo, classes e notas ponderadas relativas aos atributos utilizados para o cálculo da variável Vulnerabilidade ( $V_{RCS\_IND}$ ) (Adaptado de (Fernandes da Silva et al. 2014). Atributos derivados dos dados levantados em trabalhos de campo.

**Tabela 2-05.** Equações de perigo para processos geodinâmicos em escala 1:3.000.

**Tabela 2-06.** Equações de perigo preliminar para processos de escorregamento em escala 1:25000 e 1:10000.

**Tabela 2-07.** Classificação do Perigo Preliminar (Pp) de inundação em função do nível de atingimento (NAt) (Adaptado de Fernandes da Silva et al. 2014).

**Tabela 2-08.** Potencial de Indução para os processos de escorregamento, em função da classe de Uso e Cobertura da Terra.

**Tabela 2-09.** Potencial de Indução de inundação local, em função da classe de Uso e Cobertura da Terra.

**Tabela 2-10.** Potencial de Indução de inundação da bacia de contribuição relacionado à impermeabilização/infiltração, em função da classe de Uso e Cobertura da Terra.

**Tabela 2-11.** Equações para o Cálculo do Índice de Dano Potencial para perdas materiais na escala 1:10.000. Processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, inundações graduais e inundações rápidas.

**Tabela 2-12.** Valores máximos e mínimos dos intervalos de classificação dos índices normalizados para os cálculos de Risco, Perigo e Vulnerabilidade.

**Tabela 2-13.** Classes de índices de Perigo, Vulnerabilidade, Risco e Dano Potencial nas unidades de análise SBH, após reamostragem das classes obtidas nas OBH.

**Tabela 2-14.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Perigo de Escorregamento nas UTB\_25K e 10K.

**Tabela 2-15.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Perigo de Inundação Gradual nas UTB\_25K e UTB\_10K.

**Tabela 2-16.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Perigo de Inundação Rápida ou Brusca nas OBH\_10K.



**Tabela 2-17.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Perigo de Corrida de Massa, para as OBH\_10K.

**Tabela 2-18.** Critérios de reclassificação do Perigo de Corridas de Massa para representação nas unidades SBH.

**Tabela 2-19.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Perigo de Escorregamento e de Solapamento de Margens Fluviais na escala 1:3.000.

**Tabela 2-20.** Valores máximos e mínimos das classes para o Perigo de Inundações e Processos Correlatos na escala 1:3.000.

**Tabelas 2-21.** Valores máximos e mínimos das classes (obtidos pelo método de quebras naturais), para a Vulnerabilidade em UTB\_10K no contexto de áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

**Tabelas 2-22.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para a Vulnerabilidade em OBH\_10K no contexto de áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

**Tabelas 2-23.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para a Vulnerabilidade a escorregamentos e movimentos de massa em geral no contexto de áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

**Tabelas 2-24.** Valores máximos e mínimos das classes para a Vulnerabilidade a inundações e processos correlatos no contexto de áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

**Tabela 2-25.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Dano Potencial, para as UTB\_10K.

**Tabela 2-26.** Variáveis e equações para o cálculo dos Índices de Risco, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços, com Dano Potencial à População.

**Tabela 2-27.** Variáveis e equações para o cálculo dos Índices de Risco, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços, com Dano Potencial Material.

**Tabela 2-28.** Valores máximos e mínimos dos intervalos de classificação dos índices normalizados para os cálculos de Risco.

**Tabela 2-29.** Classes de índices das SBH, após reamostragem das classes obtidas nas OBH.

**Tabela 2-30.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Risco de Escorregamentos e Inundação gradual com Dano Potencial à População e Dano Potencial material, nas UTB\_10K, inseridas no contexto das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

**Tabela 2-31.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Risco de Inundações Rápidas ou Bruscas e de corridas de massa, com Dano Potencial à População e material nas OBH\_10K.

**Tabela 2-32.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Risco de Escorregamentos e Solapamentos nos Setores de Risco do contexto das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

**Tabela 2-33.** Valores máximos e mínimos das classes para o Risco de Inundações e Processos Correlatos nos Setores de Risco do contexto das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços (Fernandes da Silva et al. 2014).

**Tabelas 3-01.** Resultados obtidos no mapeamento do Perigo para os processos geodinâmicos na escala 1:25.000 - Município de Osasco.

**Tabela 3-02.** Resultados obtidos no mapeamento do Perigo para os processos geodinâmicos na escala 1:10.000 - Município de Osasco.

**Tabela 3-03.** Resultados obtidos no mapeamento de Vulnerabilidade no município, na escala 1:10.000 - Município de Osasco.

**Tabela 3-04.** Resultados obtidos no mapeamento de Dano Potencial à população e material no município, na escala 1:10.000 - Município de **Osasco**.

**Tabela 3-05.** Síntese dos resultados obtidos no mapeamento de Risco para os processos geodinâmicos no município, na escala 1:10.000 - Município de **Osasco**.

**Tabela 3-06.** Síntese dos dados levantados e consolidados, separados por grupos de processos geodinâmicos e origem da informação, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços - Município de **Osasco**.

**Tabela 3-07.** Resultados obtidos no mapeamento do Perigo para os processos geodinâmicos na escala 1:3.000.

**Tabela 3-08.** Número de áreas-alvo selecionadas para mapeamento, separados por grupos de processos geodinâmicos e critérios de seleção, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços - Município de **Osasco**.

**Tabela 3-09.** Resultados obtidos no mapeamento de Vulnerabilidade no município, na escala 1:3.000.

**Tabela 3-10.** Síntese dos resultados obtidos no mapeamento de Risco para os processos geodinâmicos no município, na escala 1:3.000.

**Tabela 3-11.** Síntese dos resultados obtidos no cálculo e classificação de Risco para os processos de Escorregamentos e Movimentos de Massa em Geral e de inundação nas áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços - Município de **Osasco**.

**Tabela 4-01.** Eixos e subeixos de concepção de gestão de risco a desastres naturais (Bongiovanni 2016).

**Tabela 4-02.** Diretrizes e ações recomendadas para a gestão de riscos através de medidas não estruturais.

**Tabela 4-03.** Diretrizes e ações recomendadas para a gestão de riscos através de medidas não estruturais em escala de semidetalhe para movimentos de massa.

**Tabela 4-04.** Diretrizes e ações recomendadas para a gestão de riscos através de medidas não estruturais em escala de semidetalhe para inundação nas drenagens das bacias de contribuição.

**Tabela 4-05.** Diretrizes e ações recomendadas para a gestão de riscos através de medidas não estruturais em escala de semidetalhe para inundação nas áreas de contribuição local pela água pluvial.

**Tabela 4-06.** Sumário das recomendações gerais para os Setores de Risco de inundação, conforme Fernandes da Silva et al. (2014).

**Tabela 4-07.** Sumário das recomendações gerais para os Setores de Risco de inundação, conforme Quadro 3.16 de IG-SMA (2014).

**Tabela 4-08.** Guia de campo para recomendações de obras para processos hidrológicos.

**Tabela 4-09.** Sumário das recomendações gerais para os Setores de Risco de escorregamento, conforme Quadro 3.13 de IG-SMA (2014).

**Tabela 4-10.** Sumário das recomendações gerais para os Setores de Risco de solapamento de margens fluviais, conforme Quadro 3.15 de IG-SMA (2014).

**Tabela 4-11.** Modelo do formulário de apresentação das recomendações das áreas de risco, com a descrição das Características dos serviços a serem executados.

**Tabela 4-12.** Recomendações de planejamento e de caráter preventivo.

**SUMÁRIO**

<b>1. Introdução</b>	<b>9</b>
<b>2. Metodologia</b>	<b>11</b>
2.1. Base Conceitual	11
2.2. Procedimentos Metodológicos	15
2.2.1. Unidades Espaciais de Análise	15
2.2.2. Seleção e Obtenção de Atributos e Fatores de Análise de Risco	18
2.2.3. Modelagem e Cálculo dos Índices de Risco e suas Variáveis (Perigo, Vulnerabilidade, Dano Potencial)	22
2.2.4. Cartografia Final	23
A) Normalização e Classificação dos Atributos e Índices	23
B) Cartografia de Risco e suas Variáveis nas Escalas 1:25.000 e 1:10.000	24
C) Cartografia de Riscos e suas Variáveis em Escala 1:3.000	27
<b>3. Resultados</b>	<b>29</b>
3.1. Resultados da Avaliação e Mapeamento Escala 1:25.000	30
3.2. Resultados da Avaliação e Mapeamento Escala 1:10.000	31
3.3. Resultados da Avaliação e Mapeamento Escala 1:3.000	32
3.4. Banco de Dados Geográficos	37
<b>4. Recomendações</b>	<b>38</b>
4.1. Recomendações Gerais de Escalas Semirregionais	39
4.2. Recomendações Gerais de Escala Local	42
4.3. Síntese das Recomendações	49
<b>5. Conclusões e Limitações de Uso</b>	<b>52</b>
<b>6. Bibliografia</b>	<b>55</b>
<b>ANEXOS</b>	
<b>1. ANEXO A - EQUAÇÕES E TABELAS PDF</b>	<b>63</b>
<b>2. ANEXO B - MAPAS EM FORMATO PDF</b>	<b>84</b>
<b>3. ANEXO C - FICHAS DE SETORES DE RISCO ESCALA LOCAL FORMATO PDF</b>	<b>84</b>
<b>4. ANEXO D - ARQUIVOS SIG</b>	<b>84</b>
<b>5. ANEXO E - SÍNTESE DOS SETORES E DAS RECOMENDAÇÕES</b>	<b>84</b>



## 1. INTRODUÇÃO

O presente Relatório Técnico apresenta os resultados dos mapeamentos de riscos de Movimentos de Massa e Inundações do Município de Osasco relacionados a escorregamentos (e movimentos de massa em geral) e inundações (e processos correlatos), efetuados em escalas regional e semirregional (1:25.000 e 1:10.000) e em escala local (1:3.000).

O Estado de São Paulo tem implementado políticas públicas e instrumentos voltados ao gerenciamento, prevenção e adaptação aos impactos das mudanças climáticas, tendo como destaques a Política Estadual de Mudanças Climáticas (PEMC), instituída por meio da Lei Estadual nº 13.798/2009, e o PDN - Programa Estadual de Prevenção de Desastres Naturais e Redução de Riscos Geológicos do Estado de São Paulo (Decreto Estadual Nº 57.512/2011). Neste contexto se insere o Contrato de Empréstimo com o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD) para execução do Programa de Transporte, Logística e Meio Ambiente (PTLMA), tendo como tomador dos recursos o Departamento de Estradas de Rodagem (DER/SP).

O Programa de Transporte, Logística e Meio Ambiente (PTLMA) inclui três componentes:

- Componente 1 - Melhoria da eficiência e segurança do transporte e logística;
- Componente 2 - Fortalecimento da capacidade de planejamento sustentável ambiental e de uso da terra e de gerenciamento territorial; e
- Componente 3 - Aumento da resiliência do Estado para desastres naturais.

O Componente 3, tem como Gestor Técnico o Instituto Geológico da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SIMA), e visa dar suporte ao desenvolvimento de ações com foco na Gestão de Riscos de Desastres (GRD), as quais incluem a execução de estudos para identificação, gestão e redução de riscos. O projeto "Avaliação e Mapeamento de Risco (Escala Regional e Local) de parte da RMSP - Região Metropolitana de São Paulo (Trechos Norte/Oeste/Sudoeste/Sudeste) e do Litoral Norte" se insere o Componente 3 do Programa, e compreende dois subcomponentes, a saber:

Subcomponente 3.1 - Integração do gerenciamento de risco de desastres no Setor de Logística e Transportes onde o enfoque é a infraestrutura rodoviária;

Subcomponente 3.2 - Aumento da política de gerenciamento de risco de desastres e capacidade institucional, onde o enfoque são os núcleos habitacionais e urbanos, o qual é objeto do presente relatório.

Os resultados do projeto de avaliação e mapeamento de perigos e riscos relacionados a processos geodinâmicos fornecem subsídios técnicos não apenas a novos investimentos, mas, principalmente, à formulação e implementação de Políticas Públicas e instrumentos voltados à gestão de riscos e desastres naturais.

A abrangência temática do projeto compreende: 1) Estudo de processos geodinâmicos perigosos relacionados a escorregamentos e inundações; 2) Avaliação e mapeamentos de riscos associados aos processos geodinâmicos considerados, incluindo a vulnerabilidade de áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços e os danos potenciais.

A abrangência geográfica dos serviços referente ao subcomponente 2 engloba 27 municípios das regiões norte, oeste, sudoeste e sudeste da RMSP - Região Metropolitana de São Paulo. Estes 27 municípios são: Barueri, Caieiras, Cajamar, Carapicuíba, Cotia, Diadema, Embu das Artes, Embu-Guaçu, Francisco Morato, Franco da Rocha, Itapeverica da Serra, Itapevi, Jandira, Juquitiba, Mairiporã, Mauá, Osasco, Pirapora do Bom Jesus, Ribeirão Pires, Rio Grande da Serra, Santana de Parnaíba, Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, São Lourenço da Serra, Taboão da Serra e Vargem Grande Paulista (Figura 1-01).



Figura : Municípios abrangidos pelo projeto com destaque para o município de Osasco

Imagem: Google Earth.

**Figura 1-01.** Municípios abrangidos pelo subcomponente 2 do projeto com destaque para o município de Osasco. Imagem: Google Earth.

As escalas de mapeamento e a abrangência geográfica do trabalho incluem:

**Escala 1:25.000** – Avaliação e mapeamento de riscos envolvendo a área total dos 27 municípios;

**Escala 1:10.000** – em duas situações:

- a) Avaliação e mapeamento de riscos em áreas edificadas dos 27 municípios;
- b) Avaliação e mapeamento de riscos em sub-bacias dos 27 municípios.

**Escala 1:3.000** – Avaliação e mapeamento de risco relacionadas a escorregamentos (e movimentos de massa em geral) e inundações (e processos correlatos), em áreas-alvo, de núcleos residenciais dos 27 municípios.

## 2. METODOLOGIA

O presente estudo parte da premissa de que a totalidade do território do município deve ser analisado quanto à possibilidade de ocorrência de processos geodinâmicos associados a escorregamentos, inundações, corrida de massa, entre outros, uma vez que a ocupação em áreas sujeitas a estes processos pode desencadear situações de vulnerabilidade e de riscos a pessoas e bens. Esta visão do território, associada ao registro de ocorrências de acidentes, permite a elaboração de uma **cartografia de risco**, abrangendo tanto as áreas já conhecidas, com situações de risco já instalado, como também, as áreas potenciais de risco.

A metodologia de avaliação e mapeamento de riscos relacionados à escorregamentos (e movimentos de massa em geral) e inundações (e processos correlatos), baseou-se no método sintético (integrado ou da paisagem), bem como no uso de sistemas de informações geográficas (SIG) para organização, obtenção, tratamento e análise de dados. Os levantamentos foram realizados a partir de uma abordagem multiescalar, incluindo mapeamentos e cartografia de risco em escala regional ou semirregional (1:25.000 e 1:10.000 respectivamente), além de mapeamento e cartografia de risco em escala local (1:3.000), realizado em áreas consideradas mais críticas, envolvendo áreas urbanas de uso residencial, comercial e de serviços (**Figura 2-01**).

### 2.1. BASE CONCEITUAL

Os procedimentos de análise e mapeamento de riscos envolvem etapas de avaliação dos perigos potenciais e das condições de vulnerabilidade, cuja interação determina a magnitude dos danos às pessoas, propriedades, atividades econômicas e ao meio ambiente.

Os conceitos e terminologia para análise e mapeamento de risco utilizados no presente estudo tem como referência as definições de Varnes (1984), Anbalagan e Singh (1996), BRASIL (2007), AUSTRALIAN GEOMECHANICS (2007), Remondo et al. (2008), UNISDR (2009), apresentados de forma sucinta a seguir.

**Perigo:** fenômeno, substância, atividade humana ou condição que pode causar perda de vidas, ferimentos ou outros impactos na saúde, danos às propriedades, perda de bens e serviços, distúrbios sociais e econômicos e danos ao meio ambiente;



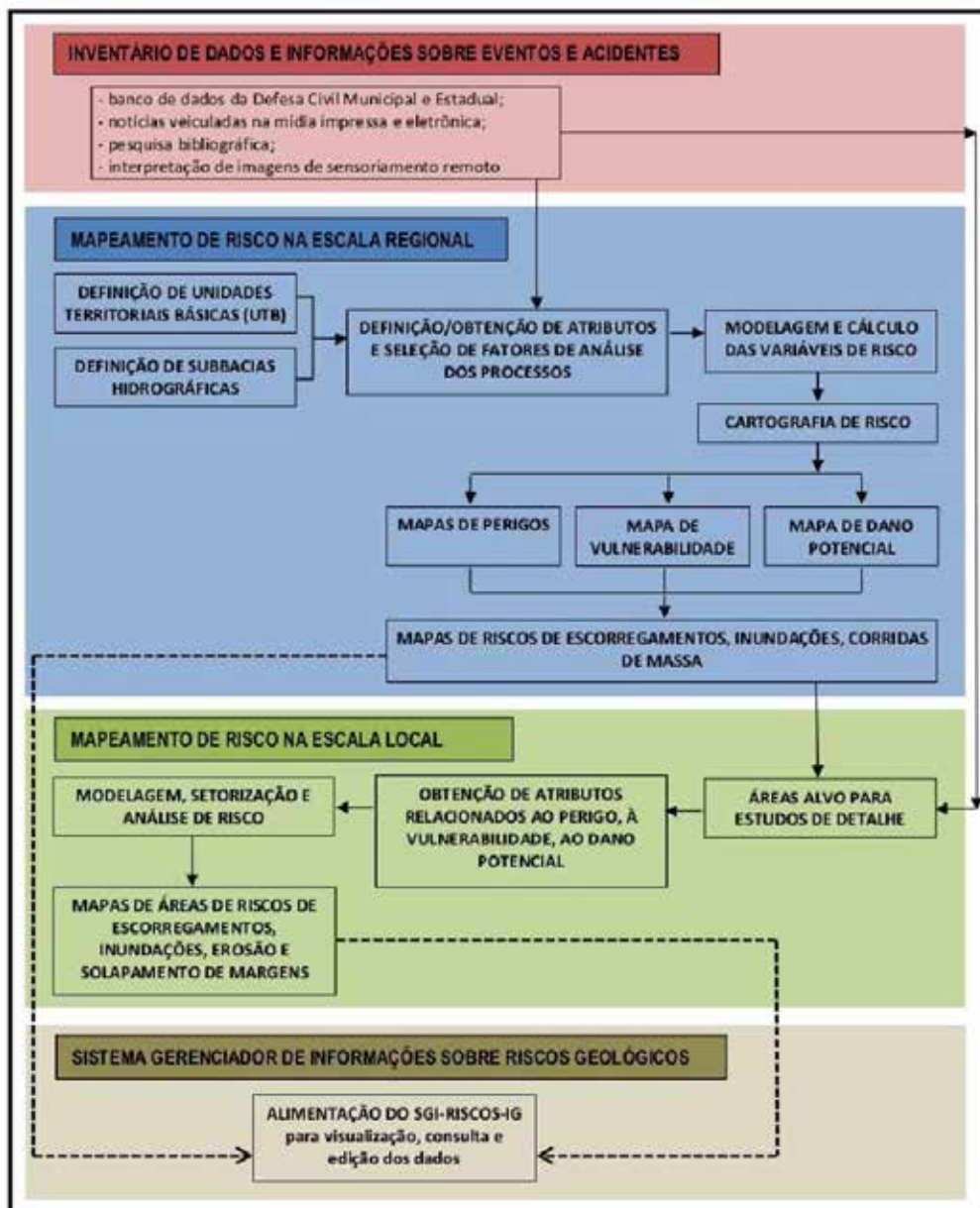


Figura 2-01. Estrutura metodológica para análise de risco (IG 2015).

**Vulnerabilidade:** características e circunstâncias de uma comunidade, sistema ou bem que a fazem suscetível aos efeitos de um perigo;

**Exposição:** pessoas, propriedades, sistemas ou outros elementos presentes em zonas perigosas que estão, portanto, sujeitas a danos potenciais;

**Dano Potencial:** intensidade esperada das perdas humanas, materiais ou ambientais, induzidas às pessoas, comunidades, instituições, instalações e/ou ecossistemas, como consequência de um evento perigoso;

**Valoração do elemento em risco:** estimativa dos custos diretos relacionados à reconstrução das estruturas atingidas, trabalhos de estabilização da área, custos de acomodação temporária entre outros.

**Risco:** combinação da probabilidade de ocorrência de um evento e suas consequências negativas.

Para a avaliação e mapeamento de riscos foram considerados e detalhados os seguintes processos geodinâmicos, subdivididos em dois grupos principais:

**A. Movimentos de Massa:** são os processos de transporte ou movimento de material decorrentes da ação da gravidade, comumente, deflagrados por chuvas intensas. Podem ocorrer em rochas e solos. Estes movimentos incluem:

Quedas: Processo caracterizado por movimentos rápidos, geralmente em queda livre, que podem ocorrer associados a descontinuidades como fraturas e planos de acamamento ou foliação. Estes processos, quando identificados, foram representados no grupo dos Escorregamentos nas escalas 1:25.000, 1:10.000 e 1:3.000;

Tombamentos: Rupturas caracterizadas pelo basculamento do material sobre um eixo basal, e podem estar associadas a descontinuidades verticais, como fraturas e juntas. Estes processos, quando identificados, foram representados no grupo dos Escorregamentos nas escalas 1:25.000, 1:10.000 e 1:3.000;

Escorregamentos (ou deslizamentos): Processo rápido de movimento de massa, quando porções do terreno (volumes de rocha, solo ou aterros) são deslocados sob a ação direta da gravidade, para baixo e para fora de um talude ou vertente, ao longo de uma superfície de ruptura bem definida. Ocorrem quando a resistência de um material é reduzida, seja de forma natural ou induzida, até que ocorra a deflagração da ruptura e movimentação. Podem ser planares, rotacionais ou em cunha. Estes processos foram representados no grupo dos Escorregamentos nas escalas 1:25.000, 1:10.000 e 1:3.000;

Expansão lateral: Ocorrem comumente em taludes de baixa inclinação ou terrenos planos, quando a ruptura ocorre pela liquefação de sedimentos pouco coesos ou supersaturados sob um material mais coeso, causando sua ruptura e expansão. Estes processos, quando identificados, foram representados no grupo dos Escorregamentos nas escalas 1:25.000, 1:10.000 e 1:3.000;

Corridas de massa: São a forma rápida de processos de escoamento, e são formadas pelo movimento de grandes volumes de massa (rocha, solo, detritos) que, ao atingirem a drenagem (cursos d'água ou hídricos) apresentam escoamento rápido em um comportamento fluido, sendo capaz de atingir grandes distâncias em pouco tempo, com alta energia e alto poder destrutivo depositando-se, geralmente, nas áreas de menor inclinação do canal e de seu entorno. Estes

processos são representados em separado nas escalas 1:25.000 e 1:10.000 e de forma agrupada junto com movimentos de massa em geral na escala 1:3.000;

**Erosão acelerada:** Este processo é caracterizado pelo transporte de massa após desagregação e remoção de partículas ou fragmentos de solo ou rocha, pela ação combinada de gravidade com a água, vento e organismos. Neste projeto, dois tipos principais destes processos foram mapeados na escala 1:3.000:

**Erosões lineares:** Denominadas sulcos ou ravinas que, quando evoluídos até o atingimento do lençol freático, passam a ser designadas como boçorocas;

**Solapamento de taludes fluviais:** Causados pela ação erosiva das águas de um curso hídrico ao longo de seus taludes marginais, geralmente associada e/ou acelerada pela ocorrência de processos hidrológicos de enchentes e inundações.

**B. Inundações e processos correlatos:** São os processos hidrológicos de ocorrência ou recorrência, geralmente, deflagrada por chuvas rápidas e fortes, ou intensas e de longa duração, além de outros tipos de eventos climáticos como degelos ou furacões e tornados (também referidos como tempestades). Podem ser intensificados por intervenções antrópicas como impermeabilização do solo, retificação dos cursos hídricos ou redução de vazão em decorrência de obras ou assoreamento. Nas escalas 1:25.000 e 1:10.000, foram individualizados para o mapeamento. Na escala 1:3.000, foram mapeados de forma agrupada em inundações e processos correlatos, sendo individualizados em cada setor mapeado. Dividem-se em:

**Inundação gradual:** Processo hidrológico caracterizado pelo aumento do volume de água em um curso d'água e ocasionando o seu transbordamento e atingindo, gradativamente, as áreas próximas às margens do corpo hídrico e a sua planície de inundação ou área de várzea (leito maior) ou terraços fluviais antigos;

**Inundação rápida (ou brusca/enxurrada):** Processo hidrológico com alta velocidade de transbordamento do curso hídrico, geralmente com curta duração, gerando um fluxo de alta energia de transporte de materiais, com grande potencial para deflagração ou aceleração de processos de solapamento de taludes marginais. Pode extravasar ou ficar restrito ao canal do curso hídrico. Pode, ainda, ocorrer em locais em que não está associado à dinâmica fluvial, como vias em declive, onde o sistema de captação e condução das águas pluviais inexistente, é precário ou insuficiente. Nestes locais, ao serem atingidos por chuvas intensas, ocorre um significativo aumento da velocidade de escoamento superficial;

**Enchente:** Processo em que há elevação do nível d'água do curso hídrico até a cota máxima do canal sem, no entanto, haver extravasamento;

**Alagamento:** Acúmulo de água em terrenos localmente de baixa declividade, e onde há baixa capacidade de escoamento das águas pluviais em decorrência de deficiência do sistema de drenagem, podendo ou não estar associado aos processos relacionados ao curso hídrico e à dinâmica fluvial.



## 2.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Como mencionado anteriormente, no presente projeto foi aplicada a abordagem sintética ou integrada, tendo sido adotados os conceitos e procedimentos de compartimentação fisiográfica (Vedovello 2000) e de paisagem (Cendrero et al. 1979, 2004; Ferreira e Rossini-Penteado 2011; Ferreira et al. 2013), para a definição de unidades espaciais de análise, também denominadas de Unidades Básicas de Gerenciamento de Banco de Dados - UBGBD (Vedovello et al. 2002).

O método de análise de riscos aos processos geodinâmicos envolve, inicialmente, a identificação e caracterização das variáveis que compõem a Equação de Risco, e que são: o **Perigo**, a **Vulnerabilidade** e o **Dano Potencial**. Entre as etapas metodológicas (Figura 2-1), destacam-se:

- a) Delimitação das unidades espaciais de análise;
- c) Seleção e obtenção dos atributos e fatores de análise de riscos (Perigo, Vulnerabilidade e Dano Potencial);
- d) Modelagem e cálculo dos índices de risco e suas variáveis (Perigo, Vulnerabilidade e Dano Potencial);
- e) Elaboração dos produtos cartográficos.

### 2.2.1. UNIDADES ESPACIAIS DE ANÁLISE

A espacialização do território, baseada em unidades de paisagem com atributos associados, favorece a integração entre os sistemas ambiental, socioeconômico e cultural. A abordagem sintética permite identificar as potencialidades de uso de uma determinada área, suas limitações, vulnerabilidades e fragilidades naturais, bem como os riscos associados. Além disso, a estruturação de bases de dados e a realização de análises temáticas a partir desta abordagem apresenta vantagens em relação a métodos que utilizam o cruzamento de diversos planos de informação para a elaboração de mapas temáticos, uma vez que tais unidades representam limites fixos que guardam correspondência espacial no terreno e na paisagem, e sendo por isso mais facilmente reconhecíveis por usuários não especialistas.

As unidades espaciais de análise são estabelecidas em função da escala de trabalho e do processo geodinâmico em análise. Neste projeto foram definidas as seguintes unidades espaciais de análise:

**A. SBH – Sub-bacias Hidrográficas:** A bacia hidrográfica é definida como uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída, o exutório (Tucci 1997; Porto e Porto 2008). A sub-bacia hidrográfica foi a unidade de análise utilizada para o mapeamento dos processos geodinâmicos de **corridas de massa** e de **inundações rápidas ou bruscas**. Para auxiliar nas análises e cálculos das SBH, foram adotados os planos de informação com unidades de bacias hidrográficas menores, denominadas OBH - Ottobacias hidrográficas (Pfafstetter 1989). Essas Ottobacias representam áreas de tamanho aproximado, que têm como referência central o corpo de água principal do trecho. Para o presente estudo, foram



adotadas Ottobacias disponibilizadas pela ANA (Agência Nacional de Águas) em escala compatível com 1:25.000. Após a realização das análises e cálculos pertinentes, os resultados obtidos para as Ottobacias foram reamostrados e integrados dentro da SBH para a composição e apresentação final dos resultados.

**B. UTB – Unidades Territoriais Básicas:** As UTBs constituem as unidades de paisagem utilizadas para expressar o conceito geográfico de zonalidade. São as menores unidades de análise reconhecíveis no terreno em determinada escala de análise, representativas dos aspectos geológico, geomorfológico, pedológico, climatológico e do uso e cobertura da terra e dos padrões de ocupação urbana. Cada zona é definida por meio de critérios específicos, baseados no agrupamento de componentes ou atributos ambientais com alto grau de associação dentro da paisagem, segundo sua especificidade de estrutura e de funcionamento. Com base nas UTB é possível associar a uma mesma região do espaço, diferentes atributos ou fatores ambientais (físicos e socioeconômicos), que descrevem e qualificam os processos em análise. As UTB foram definidas a partir da intersecção de dois planos de informação intermediários, utilizando de técnicas de geoprocessamento em Sistemas de Informação Geográfica (SIG): 1) Plano de Informação das Unidades Básicas de Compartimentação do Substrato Geológico-Geomorfológico-Pedológico (UBC), conforme Vedovello 2000; Ferreira et al. 2015; e 2) Plano de Informação das Unidades Homogêneas de Cobertura Terra e do Uso e Padrão da Ocupação (UHCT), conforme Rossini-Penteado et. al. 2007a, 2007b; Rossini-Penteado e Giberti 2008; Ferreira e Rossini-Penteado 2011.

UBC – Unidades Básicas de Compartimentação: essas unidades refletem as características do substrato geológico-geomorfológico-pedológico em função dos processos endógenos e exógenos ao qual este substrato foi submetido. A esse conjunto de características corresponde uma resposta geomecânica específica. Dessa forma, a delimitação das UBCs é feita com base no processo de observação e análise de imagens orbitais para interpretação e identificação de elementos texturais de relevo, traçando-se os limites segundo a homogeneidade, anisotropia e assimetria dos elementos, quebras de relevo, rupturas de declividade entre outros critérios (IG 2014b, IG 2017b).

UHCT – Unidade Homogênea de Cobertura da Terra e do Uso e Padrão da Ocupação: são as menores unidades geográficas de análise do uso e cobertura da terra e do padrão de ocupação na escala analisada, sendo resultantes da associação ou combinação de diferentes elementos da paisagem que definem padrões espaciais específicos (IG 2016, IG 2017b). As unidades são delimitadas por meio de interpretação visual dos produtos de sensoriamento remoto, considerando as características homogêneas de aspectos físicos, forma e textura relacionados ao uso e ocupação representativas.

**C. SR – Setores de Risco:** Correspondem às unidades de análise utilizadas nas avaliações e mapeamentos de riscos em escala local (detalhe). Os setores de risco são o resultado da delimitação e classificação de porções do território de acordo com os tipos de processos geodinâmicos (incluindo a magnitude, probabilidade e a frequência de ocorrência), bem como as características do terreno e do uso e ocupação do solo, aspectos estes que se expressam, no

**Perigo** e na **Vulnerabilidade** (ver Item 2.1), parâmetros (ou variáveis) utilizados no presente estudo para a estimativa e o cálculo (numérico) do **Risco**. O setor de risco, em geral, corresponde a uma porção de um bairro, sendo delimitado por um polígono, onde há possibilidade de ocorrência de processos geodinâmicos com potencial para causar danos tangíveis diretos e indiretos (materiais e econômicos) e/ ou intangíveis (população afetada, perda de vidas, problemas de saúde, danos sociais e psicológicos). A identificação, delimitação e caracterização dos setores de risco, utiliza os dados e informações provenientes dos levantamentos em escala regional (1:25.000 e 1:10.000), particularmente no que diz respeito às unidades espaciais de análise (UBC, UHCT e UTB), mas em boa parte, é realizada com base nas observações, dados e informações coletados *in situ*, durante os trabalhos de campo, com algumas variações metodológicas e de procedimentos, dependendo do tipo de processo geodinâmico estudado, como indicado a seguir.

a. No caso dos processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, a setorização de risco relaciona a possibilidade de ocorrência dos processos a aspectos intrínsecos do terreno, tais como: declividade, composição, comportamento geomecânico e condições naturais de saturação do substrato (solo e/ou rocha) e presença de feições de movimentação que podem indicar instabilidade dos taludes (naturais e/ou de corte), considerados determinantes para a estimativa do Perigo no trecho mapeado. A Vulnerabilidade das áreas urbanas, particularmente de uso residencial/comercial/serviços é estimada a partir da observação do conjunto das características relacionadas ao Uso e Ocupação do Solo, tais como: densidade populacional (de habitantes), resistência e padrão construtivo das construções, drenagem urbana, e conservação e tipologia das vias de acesso.

b. No caso de inundações e processos correlatos, a setorização de risco envolve a delimitação e classificação de porções do território segundo as características da dinâmica, abrangência e temporalidade dos eventos (Perigo) e do uso e ocupação do solo (Vulnerabilidade). Dados e informações coletados em campo são utilizados para alimentação de bancos de dados e operações em SIG (análise espacial de dados) que permitem a elaboração de planos de informação referentes ao Perigo e à Vulnerabilidade, e seus respectivos setores. Nesse sentido, os Setores de Risco resultam da intersecção direta, por meio de operações de geoprocessamento, dos referidos planos de informação (Perigo e Vulnerabilidade), com posterior atribuição de escores numéricos e classes (obtidos por meio de cálculos e operações matemáticas em ambiente SIG), como apresentado mais adiante.

i. Os Setores de Perigo são obtidos a partir da interpolação dos dados de Nível de Atingimento da água (**NAt**), observados em trabalhos de campo, definindo assim os limites do Setor de Perigo, ao qual são atribuídos um escore numérico e uma classe de Perigo preliminares. Numa etapa subsequente, os escores e classes preliminares são ajustados, com a aplicação de Fatores de Correção, em função da confiabilidade dos dados de NAt (observados diretamente ou inferidos), bem como à frequência (recorrência) e tipologia dos eventos de inundação e processos correlatos. Nos casos de Inundação Rápida (Enxurrada), aplica-se Fator de Correção adicional e

específico, de forma a incorporar a energia cinética decorrente da velocidade da água, o que eleva o escore numérico (Índice) de Perigo, e em muitos casos eleva também o grau de Perigo respectivo ao setor mapeado;

ii. Os Setores de Vulnerabilidade nas áreas urbanas de uso residencial/ comercial/ serviços são delimitados com base nas observações de campo (detalhando assim as informações derivadas das UHCT obtidas nos levantamentos regionais), a partir da análise *in situ* das características homogêneas relacionadas ao Uso e Ocupação do Solo, tais como resistência e padrão construtivo das edificações, acessibilidade, drenagem de águas pluviais, infraestrutura sanitária e urbana. Com base nessas informações, subsequentemente são atribuídos escores numéricos aos setores delimitados.

### 2.2.2. SELEÇÃO E OBTENÇÃO DE ATRIBUTOS E FATORES DE ANÁLISE DE RISCO

Para cada unidade de análise são selecionados determinados atributos que constituem fatores de análise que, por sua vez, são utilizados para o cálculo dos índices das variáveis **Perigo**, **Vulnerabilidade**, e **Dano Potencial**, que compõem as equações de **Risco**.

#### Atributos

Nos levantamentos em escalas regional e de semirregional (1:25.000 e 1:10.000), elementos fisiográficos, relacionados ao relevo, como: amplitude topográfica, declividade, curvatura vertical e horizontal do terreno, bem como elementos relacionados à geologia, como: tipo de rocha (unidade geológica), presença de estruturas (por ex. fraturas, foliações e descontinuidades em geral), observáveis como lineamentos em imagens de satélite e ortofotos, constituem os atributos das unidades UBC, sendo relacionados à variável **Perigo**. Os elementos relacionados ao uso e ocupação do solo foram obtidos pela interpretação visual de imagens e dados ou oriundos dos setores censitários do IBGE, constituem os atributos das unidades UHCT que, por sua vez, são relacionados à variável **Vulnerabilidade**. Os atributos derivados dessas unidades foram incorporados às unidades de análise UTB.

Para as unidades SBH, os aspectos fisiográficos analisados foram: (a) circularidade da sub-bacia; (b) Índice de Melton (que utiliza elementos do relevo e parâmetros morfométricos da bacia); (c) declividade do terreno; (d) declividade do canal; (e) amplitude da sub-bacia; (f) outros elementos calculados para as Ottobacias. Estes aspectos fisiográficos foram, posteriormente, reamostrados e classificados para as SBHs. Tal como ocorre nas UBCs, estes aspectos são relacionados à variável **Perigo**. Os aspectos de uso e ocupação do solo, relacionados à variável **Vulnerabilidade**, foram reamostrados e calculados a partir das UHCTs sendo, posteriormente, inseridos no contexto da SBH.

Nos levantamentos em escala local (1:3.000), tanto para os processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, quanto para inundações e processos correlatos, os atributos relacionados à **Vulnerabilidade** dos Setores de Risco foram obtidos a partir da observação em campo dos aspectos de padrão e tipologia construtivos, bem como dos elementos relacionados à



drenagem e saneamento, tipologia de cobertura vegetal e demais elementos de infraestrutura urbana. Para os processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, os elementos fisiográficos relacionados ao **Perigo**, foram obtidos a partir da combinação de dados derivados das unidades UBC (delimitadas nos levantamentos anteriores em escala 1:25.000 e 1:10.000) e da observação em campo das características do solo, contexto geológico e geomorfológico locais, tipologia das encostas e taludes, declividade do terreno e demais elementos geométricos dos taludes. Para inundações e processos correlatos, os atributos relacionados ao **Perigo** incluem: nível de atingimento do processo, sua recorrência, energia do processo hidrológico (no caso de inundação rápida ou enxurrada), além da tipologia, morfologia e geometria do canal de drenagem associado. Estes atributos são derivados de observações de campo.

#### Fatores de Análise de Risco

No presente estudo, os fatores de análise são entendidos como as características do terreno e do processo geodinâmico estudado (relacionados ao **Perigo**), e as características do uso e ocupação do solo (relacionados à **Vulnerabilidade**), utilizadas para a análise e avaliação do **Risco**. Em geral, os fatores de análise são compostos por mais de um atributo, os quais são obtidos a partir dos dados de campo no mapeamento de detalhe (1:3.000), ou derivados das unidades espaciais de análise (UBC, UHCT, UTB), no caso do mapeamento em escalas regional e semirregional (1:25.000 e 1:10.000, respectivamente). Estes fatores são utilizados para os cálculos dos índices (Perigo e Vulnerabilidade) que compõem a equação de Risco. O cálculo e modelagem - do Risco e suas variáveis ou componentes (Perigo, Vulnerabilidade, e também o Dano Potencial) - correspondem a um método semiquantitativo, que envolve a seleção dos fatores de análise que interferem ou tem influência direta no desencadeamento dos processos, e a aplicação de expressões matemáticas (fórmulas) para estimativa numérica (índices) de cada variável da equação de risco e, por conseguinte, do próprio Risco, resultando também numa estimativa numérica e determinação do grau de risco (classificação). Esta interação (ou expectativa do grau de influência) entre os fatores e os processos geodinâmicos é incorporada e expressa numericamente por meio de regras (condicionais ou heurísticas) e atribuição arbitrária de pesos (ou notas) aos fatores de análise para a estimativa dos índices de cada variável da equação de risco.

As expressões matemáticas (fórmulas) para estimativa numérica de cada uma das variáveis são distintas e podem ser modificadas ou adaptadas de acordo com o tipo de processo geodinâmico estudado e em função dos fatores selecionados e utilizados para a análise. Como mencionado anteriormente, no presente estudo as principais variáveis ou **componentes do Risco** incluem: **Perigo, Vulnerabilidade e Dano Potencial**.

Nos levantamentos em escala regional (1:25.000) e semirregional (1:10.000), estas três variáveis (e respectivos índices) fazem parte da equação de Risco e, portanto, são computados para o cálculo e determinação do grau de risco resultante. Vale destacar que, nas escalas regional e semirregional, utiliza-se também uma variável auxiliar ou intermediária, que é o **Potencial de Indução**, que procura incorporar ao cálculo a influência dos fatores relacionados ao Uso e Ocupação do Solo sobre a deflagração, magnitude e frequência de ocorrência dos processos geodinâmicos (aspectos relacionados ao Perigo). Nos mapeamentos de detalhe local (1:3.000) o **Dano Potencial** não é

utilizado na equação para o cálculo e determinação do risco, sendo computado à parte, e estimado numericamente (em valores monetários, número de pessoas e/ou de edificações por setor de risco) para qualificar o grau de risco resultante.

Para o cálculo dos índices (Perigo, Vulnerabilidade, Dano Potencial, Potencial de Indução e Risco) são considerados **fatores relacionados ao meio físico**, que interferem diretamente na suscetibilidade natural do terreno aos processos geodinâmicos, bem como **fatores relacionados ao padrão de uso e ocupação do solo**, que podem induzir e potencializar a ocorrência dos processos. Como descrito anteriormente no Item 2.2.1 (Unidades Espaciais de Análise), as Unidades Territoriais Básicas (UTB) são obtidas por operações de geoprocessamento, envolvendo a intersecção de dois planos de informação intermediários: um contendo as Unidades Básicas de Compartimentação do Substrato Geológico-Geomorfológico-Pedológico (UBC) e o outro contendo as Unidades Homogêneas de Cobertura da Terra e do Uso e Padrão da Ocupação Urbana (UHCT). Nesse sentido, as UTBs herdam os atributos provenientes daquelas unidades, que passam a ser utilizados, em geral de forma composta ou combinada, como fatores de análise para a modelagem e cálculo dos índices de risco e suas variáveis de acordo com o tipo de processo geodinâmico estudado.

#### Escalas 1:25.000 e 1:10.000

Como apresentado mais adiante, no Item 2.2.3, nos **levantamentos em escala regional (1:25.000) e semirregional (1:10.000)**, os fatores do meio físico são derivados das Unidades Básicas de Compartimentação (UBC), e foram utilizados para o **cálculo dos índices de Perigo** para os processos de **escorregamento e inundação gradual** (incluindo etapa de cálculo de Perigo Preliminar, onde o Potencial de Indução do Uso do Solo ainda não é computado). Conforme demonstrado nas equações apresentadas no Item 2.2.3, de forma geral, estes fatores do meio físico correspondem à uma combinação agregada de valores escalares ponderados (variam de 0 a 1) de atributos que incluem, entre outros, declividade e curvatura do terreno, densidade de lineamentos, relações geométricas e espaciais entre vertente e planos de descontinuidade existentes no maciço rochoso, excedente hídrico e erodibilidade (inferida a partir do tipo de rocha). Para os processos de **inundação rápida e corrida de lama**, as unidades espaciais de análise são as **Ottobacias (OBH)**, cujos dados são reamostrados e ajustados à Sub-bacia hidrográfica (SBH), como indicado no Item 2.2.1. Nestes casos, os fatores do meio físico utilizados para análise e cálculo do Perigo (e Perigo Preliminar) são derivados destas unidades, e agregam atributos morfométricos tais como inclinação, relevo e circularidade da bacia, Índice de Melton, e vazão de pico (em substituição ao excedente hídrico). Os fatores relacionados ao uso e ocupação do solo são derivados das Unidades Homogêneas de Cobertura e Uso da Terra e do Padrão da Ocupação Urbana (UHCT), e foram utilizados para o **cálculo dos índices de Potencial de Indução**, tanto para os processos de **escorregamento** como de **inundação** (gradual e rápida), dos **índices de Vulnerabilidade** (das áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços) e **índices de Dano Potencial**.

No caso dos índices da subvariável **Potencial de Indução** (utilizada nas escalas 1:25.000 e 1:10.000), valores escalares ponderados (variando de 0 a 1) são atribuídos em função da classe de Uso e Cobertura da Terra (**ANEXO A - Tabelas 2-08, 2-09 e 2-10**), sendo que para as áreas de uso

Residencial/Comercial/Serviços os valores são calculados através de fórmula que leva em consideração fatores socioeconômicos e também relacionados à infraestrutura sanitária e ocupação urbana. Fatores socioeconômicos e relacionados à infraestrutura sanitária também são utilizados para o cálculo dos índices de **Vulnerabilidade** das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços (**ANEXO A - Equações 08, 09, 10**). Especificamente para os processos de **inundação (gradual e rápida)**, os índices de **Potencial de Indução** são calculados em função da classe de Uso e Cobertura da Terra, todavia diferindo os fatores de análise (e o cálculo) em duas situações: *i*) em nível local (utilizando fatores socioeconômicos e de infraestrutura sanitária e ocupação urbana com atributos derivados de UHCT/UTB e dados censitários); *ii*) de acordo com as características da bacia hídrica de contribuição (utilizando fatores relacionados à impermeabilização/infiltração com atributos derivados das Ottobacias - OBH, e recalculados em relação à UHCT). Os valores numéricos obtidos para cada uma das situações são agregados para obtenção do índice de Potencial de Indução que, posteriormente, é combinado ao índice de Perigo Preliminar para o cálculo final do Índice de Perigo referente aos processos de inundação gradual e inundação rápida. Os índices de **Dano Potencial** para os processos de movimentos de massa (escorregamentos e corridas de massa) e inundação (gradual e rápida) foram calculados na escala 1:1.000, separando os fatores de análise em: *iii*) perdas de vidas humanas, computado pelo número estimado de pessoas por UTB (combinando dados censitários de população com valores derivados da contagem do número de edificações obtido por interpretação visual de imagens como indicado no Item 2.2.1-B); *iv*) perdas materiais tendo como fator de análise o valor monetário (preço) de cada UTB (aferido a partir de dados de renda per capita do Estado de São Paulo e de valores de custo unitário por residência derivados de tabela Sinduscon - Sindicato da Indústria de Construção Civil do Estado de São Paulo ).

#### Escala 1:3.000

Nos levantamentos em escala local (1:3.000), prevalece o uso de dados e informações coletados em campo para atribuição e composição dos Fatores de Análise. Para análise do **Perigo**, os dados coletados em campo referem-se ao meio físico, particularmente relacionados às características fisiográficas locais do Setor avaliado. Para a análise de **Vulnerabilidade** foram realizados levantamentos específicos nas áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços (R/C/S), indicadas nos estudos prévios em escala 1:10.000, sendo que os dados coletados em campo nestas áreas referem-se às características de uso e ocupação do solo. As análises de Tipologia e Padrão Construtivo das edificações e de Pavimentação são derivadas das observações de campo. Para as análises de Infraestrutura Sanitária e Urbana foram utilizados os dados oriundos do mapeamento de unidades UHCTs realizados nas escalas 1:25.000 e 1:10.000.

Nos levantamentos em escala local (1:3.000), os diferentes fatores de análise utilizados para o cálculo dos **índices de Perigo** relacionados aos **movimentos de massa em geral** (escorregamentos, erosão, solapamento de margens fluviais) e à **inundação e processos correlatos**, foram segregados em classes, e cada uma das classes foi arbitrada uma nota ou peso, conforme apresentado na **Tabela 2-01 do ANEXO A**. O mesmo procedimento foi adotado para os fatores de **Vulnerabilidade** das áreas de uso Residencial/Comercial/Serviços, apresentados na **Tabela 2-03 do ANEXO A**.



No caso dos processos de **inundação e correlatos** são utilizados apenas dois fatores do meio físico para cálculo dos **índices de Perigo**, apresentados na **Tabela 2-02 do ANEXO A**. Para a análise e cálculo dos índices de **Vulnerabilidade** à inundação e processos correlatos das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços na escala 1:3.000, foram definidos quatro fatores relacionados aos aspectos físicos da ocupação (incluindo infraestrutura urbana e sanitária), segregados em classes, e cada uma das classes arbitrada uma nota ou peso, conforme apresentado na **Tabela 2-04 do ANEXO A**.

Nos levantamentos em escala local (1:3.000), a variável **Dano Potencial** tem a função de qualificar o grau de risco atribuído aos setores mapeados (através de modelagem e cálculo a serem apresentados a seguir no Item 2.2.3), estabelecendo assim um critério de hierarquização para ações de prevenção e mitigação de risco. Para o Índice de Dano Potencial das áreas urbanas de uso residencial/comercial/serviços, considerou-se como fator de análise unicamente o **número de moradias em risco**. Seu valor corresponde ao número de edificações contabilizadas para cada Setor de Risco mapeado, e é apresentado em conjunto com o valor calculado para o índice de Risco calculado e respectiva classificação do grau de risco.

### **2.2.3. MODELAGEM E CÁLCULO DOS ÍNDICES DE RISCO E SUAS VARIÁVEIS (PERIGO, VULNERABILIDADE, DANO POTENCIAL)**

A modelagem refere-se à avaliação e caracterização semiquantitativa (expressa em escores numéricos) e qualitativa (expressa pela classificação nominal) de uma determinada área em relação ao Risco e suas variáveis componentes, a saber: Perigo, Vulnerabilidade e Dano Potencial (incluindo ainda variáveis auxiliares ou intermediárias utilizadas para cálculo como o Potencial de Indução, o Perigo Preliminar e o Risco Preliminar). Pressupõem-se que o Risco seja uma função destas variáveis e, portanto, capazes de serem expressos numérica e matematicamente, além de permitir uma classificação com base na probabilidade, magnitude, e exposição dos elementos (particularmente pessoas e bens materiais).

A modelagem envolve dois estágios principais: (a) seleção dos fatores de análise que interferem ou tem influência direta no desencadeamento dos processos geodinâmicos (como apresentado no Item 2.2.2), e (b) aplicação de equações (ou expressões numéricas) aos fatores de análise para obtenção de escores ou valores numéricos para cada uma das variáveis do Risco e do próprio risco resultante. Essas equações ou expressões matemáticas, em geral, incorporam regras (condicionais ou heurísticas) e a atribuição de pesos (atribuídos de forma arbitrária ou empírica para ponderar a interferência ou influência de cada fator de análise). Os índices podem ser simples ou compostos (quando incorporam as variáveis auxiliares e intermediárias), e se traduzem como estimativas numéricas da magnitude/intensidade/criticidade do Risco e de cada uma das suas variáveis, com destaque ao Perigo e Vulnerabilidade (como será apresentada a seguir).

O Anexo A apresenta um conjunto de equações e tabelas utilizados para a modelagem e o cálculo do Risco e cada uma de suas variáveis, nas diferentes escalas de análise, assim distribuídos:



ÍNDICES DE RISCO

Equações [01], [02] e [03].

ÍNDICES DE PERIGO

Equações [04], [05], [06] e Tabela 2-05.

ÍNDICES DE PERIGO PRELIMINAR

Equação [07], Tabelas 2-06 e 2-07.

ÍNDICES DE POTENCIAL DE INDUÇÃO DO USO DO SOLO

Tabelas 2-08, 2-09, 2-10.

ÍNDICES DE VULNERABILIDADE

Equações [08], [09] e [10].

ÍNDICES DE DANO POTENCIAL

Tabela 2-11.

#### 2.2.4. CARTOGRAFIA FINAL

##### A) Normalização e Classificação dos Atributos e Índices

A normalização implica em converter os valores numéricos absolutos, resultantes do cálculo, para um intervalo escalar, de maneira que possam ser justapostos e comparados em uma mesma escala de grandeza adimensional. Nesse sentido, cada uma das variáveis selecionadas para modelagem são normalizadas para o intervalo de 0 a 1, onde 0 (zero) significa que não há influência da variável, e 1 (um) significa a máxima influência da variável no processo.

Para os processos de escorregamentos e inundações graduais, as unidades de análise consideradas foram as UTB - Unidades Territoriais Básicas. Para os processos de inundações rápidas ou bruscas e corridas de massa, as unidades de análise consideradas foram as OBH – Ottobacias Hidrográficas, e posteriormente tendo os valores dos respectivos índices reamostrados e integrados às SBH - Sub-bacias Hidrográficas, como apresentado a seguir. Tomando como referência a unidade espacial de análise (de acordo com tipo de processo geodinâmico estudado), a normalização é feita conforme a equação:

$$v_n = (v_x - v_{min}) / (v_{max} - v_{min})$$

Onde:

- $v_n$  = valor normalizado;

- $v_x$  = valor a ser normalizado;
- $v_{\min}$  = valor mínimo da amostragem;
- $v_{\max}$  = valor máximo da amostragem.

Após a normalização, os resultados obtidos para cada uma das variáveis (X) calculadas são distribuídos em seis classes de probabilidades, cujos limites são estabelecidos pelo método de quebras naturais, como apresentado na **Tabela 2-12 do Anexo A**, sendo elas:

- $X_0$  = Nulo a Quase Nulo;
- $X_1$  = Muito Baixo;
- $X_2$  = Baixo;
- $X_3$  = Médio;
- $X_4$  = Alto;
- $X_5$  = Muito Alto.

Para as Unidades de Análise SBH, para as quais foram analisados os processos de Inundações Rápidas ou Bruscas e os processos de Corridas de Massa, os índices de Perigo, Vulnerabilidade, Risco e Dano Potencial, obtidos nos cálculos e classificações das Ottobacias foram, em seguida, reamostrados para as Sub-bacias, de acordo com os critérios apresentados na **Tabela 2-13 - Anexo A**.

#### B) Cartografia de Risco e suas Variáveis nas Escalas 1:25.000 e 1:10.000

##### *Cartografia de Perigo de Escorregamento*

Nas escalas 1:25.000 e 1:10.000, os limites de classes definidos para perigos de escorregamento são apresentados na **Tabela 2-14 - Anexo A**.

Após o cálculo dos índices e distribuição em classes, foram aplicadas as seguintes regras de classificação para *perigo de escorregamento*:

- As unidades (UTB) caracterizadas como planície e com declividade  $< 3^\circ$  foram reclassificadas para a classe de perigo Muito Baixo ou Nulo (P0\_ESC);
- As unidades (UTB) com declividade (DE) variando entre  $3^\circ$  e  $9^\circ$  foram reclassificadas para a classe de perigo Baixo (P1\_ESC);
- Para as unidades (UTB) com declividade (DE) entre  $9^\circ$  e  $17^\circ$  foram mantidos os resultados obtidos pela aplicação da equação do perigo;
- As unidades (UTB) com declividade (DE) entre  $17^\circ$  e  $25^\circ$  foram reclassificadas para a classe de perigo Alto (P3\_ESC) quando apresentavam valor de classe  $< P3\_ESC$ ;

- As unidades (UTB) com declividade (DE) > 25° foram reclassificadas para a classe de perigo Muito Alto (P4\_ESC).

#### *Cartografia de Perigo de Inundação Gradual*

Nas escalas 1:25.000 e 1:10.000, os limites de classes definidos para o perigo de inundação gradual são apresentados na **Tabela 2-15 - Anexo A**.

Após o cálculo dos índices e distribuição em classes, foram aplicadas as seguintes regras de classificação para *Perigo de Inundação Gradual*:

- As unidades (UTB) caracterizadas como encosta foram reclassificadas para a classe de perigo de inundação Muito Baixo ou Nulo (P0\_INUND);
- Para as demais unidades (UTB) foram mantidos os resultados obtidos pela aplicação da equação correspondente.

#### *Cartografia de Perigo de Inundação Rápida ou Brusca*

Nas escalas 1:25.000 e 1:10.000, os limites de classes definidos para o perigo de inundação rápida ou brusca são apresentados na **Tabela 2-16 - Anexo A**. Após a definição dos limites de classes de suscetibilidade nas unidades OBH, os valores obtidos foram reamostrados pelos critérios da **Tabela 2-13 - Anexo A** para adequação às unidades SBH. Deve ser destacado que as inundações rápidas ou bruscas correspondem localmente às enxurradas, particularmente em trechos urbanos. Portanto, os limiares de classe e valores encontrados no cálculo dos índices de perigo não se limitam apenas às unidades de análise localizadas em planície.

Os valores e classes de suscetibilidade das sub-bacias hidrográficas foram mantidos para os índices e classes de perigo (FERREIRA et al. 2016), mas ao invés de abrangerem as áreas totais das sub-bacias, o perigo de inundação rápida foi mapeado em cinco zonas de atingimento paralelas aos canais fluviais, de acordo com a classe de Perigo obtida. Estas zonas de atingimento correspondem à *buffers*, cujas larguras são determinadas a partir do eixo do curso hídrico. Desta forma:

- Perigo Muito Baixo - *buffer* de 25 m a partir do eixo do curso hídrico;
- Perigo Baixo - *buffer* de 50 m a partir do eixo do curso hídrico;
- Perigo Moderado - *buffer* de 75 m a partir do eixo do curso hídrico;
- Perigo Alto - *buffer* de 100 m a partir do eixo do curso hídrico; e
- Perigo Muito Alto - *buffer* de 125 m a partir do eixo do curso hídrico.

#### *Cartografia de Perigo de Corrida de Massa*

Como indicado no Item 2.2.1 (Unidades Espaciais de Análise), para o cálculo e classificação da suscetibilidade à de corrida de massa na escala 1:25.000 a unidade de análise foi a SBH. No entanto, para o cálculo da suscetibilidade de corrida de massa na escala 1:10.000 a unidade de análise foi a OBH, com valores mínimos e máximos de classe obtidos pelo método de quebras naturais como apresentado na **Tabela 2-17 - Anexo A**. Posteriormente, os valores (índices de

suscetibilidade de corrida de massa) obtidos na OBH são reamostrados e representados cartograficamente nas unidades SBH, conforme critérios da **Tabela 2-18 - Anexo A**.

Foram utilizados, para mapeamento do perigo de Corridas de Massa, os mesmo critérios para delimitação de zonas de atingimento definidos para os processos de Inundação Rápida ou Brusca descritos anteriormente para o processo de inundação rápida ou brusca.

#### *Cartografia de Vulnerabilidade em Escala 1:10.000*

Na escala 1:10.000, a Vulnerabilidade foi analisada, em primeira instância, sem diferenciação quanto ao processo geodinâmico e tendo como unidade de análise para derivação dos atributos a UHCT (Plano de Informação UHCT\_10K). Desta forma, foram obtidos os valores de (Índice) Vulnerabilidade diretamente a partir das UTB\_10K. Estes valores compuseram as equações de risco para os processos de escorregamentos e inundações graduais (vide Equações 01, 02 e 08 - Anexo A). No caso específico das unidades OBH e SBH, para os processos de inundação rápida ou brusca e corridas de lama, os valores obtidos por estatística zonal aplicada às unidades UTB\_10K foram reamostrados e recalculados para adequação e representatividade na respectiva unidade de análise, no caso, inseridos nos limites das OBH\_10K. Sucessivamente, os valores então obtidos para as unidades OBH\_10K foram, mais uma vez reamostrados e recalculados para as unidades SBH\_10K.

Os valores máximos e mínimos dos limites de classe de Vulnerabilidade para áreas urbanas de uso residencial/comercial/serviços, derivados a partir das unidades UTB\_10K, são apresentados na **Tabela 2-21 - Anexo A**. Já a **Tabela 2-22 - Anexo A** apresenta os resultados destes limites de classes reamostrados e calculados para as unidades OBH\_10K.

#### *Cartografia de Dano Potencial em Escala 1:10.000*

Para que fosse possível uma abordagem efetiva e abrangente sobre o Dano Potencial no município, optou-se pela estimativa a partir dois tipos de elementos expostos ao risco, sendo: (a) Dano Potencial à População, cujos valores foram obtidos a partir de uma estimativa de número de moradores em cada unidade UHCT\_10K, com base no número de residências contabilizado na respectiva unidade (por meio de interpretação de imagens); (b) Dano Potencial Material, que aborda uma estimativa dos danos materiais de cada uma das unidades mapeadas no município. Em processo similar ao realizado para a cartografia de Vulnerabilidade, os valores calculados para o Dano Potencial são reamostrados e calculados de acordo com a respectiva unidade de análise. Dessa forma, para o Dano Potencial à População os valores foram calculados tendo como referência as unidades UTB\_10K, sem discriminar os processos geodinâmicos. No caso do Dano Potencial Material, os valores foram também calculados a partir das unidades UTB\_10K, todavia levando em consideração o tipo de processo geodinâmico, sendo então reamostrados e reclassificados para as OBH\_10K.

Os intervalos máximo e mínimo de cada classe de Dano Potencial são apresentados na **Tabela 2-25 - Anexo A**. Observar que as colunas representam os intervalos máximo e mínimo de cada classe para o Dano à população, enquanto para o Dano Potencial Material, os valores são discriminados



para os processos de escorregamentos e corridas de massa, inundações graduais e de inundações rápidas ou bruscas, respectivamente.

#### *Cartografia de Riscos em Escala 1:10.000*

No presente verificou-se a necessidade de adoção de índices diferentes de Dano Potencial para os cálculos de Risco, como exposto anteriormente. Desta forma, para cada processo geodinâmico mapeado, foram calculados dois tipos distintos de Risco. O primeiro calculado em relação à população, e o segundo, calculado em relação aos danos materiais.

A **Tabela 2-26 - Anexo A** apresenta as variantes dos cálculos de Risco para os diferentes processos geodinâmicos estudados e para o Dano Potencial à População.

A **Tabela 2-27 - Anexo A** apresenta as variantes dos cálculos de Risco para os diferentes processos geodinâmicos e para o Dano Potencial Material.

Após a elaboração dos cálculos dos índices de Risco, os valores obtidos são normalizados de acordo com sua respectiva classe, obedecendo aos critérios, equações e intervalos de valores apresentados na **Tabela 2-28 - Anexo A**.

Para as Unidades de Análise SBH, para as quais foram analisados os processos de Inundações Rápidas ou Bruscas e os processos de Corridas de Massa, os índices de Perigo, de Vulnerabilidade, de Dano Potencial e de Risco (incluindo Risco Preliminar), foram obtidos nos cálculos e classificações para Ottobacias - OBH, sendo posteriormente reamostrados para as Sub-bacias - SBH e finalmente mapeados em cinco zonas de atingimento, conforme a intensidade do perigo, de acordo com os critérios apresentados na **Tabela 2-29 - Anexo A**.

Para os processos geodinâmicos de escorregamentos e inundação gradual, ambos tendo como referência para cálculo as unidades de análise UTB\_10k, os limites estabelecidos para o Risco com Dano Potencial à População e para o Risco com Dano Potencial Material, são apresentados na **Tabela 2-30 - Anexo A**.

Para os processos geodinâmicos de inundações rápidas ou bruscas e para corridas de massa, ambos tendo como referência para cálculo as unidades de análise OBH, os limites obtidos para o Risco com Dano Potencial à População e para o Risco com Dano Potencial Material são apresentados na **Tabela 2-31 - Anexo A**.

#### C) Cartografia de Riscos e suas Variáveis em Escala 1:3.000

O mapeamento na escala local (1:3.000) utiliza como unidade de análise o Setor de Risco. A definição dos limites de um Setor de Risco deve ser precedida pela delimitação dos limites de um Setor de Perigo e de um setor de Vulnerabilidade cuja sua intersecção define os limites do Setor de Risco.

No caso dos processos de movimento de massa, os setores são delimitados com base nas observações de campo, havendo portanto uma coincidência ou correspondência entre os limites

dos setores de perigo, de vulnerabilidade, e de risco. Por outro lado, a abordagem para os processos de inundação e correlatos é um pouco distinta. Neste caso, os limites dos setores de vulnerabilidade também são obtidos diretamente a partir das observações de campo, enquanto para a delimitação dos setores de perigo os dados coletados em campo, em particular, dos níveis de atingimento (da água), são utilizados para operações de geoprocessamento (interpolação e análise espacial de dados) em gabinete, e posteriormente os setores de riscos são definidos pela intersecção entre os setores de vulnerabilidade e os setores de perigo assim gerados. Dessa forma, os limites dos setores de risco resultantes, em geral, não coincidem com os limites dos setores de perigo. A interpolação e análise espacial de dados, realizada em ambiente SIG, permite a geração de grade numérica contendo valores intermediários aos valores observados em campo, aumentando assim a densidade da malha de amostragem. Tal procedimento denomina-se interpolação assistida, e foi realizado individualmente, ou seja, controlando e restringindo espacialmente a aplicação dos algoritmos de interpolação para cada uma das áreas de risco e suas proximidades.

#### *Cartografia de Perigo de Escorregamento e de Solapamento de Margens Fluviais*

O Perigo para os processos de escorregamentos e solapamentos de margens fluviais, na escala 1:3.000, é calculado pelas equações apresentadas na **Tabela 2-05 - Anexo A**. Estas equações utilizam Fatores (por. ex. resistência ao cisalhamento, saturação), obtidos com base nos atributos coletados em campo. Os resultados obtidos pelas equações (índices de perigo) são classificados conforme os intervalos apresentados na **Tabela 2-19 - Anexo A**. Os limiares de classes são definidos por meio de análise estatística, no caso, pelo método de quebras naturais (baseado na menor variância intraclasse e maior distância entre a média de cada classe).

#### *Cartografia de Perigo de Inundações e Processos Correlatos*

Na escala 1:3.000, os limites de classes para o perigo de inundações e processos correlatos foram definidos com base em Fernandes da Silva et al. (2014), e são calculados segundo a equação apresentada na **Tabela 2-05 - Anexo A** e critérios da **Tabela 2-07 - Anexo A**. Os intervalos dos limites de classes definidos na metodologia são apresentados na **Tabela 2-20 - Anexo A**.

#### *Cartografia de Vulnerabilidade*

Os limiares de classes de Vulnerabilidade para os processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, em áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços, foram definidos pelo método de quebras naturais (baseado na menor variância intraclasse e maior distância entre a média de cada classe), e são apresentados na **Tabela 2-23 - Anexo A**.

De forma similar, foram definidos os limiares de classes de Vulnerabilidade para inundação e processos correlatos, em áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços, apresentados na **Tabela 2-24 - Anexo A**.

#### *Cartografia de Risco*



O cálculo dos Índices de Risco a escorregamento e movimentos de massa para cada Setor utiliza os índices de Perigo e de Vulnerabilidade obtidos anteriormente, utilizando a Equação [03] – Anexo A. Ao valor obtido para o Índice de Risco associa-se o número de moradias, determinado na escala de detalhe (1:3.000) como sendo o Dano Potencial do Setor de Risco e considerado como critério auxiliar para hierarquização e/ou tomada de decisão na gestão do Risco no município. Os limites de classes de Risco de escorregamento e solapamento, obtidos pelo método de quebras naturais, são apresentados na **Tabela 2-32 – Anexo A**.

Para o mapeamento de risco a inundações e processos correlatos na escala de detalhe (1:3.000), foram adotados, no presente estudo, os limites de classes propostos por Fernandes da Silva et al. (2014), conforme transcrito na **Tabela 2-33 – Anexo A**. No entanto, o valor mínimo do Risco Baixo (0,00842) e o valor máximo do Risco Muito Alto (0,90606) foram modificados para 0,00000 e 1,0000, respectivamente, aumentando a abrangência destes intervalos, e de maneira a permitir a incorporação de todos os valores obtidos, considerando que no presente estudo as populações de dados são significativamente maiores que aquelas analisadas e tratadas na metodologia citada.

### 3. RESULTADOS

Os resultados apresentados abrangem as três escalas de abordagem do mapeamento, destinadas à prevenção dos riscos (por intermédio do planejamento territorial) e à gestão das situações de risco já instaladas no município.

Na escala 1:25.000, o mapeamento foi elaborado para toda extensão do município, incluindo os núcleos urbanos bem como a zona rural. Os trechos inseridos no contexto de áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços foram, subsequentemente, mapeados em escala de maior detalhe (1:10.000). Nestas escalas foram mapeados os processos geodinâmicos de escorregamentos, inundações, corridas de massa e inundações rápidas ou bruscas. O principal enfoque de utilização dos resultados obtidos para ambas as escalas deve ser o planejamento regional de uso e ocupação do solo para elaboração ou revisão do Plano Diretor Municipal, bem como para as ações da Coordenadoria Regional e Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil.

O mapeamento na escala 1:3.000 foi elaborado para determinados trechos das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços, selecionados como áreas-alvo. Em geral, as áreas-alvo correspondem aos locais indicados pela Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil (COMPDEC) como de maior criticidade, considerando a situação de risco já instalado, e com base no histórico de ocorrências. Estas indicações e referências efetuadas pela COMPDEC foram cruzadas com os resultados obtidos na Escala 1:10.000, sobrepostos aos registros contidos no Cadastro Georreferenciado de Eventos Geodinâmicos do Estado de São Paulo (abrangendo período 1993-2013, e atualizado até o ano de 2018). Nesta escala foram mapeados os processos geodinâmicos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, que abrangem os processos erosivos e os solapamentos de taludes fluviais, bem como as inundações e processos correlatos, que incluem as enxurradas (inundações rápidas ou bruscas) e alagamentos.

Portanto, a avaliação e mapeamento de risco elaborado para o município de Osasco compreende os seguintes produtos e respectivos resultados:

- **Escala 1:25.000:**
  - o Mapas de Perigo aos processos de escorregamentos, inundações e de suscetibilidade a corridas de massa e inundações rápidas ou bruscas;
  - o Mapa de Vulnerabilidade das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços;
  - o Mapas de Risco aos processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, e de inundações e processos correlatos, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.
  
- **Escala 1:10.000:**
  - o Mapas de Perigo aos processos de escorregamentos, inundações e de suscetibilidade a corridas de massa e inundações rápidas ou bruscas;
  - o Mapa de Vulnerabilidade das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços;
  - o Mapas de Risco aos processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, e de inundações e processos correlatos, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.
  
- **Escala 1:3.000:**
  - o Mapas de Perigo aos processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, e de inundações e processos correlatos;
  - o Mapas de Vulnerabilidade das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços aos processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral nas, e às inundações e processos correlatos;
  - o Mapas de Risco aos processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, e de inundações e processos correlatos, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços;

Os mapas de Risco que sintetizam os resultados do projeto no município estão apresentados no **ANEXO C**.

### **3.1. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO ESCALA 1:25.000**

Nesta escala de mapeamento foram avaliados os processos de escorregamentos, inundações graduais, corridas de massa e inundações rápidas ou bruscas. Os processos de escorregamentos e inundações graduais tiveram como unidade de análise as Unidades Territoriais Básicas - UTB (UTB\_25K) e suas componentes (Unidade Básica de Compartimentação - UBC\_25K e Unidade Homogênea de Uso e Cobertura da Terra e do Padrão da Ocupação - UHCT\_25K), enquanto os

processos de corridas de massa e inundações rápidas ou bruscas tiveram como unidades de análise as Sub-bacias Hidrográficas - SBH\_25K, posteriormente restritas às zonas de atingimento definidas por faixas de distâncias a partir do canal fluvial.

#### *Avaliação e Mapeamento do Perigo*

Para os processos de escorregamentos e de inundações graduais, o Perigo foi avaliado na unidade de análise UBC\_25K, enquanto para os processos de inundação rápida e corrida de massa, o Perigo foi avaliado na unidade de análise SUB-BACIAS (SBH-25K). Os resultados obtidos são apresentados na **Tabela 3-01- ANEXO A**.

### **3.2. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO ESCALA 1:10.000**

Para a escala de mapeamento de 1:10.000, a área de abrangência para análise dos processos geodinâmicos foi definida de acordo com os seguintes critérios:

- Os processos de escorregamentos e inundações graduais foram mapeados utilizando unidades de análise UTB\_10K inseridas no contexto de áreas de uso urbano do tipo Residencial/Comercial/Serviços;
- Os processos de corridas de massa e inundações rápidas ou bruscas foram mapeados nas unidades de análise SBH\_10K.

#### *Perigos geodinâmicos*

Para os processos de escorregamentos e de inundações graduais, o perigo foi avaliado na unidade de análise UBC\_10K, enquanto para os processos de inundação rápida e corrida de massa, o Perigo foi avaliado na unidade de análise SUB-BACIAS (SBH-25K). Os resultados obtidos no mapeamento de Perigo para os processos geodinâmicos de escorregamentos, inundações graduais, inundações rápidas ou bruscas, e corridas de massa são apresentados na **Tabela 3-02 - ANEXO A**.

#### *Vulnerabilidade*

A Vulnerabilidade na escala 1:10.000, teve sua análise elaborada para as áreas urbanas de uso urbano do tipo Residencial/Comercial/Serviços, sendo a unidade de análise utilizada para a obtenção dos atributos da Vulnerabilidade foi a UHCT\_10K. Tal como na escala 1:25.000, os valores obtidos foram reamostrados e recalculados para adequação à sua unidade de análise. Desta forma, foram obtidos os valores de Vulnerabilidade para as UTB\_10K das áreas de uso urbano do tipo Residencial/Comercial/Serviços, que compuseram o risco para os processos de escorregamentos e inundações graduais, bem como foram obtidos os valores para a OBH\_10K por estatística zonal dos valores das UTB\_10K inseridas em seus limites. Os valores de Vulnerabilidade obtidos para as OBH\_10K foram, subsequentemente, reamostrados e calculados para as SBH\_10K.

Os resultados obtidos no mapeamento de Vulnerabilidade no município estão apresentados na **Tabela 3-03 - ANEXO A**.

#### *Dano potencial*

Para que fosse possível uma abordagem mais abrangente sobre o Dano Potencial nas áreas de uso urbano do tipo residencial/comercial/serviços no município, optou-se pela estimativa de dois tipos no mapeamento. O primeiro foi denominado Dano Potencial à População, cujos valores foram obtidos a partir de uma estimativa de número de moradores de cada unidade UHCT\_10K, tomando como referência o número de residências contabilizado na respectiva unidade. O segundo tipo, denominado Dano Potencial Material, compreende uma estimativa dos danos materiais em cada uma das UHCT\_10K mapeadas no município. No entanto, para que fosse possível adequar o resultado obtido à unidade de análise determinada para cada um dos processos geodinâmicos mapeados, os valores calculados foram reamostrados e calculados para as unidades de análise UTB\_10K, OBH\_10K e SBH\_10K.

Para o Dano Potencial à População, os valores foram calculados para as UTB\_10K e OBH\_10K, enquanto o Dano Potencial Material foi calculado considerando, ainda, o processo geodinâmico. Os resultados obtidos no mapeamento de Dano Potencial à população e material para a área do município estão sintetizados e apresentados na **Tabela 3-04 - ANEXO A**.

#### *Risco*

Para o mapeamento dos riscos do município na escala 1:10.000, inicialmente foi avaliado o Risco Preliminar (Rp) para cada um dos processos geodinâmicos e, subsequentemente, foi realizado o cálculo do Risco como produto do Risco Preliminar pelo Dano Potencial à População, bem como ao Risco como produto do Risco Preliminar pelo Dano Potencial Material.

Desta forma, para cada processo geodinâmico analisado, foram calculados os Riscos Preliminares, os Riscos com Dano Potencial à População, e os Riscos com Dano Potencial Material aos processos geodinâmicos de interesse.

Os resultados obtidos no mapeamento de Risco para a área do município estão sintetizados e apresentados na **Tabela 3-05 - ANEXO A**.

### **3.3. RESULTADOS DA AVALIAÇÃO E MAPEAMENTO ESCALA 1:3.000**

O mapeamento na escala 1:3.000 foi elaborado para as áreas-alvo selecionadas nas áreas de uso urbano do tipo Residencial/Comercial/Serviços do município. A avaliação visa o detalhamento destas áreas mediante setorização do risco para cada os processos geodinâmicos estudados, no caso, escorregamentos e movimentos de massa em geral, que incluem os solapamentos de margens fluviais e os processos erosivos; e as inundações e processos correlatos que, por sua vez, compreendem as enxurradas e alagamentos. Desta forma, a unidade de análise desta escala de mapeamento é o Setor de Risco (SR) que, tal como explanado no Item 2.2, é resultante da intersecção das informações referentes ao Perigo (P) e à Vulnerabilidade (V).

As áreas-alvo foram definidas com base em determinados critérios, de forma que o quantitativo disponível para a execução do mapeamento pudesse ser distribuído de maneira equitativa entre



os municípios abrangidos pelo Programa Transporte, Logística e Meio Ambiente (PTLMA). Para tanto, a seleção de áreas-alvo foi iniciada com levantamento de dados das seguintes fontes:

- A organização e espacialização das informações oriundas dos registros fornecidos pelas Defesas Cívicas municipais e estaduais, bem como registros do Instituto Geológico da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo;
- Integração das informações derivadas do Cadastro Georreferenciado de Eventos Geodinâmicos, que constitui o inventário de dados e informações sobre eventos e acidentes ocorridos entre 1993 e 2013;
- A organização e espacialização de locais apontados pelas Defesas Cívicas Municipais (COMPDEC) dos 27 municípios que foram alvo de mapeamento das áreas urbanas de uso residencial/comercial/serviços em escala de detalhe (1:3.000), cujas informações foram obtidas em reuniões técnicas com as equipes municipais, para complementação dos dados do Cadastro Georreferenciado de Eventos 1993-2013, desta forma atualizando e estendendo o período de abrangência do Cadastro até 2018;
- Consulta ao Sistema Integrado de Defesa Civil (SIDEV) da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil do Governo do Estado de São Paulo.

Desta forma, visando uma melhor ponderação para a seleção de áreas com ocorrências dos diferentes processos geodinâmicos, foram estabelecidos os seguintes critérios de seleção de Áreas-Alvo:

- **1º Critério:**
  - o Áreas com ocorrências recentes e/ou recorrentes, resultantes dos apontamentos das reuniões com as Defesas Cívicas municipais e entidades públicas ou privadas relacionadas com a manutenção das rodovias abrangidas pelo projeto;
  - o Áreas indicadas por atendimentos emergenciais recentes do Instituto Geológico da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do Estado de São Paulo;
  - o Áreas indicadas por informações oriundas de PMRR – Plano Municipal de Redução de Risco realizados anteriormente nos municípios abrangidos pelo projeto nesta Fase;
- **2º Critério:**
  - o Áreas com Risco classificado como Alto ou Muito Alto, resultantes da análise do mapeamento da Fase 02 em Escala 1:10.000, associadas à ocorrência ou recorrência de eventos geodinâmicos indicados pelo Cadastro de Eventos Geodinâmicos ocorridos entre 1993 e 2013 e com grau de confiabilidade 1 (imóveis com endereço

completo, onde consta nome da via e número do imóvel) ou 2 (imóveis com endereço incompleto, onde consta nome da via mas não há número do imóvel);

● **3º Critério:**

- o Áreas com Risco classificado como Médio, resultantes da análise do mapeamento da Fase 02 em Escala 1:10.000, associadas à ocorrência ou recorrência de eventos geodinâmicos indicados pelo Cadastro de Eventos Geodinâmicos ocorridos entre 1993 e 2013 e com grau de confiabilidade 1 (imóveis com endereço completo, onde consta nome da via e número do imóvel) ou 2 (imóveis com endereço incompleto, onde consta nome da via mas não há número do imóvel);
- o Especificamente para inundações e processos correlatos, este critério é complementado pela seleção de áreas derivadas da sobreposição de UTB (Unidade Territorial Básica) à OBH (Ottobacia) com Risco classificado como Muito Alto ou Alto para o processo de enxurrada, resultantes da análise do mapeamento da Fase 02 em Escala 1:10.000, associadas à ocorrência ou recorrência de eventos geodinâmicos indicados pelo Cadastro de Eventos Geodinâmicos ocorridos entre 1993 e 2013 e com grau de confiabilidade 1 (imóveis com endereço completo, onde consta nome da via e número do imóvel) ou 2 (imóveis com endereço incompleto, onde consta nome da via mas não há número do imóvel);

● **4º Critério:**

- o Áreas indicadas por relatos de moradores ou decorrentes de observações dos próprios trabalhos de campo.

A **Tabela 3-06** apresenta a síntese das informações enviadas diretamente pela Defesa Civil Municipal ou adquiridas por consulta ao SIDEC.

**Tabela 3-06.** Síntese dos dados levantados e consolidados, separados por grupos de processos geodinâmicos e origem da informação, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços - Município de Osasco.

Municípios/Grupo de Processo Geodinâmico	Cadastro de Eventos Geodinâmicos	Materiais das Defesas Civas (Atualização do Cadastro)	Reunião	Total
<b>Osasco</b>	<b>1.197</b>	<b>44</b>	<b>27</b>	<b>1.268</b>
<i>Geológico</i>	271	15	11	<b>297</b>
<i>Hidrológico</i>	926	29	16	<b>971</b>

Ao final, foi obtido um total de 123 áreas-alvo para avaliação, sendo 50 referentes aos processos de escorregamento e 73 áreas-alvo referentes aos processos de inundação. No decorrer do projeto foram mapeadas 32 áreas selecionadas pelo Critério 1, 18 áreas selecionadas pelo Critério 2, e 73 pelos demais critérios, conforme apresentado na **Tabela 3-08**.



**Tabela 3-08.** Número de áreas-alvo selecionadas para mapeamento, separados por grupos de processos geodinâmicos e critérios de seleção, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços - Município de Osasco.

Município / Processo Geodinâmico	Critério 1	Critério 2	Crítérios 3 e 4	Total
<b>Osasco</b>	<b>32</b>	<b>18</b>	<b>73</b>	<b>123</b>
Escorregamentos e Movimentos de Massa em Geral	9	9	32	50
Inundações e Processos Correlatos	23	9	41	73

Durante o processo de mapeamento das áreas-alvo selecionadas para os processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, foram obtidos setores que, em decorrência de suas características fisiográficas e de uso e ocupação do solo, não apresentam Risco e, portanto, sua classe foi designada como Risco Nulo ou Quase Nulo. A quantidade de setores de Risco Nulo ou Quase Nulo, bem como sua extensão, está apresentada na **Tabela 3-09**.

**Tabela 3-09.** Quantidade e extensão dos setores de Risco Nulo ou Quase Nulo observados no mapeamento das áreas-alvo selecionadas para os processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços - Município de Osasco.

CLASSE DE RISCO	SETORES (Nº)	EXTENSÃO (m <sup>2</sup> )	DANO POTENCIAL (Nº DE EDIFICAÇÕES)
Nulo ou Quase Nulo	4	153.287	709

#### *Perigos geodinâmicos*

Os resultados obtidos no mapeamento de Perigo para os processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, bem como de inundações e processos correlatos, são apresentados na **Tabela 3-07 – Anexo A**.

#### *Vulnerabilidade*

Os resultados obtidos no mapeamento de Vulnerabilidade para o município estão apresentados na **Tabela 3-10 – Anexo A**.

#### *Risco e Dano Potencial*

Para a escala local, o Risco foi calculado a partir da intersecção da setorização do Perigo e da Vulnerabilidade, tanto para os processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral quanto para inundações e processos correlatos.

O Dano Potencial foi definido como número de moradias em cada Setor de Risco mapeado. Seu valor é apresentado em conjunto com o índice (numérico) de Risco calculado, visando permitir uma hierarquização dos Setores mapeados que possibilite a tomada de decisões com base no maior número de vidas a ser preservado no Setor e nas Áreas de Risco como um todo. Os resultados são apresentados na **Tabela 3-11 - ANEXO A**, diretamente associados às classes de Risco resultantes.

Para as áreas de uso urbano do tipo Residencial/Comercial/Serviços do Município de Osasco, mapeado na escala 1:3.000, temos:

- **72 Setores de Risco de Escorregamentos**, que abrangem 2,425 km<sup>2</sup> e 11.042 edificações;
  - 27 Setores apresentaram Risco Alto ou Muito Alto, inseridos em 0,552 km<sup>2</sup>, afetando 2.140 edificações;
- **12 Setor de Risco de Solapamentos de Margens Fluviais**, que abrange 0,133 km<sup>2</sup> e 647 edificações;
  - 11 Setores apresentaram Risco Alto ou Muito Alto, inseridos em 0,130 km<sup>2</sup>, afetando 647 edificações;
- **165 Setores de Risco de Inundações e Processos Correlatos**, que abrangem 1,684 km<sup>2</sup> e 4.689 edificações;
  - 38 Setores apresentaram Risco Alto ou Muito Alto, inseridos em 0,143 km<sup>2</sup>, afetando 443 edificações;
- **249 Setores no total**, que abrangem 4,241 km<sup>2</sup> e 16.378 edificações;
  - 76 Setores apresentaram Risco Alto ou Muito Alto, inseridos em 0,825 km<sup>2</sup>, afetando 3.230 edificações.

A Tabela 3-12 apresenta a síntese dos resultados obtidos na setorização de risco para os processos de escorregamentos (e movimentos de massa em geral) e de inundações (e processos correlatos), respectivamente.

**Tabela 3-12.** Síntese dos resultados obtidos no cálculo e classificação de Risco para os processos de Escorregamentos e Movimentos de Massa em Geral e de Inundação e Processos Correlatos nas áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços na escala 1:3000 - Município de Osasco.

**Escorregamentos e Movimentos de Massa em Geral nas áreas urbanas de uso residencial/comercial/serviços.**

ITEM	UNIDADE	CLASSE DE RISCO				TOTAL
		Muito Baixo e Baixo	Médio	Alto	Muito Alto	
Setores	(Qtde.)	35	11	11	27	84
	(%)	41,67%	13,10%	13,10%	32,14%	100,00%
Extensão	(m <sup>2</sup> )	1.747.608	127.525	125.350	557.011	2.557.494
	(%)	68,33%	4,99%	4,90%	21,78%	100,00%
Dano Potencial (Nº Edificações)	(Qtde.)	8.278	624	424	2.363	11.689
	(%)	70,82%	5,34%	3,63%	20,22%	100,00%

Inundações e Processos Correlatos nas áreas urbanas de uso residencial/comercial/serviços.

ITEM	UNIDADE	CLASSE DE RISCO				TOTAL
		Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto	
Setores	(Qtde.)	42	85	27	11	165
	(%)	25,45%	51,52%	16,36%	6,67%	100,00%
Extensão	(m²)	885.990	655.377	130.170	12.459	1.683.996
	(%)	52,61%	38,92%	7,73%	0,74%	100,00%
Dano Potencial (Nº Edificações)	(Qtde.)	2.334	1.912	400	43	4.689
	(%)	49,78%	40,78%	8,53%	0,92%	100,00%

Total dos processos nas áreas urbanas de uso residencial/comercial/serviços.

ITEM	UNIDADE	CLASSE DE RISCO				TOTAL
		Baixo	Moderado	Alto	Muito Alto	
Setores	(Qtde.)	77	96	38	38	249
	(%)	30,92%	38,55%	15,26%	15,26%	100,00%
Extensão	(m²)	2.633.598	782.902	255.520	569.470	4.241.490
	(%)	62,09%	18,46%	6,02%	13,43%	100,00%
Dano Potencial (Nº Edificações)	(Qtde.)	10.612	2.536	824	2.406	16.378
	(%)	64,79%	15,48%	5,03%	14,69%	100,00%

### 3.4. BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS

Os Planos de Informação produzidos ao longo das três fases do desenvolvimento do projeto foram reunidos em um único Banco de Dados Geográfico no formato PostgreSQL, em sistema de projeção UTM, zona 23 Sul, datum SIRGAS 2000, com seus respectivos metadados compatíveis com a Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado de São Paulo.

Como cada fase do projeto foi desenvolvida em escala de análise diferente, 1:25.000 (Fase 01), 1:10.000 (Fase 02) e 1:3.000 (Fase 03), foi necessária a criação de 3 estruturas de organização (schemas) no Banco de Dados, com o intuito de reunir, em uma mesma estrutura, todos os Planos de Informação produzidos. Esta organização visa facilitar a busca e utilização posterior por parte dos futuros usuários do Banco de Dados.

Na Fase 03, que compreendeu o mapeamento de risco em detalhe na escala 1:3.000, os dados também são apresentados em um Banco de Dados em formato Geodatabase (Acess®) onde todas as fichas de campo do mapeamento de Risco são compatíveis com o programa MS Acess®. As informações obtidas em campo, nesta fase, foram sistematizadas em fichas de caracterização de áreas de risco, aperfeiçoadas a partir de modelos elaborados e fornecidos pelo Instituto Geológico, para cada processo geodinâmico analisado (escorregamentos e movimentos de massa em geral, e inundações e processos correlatos).

Os resultados obtidos pelo mapeamento de Risco no município, elaborados a partir do Banco de Dados elaborado, compreendem:

- Mapas de Risco do município, em formato digital PDF (**ANEXO B**).
- Formulários das Áreas e Setores de Risco, em formato digital PDF (**ANEXO C**);
- Planos de Informações e demais arquivos espaciais do projeto (**ANEXO D**);
- Sínteses das Recomendações, e formato digital PDF e de planilhas (**ANEXO E**).

#### 4. RECOMENDAÇÕES

Recentemente, transformações de grande magnitude ocorreram nos campos teórico e tecnológico relacionados ao planejamento e gerenciamento de riscos. Consequentemente, os próprios conceitos de riscos e de desastres evoluíram ao longo das últimas décadas, refletindo novos modelos conceituais e novas abordagens, levando à proposição de diretrizes administrativas e organizacionais, bem como novas concepções e práticas na gestão de risco (Bongiovanni 2016).

A evolução dos conceitos ocorreu sob o protagonismo da Organização das Nações Unidas (ONU), e suas iniciativas são referências para a atuação das instituições de Proteção e Defesa Civil ao redor do mundo. Em 2015 foi realizada a 3ª Conferência Mundial de Redução de Riscos de Desastres, organizada pela ONU em Sendai, no Japão, onde foi estabelecido o Marco de Ação de Sendai para o período de 2015-2030, com o seguinte plano de ações:

- a) Compreensão do risco de desastres;
- b) Fortalecimento da governança do risco de desastres para sua gestão;
- c) Investimento na redução de risco de desastre para a resiliência;
- d) Melhorar a preparação para desastres a fim de proporcionar uma resposta eficaz e para “reconstruir melhor” em recuperação, reabilitação e reconstrução (UNISDR 2015).

A **Tabela 4-01** apresenta um resumo da concepção atual de gestão de riscos de desastres, de acordo com o plano de ações propostos no Marco de Ação de Sendai. Recomenda-se a adoção e o fortalecimento dos quatro eixos de gestão e das suas atividades correlacionadas, no âmbito da gestão de risco por parte do poder público e demais instituições envolvidas.

**Tabela 4-01.** Eixos e subeixos de concepção de gestão de risco a desastres naturais (Bongiovanni 2016).

Eixos de Gestão	Atividades
1. Conhecimento do Risco	Identificação e caracterização do risco Análise do risco Monitoramento do risco Comunicação do risco
2. Manejo do Risco	Intervenção corretiva ou mitigação dos riscos Intervenção prospectiva ou antecipação aos riscos Proteção financeira ou transferência dos riscos
3. Manejo do Desastre	Preparação e execução da resposta Preparação e execução da recuperação
4. Arranjo Institucional Legal	Articulação intersetorial (público, privado e sociedade civil) Arcabouço legal



Tomando como referência o campo conceitual apresentado na **Tabela 4-01**, em particular, o Eixo 1 - Conhecimento do Risco, efetuou-se a coleta e sistematização de um grande banco de dados e informações sobre as condições naturais que propiciam processos de risco a desastres naturais (Perigo Preliminar), condições de uso e ocupação locais, que propiciam fatores deflagradores (Potencial de Indução) e fatores que caracterizam a exposição, permitindo condições ótimas de ocorrência de eventos (Vulnerabilidade) e, ainda, fatores que qualificam o risco (Dano Potencial).

Desta maneira, as recomendações técnicas decorrentes da avaliação e mapeamento de risco nas escalas 1:25.000 e 1:10.000 dizem respeito, em particular, à gestão e ao planejamento regional ou do município como um todo. Tais recomendações envolvem programas de caráter preventivo e de macrogestão, enquanto que os mapeamentos na escala de detalhe (1:3.000) devem permitir as tomadas de decisões dos programas de redução e mitigação de riscos por medidas estruturais, além de programas de gestão dos riscos por monitoramento, bem como fornecer subsídios os projetos de regularização fundiária.

**4.1. RECOMENDAÇÕES GERAIS DE ESCALAS SEMIRREGIONAIS**

As recomendações para as escalas de regionais, escala 1:10.000 para as áreas de uso urbano do tipo Residencial/Comercial/Serviços e escala 1:25.000 para as demais áreas do município, visam permitir ações de planejamento e de caráter preventivo, ou não estruturais. De acordo com a *International Strategy for Disaster Reduction* da ONU, medidas não estruturais são aquelas que não empregam obras e serviços de engenharia, aplicando o conhecimento, as práticas e os acordos existentes para reduzir o risco e seus impactos, especialmente através de políticas, leis, normas e regulamentos, assim como o aumento da percepção de risco por meio de programas de disseminação do conhecimento, conscientização pública, de capacitação e de educação.

De acordo com as orientações preconizadas pelo UNDRP (*Office of the United Nations Disasters Relief Co-Ordinator*) em 1991, e pelo “Manual para Apresentação de Propostas” do Ministério das Cidades, as medidas não estruturais destinadas à gestão de riscos nos municípios devem atender às quatro diretrizes e respectivas ações recomendadas na **Tabela 4-02**, aplicando-as em consenso com os Eixos de Gestão de Riscos.

**Tabela 4-02.** Diretrizes e ações recomendadas para a gestão de riscos através de medidas não estruturais.

DIRETRIZ	AÇÕES RECOMENDADAS
Identificação e análise dos riscos	Fatores condicionantes, distribuição espacial e magnitude dos elementos geradores de risco, frente à dinâmica de ocupação urbana.
Prevenção e redução de acidentes	Planejamento para a adoção de medidas estruturais ou não estruturais, hierarquização de áreas de risco, utilização de dados de risco na adoção de políticas públicas integradas.
Planejamento para situações de emergência	Elaboração de Planos Preventivos e de Contingência. Determinação de locais de abrigo, estoques estratégicos de itens de primeira necessidade e fundos de emergência.
Informação pública e capacitação	Capacitação dos agentes públicos e da população exposta ao risco, ações educativas de divulgação, realização de treinamentos e simulados.

O diagnóstico dos parâmetros do uso e ocupação do solo permite o estabelecimento de ações com base em medidas não estruturais que possibilitam a redução do risco, de maneira que possa amparar arranjos institucionais legais (Eixo 4 da gestão de risco) para um manejo do risco. A análise da importância ou grau de influência dos atributos na composição dos índices de risco pode indicar ações públicas com melhor alcance na gestão de risco. Por exemplo, o potencial de indução do perigo pode ser reduzido por meio de melhorias a serem alcançadas com o incremento de fiscalização e consequentes notificações nas áreas de risco, no que tange aos sistemas de drenagens de águas pluviais e de esgoto, verificação de lançamento de resíduos sólidos em taludes, entre outros. Ações de manejo voltadas, por exemplo, para melhorias nos sistemas de abastecimento de água, coleta de esgoto, e coleta de lixo, bem como ações de consolidação e desenvolvimento das áreas ocupadas (pavimentação e drenagem de vias, etc), geram redução de fatores relacionados ao Potencial de Indução, Vulnerabilidade e Dano Potencial das áreas de risco.

As ações nas bacias de contribuição, tais como programas de arborização das cabeceiras das bacias, de forma a atenuar o tempo de concentração da vazão de pico (que retardam a chegada da água de uma pluviosidade intensa no ponto exutório avaliado) permitem a redução do potencial de indução aplicável nas avaliações de perigo, e devem contribuir para a redução dos riscos de inundação. Similarmente, programas de controle de erosão e assoreamento e de limpeza e gestão de resíduos sólidos, que reduzam o entulhamento das calhas dos córregos, mantendo a capacidade de vazão do canal, influenciam de forma positiva os índices de perigo, e consequentemente a redução dos riscos de inundação e processos correlatos

As recomendações gerais em escalas de semidetalhe (1:10.000) para processos de movimento de massa são apresentadas na **Tabela 4-03**, enquanto que, para os processos de inundação, as ações podem ser relacionadas à Bacia de contribuição do corpo de água superficial (drenagem, córrego, ribeirão, rios e etc.) e essas ações resumidas na **Tabela 4-04**, e ainda ações relacionadas a gestão das águas pluviais de contribuição local à microbacia, cujas ações são resumidas na **Tabela 4-05**.

**Tabela 4-03.** Diretrizes e ações recomendadas para a gestão de riscos através de medidas não estruturais em escala de semidetalhe para movimentos de massa.

INDICADOR	AÇÕES RECOMENDADAS
Presença de resíduos em taludes	A presença de resíduos domésticos e de construção civil depositados ou lançados em talude representam um aumento no potencial de indução e, por consequência, no perigo e no risco. Ações de expansão e/ou intensificação da frequência na coleta de lixo podem contribuir com a redução da presença desse condicionante de risco. Localmente, podem ser necessárias ações de saneamento ambiental com fiscalização intensa e, por vezes, medidas de conscientização e educação ambiental que podem constituir, por exemplo, a realização de limpezas amplas por meio de mutirões ou ações pontuais quando estes depósitos antrópicos são diagnosticados. Consiste em uma importante ferramenta para ações amplas de planejamento urbano.
Lançamentos irregulares de esgoto em áreas de talude	Também considerado um importante fator de indução de processos de movimentos de massa. Ações de saneamento ambiental como regularização de ligações de esgoto, bem como notificações aos munícipes para sua adequação e manutenção, podem contribuir na gestão do risco de escorregamentos. De maneira análoga, programas de desativação de fossas negras e de ampliação das redes de coleta de esgoto têm o papel de reduzir riscos, e devem ser realizadas em programas regionais junto aos serviços autônomos de água e esgoto ou as concessionárias.
Adequação de sistemas de disciplinamento de águas pluviais	As águas pluviais são consideradas os principais deflagradores (gatilhos) dos eventos de escorregamentos, e podem ser alvos de ações de semidetalhe. Neste sentido, vistorias de técnicos da prefeitura e defesa civil podem percorrer áreas de risco observando telhados sem captação adequada e moradias sem escoamento e direcionamento satisfatório das águas pluviais,



	<p>bem como passagem de servidões nos taludes que, uma vez danificadas, concentram águas pluviais nos taludes. Essas áreas particulares podem ser notificadas a tomar as devidas correções por parte do poder público municipal.</p>
Adequação da cobertura vegetal dos taludes	<p>Em determinadas situações alguns taludes encontram-se com coberturas vegetais inadequadas ao problema de perigos de escorregamentos. Nestes casos, por vezes uma troca da cobertura vegetal pode contribuir para a segurança dos taludes, enquanto em outras ocasiões a retirada da vegetação pode apresentar melhor contribuição. Vegetações com potencial de reter grandes quantidades de água em suas raízes, como bananeiras, podem ser substituídas por espécies de gramínea adequadas. Em taludes rochosos, devido às raízes forçarem a desagregação das rochas, aconselha-se a retirada da vegetação. Outras situações comuns remetem à presença de árvores mortas, doentes ou com estabilidade comprometida, que podem tombar e gerar instabilização dos taludes.</p>
Adoção de materiais para redução de processos erosivos em terrenos de taludes expostos em situações emergenciais	<p>Por vezes, áreas com taludes descobertos na iminência das chuvas podem requerer proteções para prevenir a intensificação de processos erosivos. Uma medida emergencial comum é a instalação de lonas e coberturas plásticas nos taludes, que podem ser fornecidas em momento de iminência das chuvas pelo poder público municipal, após vistorias preventivas nos setores suscetíveis para instalação nos taludes expostos pelos moradores e sob orientação de agentes técnicos municipais. Por vezes, quando sulcos erosivos mais profundos já estão instalados, pode ser necessária a distribuição de sacos plásticos para colocação de cobertura de solo ensacado ou de sacos com solo-cimento (rip-rap) junto às coberturas plásticas.</p>

**Tabela 4-04.** Diretrizes e ações recomendadas para a gestão de riscos através de medidas não estruturais em escala de semidetalhe para inundação nas drenagens das bacias de contribuição.

SOLUÇÃO	AÇÕES RECOMENDADAS
Intervenções e obras para redução e controle da vazão	<p>As intervenções e obras para redução e controle da vazão visam evitar a inundação das áreas de jusante das sub-bacias através da extravasão das águas nas porções de montante que não estão expostas a riscos. Estas intervenções podem incluir a construção de bacias de amortecimento, diques e <i>polders</i>, além da instalação de bombas para esgotamento/retirada de águas. Destaca-se que, nestas situações, é obrigatória a elaboração de estudo de macrodrenagem do curso d'água ou estudos hidrológicos e hidráulicos específicos.</p>
Parques alagáveis	<p>Áreas de risco situadas ao longo de drenagens sujeitas a processos de inundações podem requerer, a fim de evitar seu atingimento, espaços para extravasão de excessos na vazão de pico por conta de chuvas excepcionais. Intervenções que priorizem a infiltração, reservação e evaporação, como <i>Wetlands</i>, jardins filtrantes, cisternas verdes, parques alagáveis, etc., caracterizadas por áreas alagáveis situadas na várzea de rios que possam ser naturalizados em meandros, por exemplo, assumem a função de reduzir a velocidade da água, além de permitir o escoamento mais lento e a utilização destas áreas permeáveis como áreas de recarga para os aquíferos.</p>
Bacias de retenção	<p>Conhecidos amplamente como pisciões, estão inseridos no contexto paulista de combate às enchentes, contudo atualmente vem sendo questionado sobre seus prós e contras. Devem ser adotados ao longo das drenagens em áreas de várzea como forma de proteção de elementos expostos a jusante. Devem necessariamente ser instaladas após detalhados estudos hidrológicos e hidráulicos e por vezes sob necessidade de licenciamento ambiental.</p>
Programas de aumento de vazão da calha, por limpeza e recomposição de margens	<p>Embora obras de aumento de calhas sejam consideradas medidas estruturais, e necessariamente requerem estudos hidrológicos e hidráulicos, obras de recomposição de margens, limpeza e desassoreamento podem ser realizados em programas regionais ao longo de um canal.</p>

**Tabela 4-05.** Diretrizes e ações recomendadas para a gestão de riscos através de medidas não estruturais em escala de semidetalhe para inundação nas áreas de contribuição local pela água pluvial.

INDICADOR	AÇÕES RECOMENDADAS
-----------	--------------------

Praças-piscina	Vindo dos conceitos urbanísticos de “ <i>water-square</i> ”, são praças localizadas em algumas áreas de captação de águas pluviais, na prática devem se comportar como pequenas bacias de retenção das águas pluviais, e devem ser planejados por estudos de microdrenagem urbana em localidades determinadas, onde as águas pluviais em excesso a calha da rua ou sarjeta devem invadir a praça, e nela ficar retido por um tempo suficiente para se diminuir a vazão de pico local da bacia de contribuição de águas pluviais.
Planos locais de arborização urbana	Ao se determinar localidades com escoamento superficial elevado, que contribuem para uma área de inundação, um planejamento de arborização urbana pode contribuir para a diminuição do escoamento superficial, promovendo uma maior infiltração no solo, associado a um aumento do tempo de pico, e conseqüentemente acarretando em uma redução da vazão de pico.
Sistemas de contenção local de águas pluviais nos imóveis da área	Sistemas de contenção local de águas pluviais nos imóveis da área, com adoção de cisternas associadas à captação dos telhados, podem reduzir a vazão de pico, ao reter volumes de água de situações de precipitação intensa por curtos períodos de tempo.
Programas de limpeza urbana	Por vezes os canais, drenagens e elementos do sistema de drenagem e disciplinamento das águas pluviais perdem sua capacidade de vazão devido ao acúmulo de lodo, sedimentos e lixo, assim programas de limpeza urbana com varrição de ruas e limpeza de bocas de lobo e bueiros podem aumentar as capacidades dos sistemas de drenagem e diminuir o assoreamento dos canais e cursos d’água.
Adoção de coberturas do solo permeáveis	Adoção de coberturas do solo permeáveis, como calçadas de blocos vazados, calçamento e pavimentação permeável, pode aumentar a infiltração de águas pluviais no solo, restando águas na camada vadosa do solo. Reduzindo assim a vazão de pico, contribuindo para a redução de processos de inundação.
Estudo de microdrenagem urbana, para possível redimensionamento de sistemas coletores de águas pluviais urbanas	Por vezes, trechos urbanos sofreu uma intensificação no estágio de consolidação, e o sistema deixou de ser eficiente para chuvas intensas, de maneira que um Estudo de microdrenagem urbana pode indicar uma adequação e redimensionamento de sistemas coletores de águas pluviais urbanas local, com adoção de sistemas redutores de velocidades da água pluvial com caixas dissipadoras, ou simplesmente aumentando as seções de vazão.

#### 4.2. RECOMENDAÇÕES GERAIS DE ESCALA LOCAL

As recomendações realizadas por Áreas ou por Setores de risco foram estimadas em campo, com validação e quantificação subsequentes, quando necessárias, através de procedimentos de SIG. Para inundações e processos correlatos foram contempladas, minimamente, as recomendações apresentadas em Fernandes da Silva et al. (2014), transcritas nas Tabelas 4-06 e 4-07, complementadas pela equipe técnica da Contratada, compondo as sugestões de recomendações possíveis. As recomendações de detalhe de cada área ou setor estão apresentadas nas respectivas fichas de campo (ANEXO D).

**Tabela 4-06.** Sumário das recomendações gerais para os Setores de Risco de inundação, conforme Fernandes da Silva et al. (2014).

Medidas Estruturais	Medidas Não Estruturais
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Proteção superficial das margens (recuperação e proteção vegetal);</li> <li>• Proteção superficial das margens (intervenções de pequeno porte: gabião, manta, impermeabilização</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de sistemas de previsão e alerta de cheias;</li> <li>• Implantação de Planos de Contingência e Planos Preventivos de Defesa Civil (PPDC);</li> </ul>

<p>asfáltica, solo- cimento, argamassa, tela, ou outros métodos);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Controle da drenagem superficial e da erosão do solo (melhoria na infiltração, disciplinamento das águas, estabilização de taludes);</li> <li>● Intervenções e obras para redução e controle da vazão, incluindo construção de bacias de amortecimento, diques e <i>polders</i>, instalação de bombas para esgotamento/retirada de águas (demandam estudos hidrológicos e projetos específicos);</li> <li>● Intervenções e obras para aumento da vazão, incluindo recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto (demandam estudos hidrológicos e projetos específicos);</li> <li>● Gerenciamento hídrico da microbacia de acordo com estudos hidrológicos, projetos e obras específicas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Remoção temporária de moradores em períodos chuvosos de acordo com os procedimentos de operação de Planos Preventivos de Defesa Civil;</li> <li>● Remoção definitiva de edificações e monitoramento dos terrenos de forma a evitar o surgimento de novas ocupações (em áreas de perigo ou áreas em que já houve remoção definitiva);</li> <li>● Realização de inspeções regulares das condições da canalização da drenagem quanto a obstruções e assoreamento;</li> <li>● Serviços de limpeza e recuperação do canal e margens;</li> <li>● Desassoreamento e a manutenção das valas de drenagem paralelas à infraestrutura linear (vias, ferrovias etc.).</li> </ul>
---	---

**Tabela 4-07.** Sumário das recomendações gerais para os Setores de Risco de inundação, conforme Quadro 3.16 de IG-SMA (2014).

<b>Medidas Estruturais</b>	
<b>Recomendações</b>	<b>Descrição</b>
<p>Serviços de limpeza e recuperação do canal e margens</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Realizar serviços de limpeza, inspeção e manutenção periódica dos canais, drenagens e sistemas de esgotos, incluindo a desobstrução do canal por meio da retirada do excesso de sedimentos (desassoreamento) e da remoção de entulho e lixo;</li> </ul> <p><b>Características:</b> em geral, medidas simples e localizadas, envolvem execução de serviços manuais e/ou utilizando maquinários de pequeno porte.</p>
<p>Proteção superficial das margens</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Promover a recuperação e a proteção da vegetação das margens dos canais.</li> <li>● Proteção superficial das margens com instalação de gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela, ou outros métodos, de acordo com as características hidrodinâmicas do canal.</li> </ul> <p><b>Características:</b> em geral, medidas localizadas, serviços envolvendo obras civis demandam estudos e avaliações específicos para determinar a sua adequabilidade e dimensionamento.</p>
<p>Execução de obras de engenharia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Construção de barreiras (diques e <i>polders</i>) que reduzem a possibilidade de invasão de águas originárias de cheias e inundações em determinados trechos da bacia de drenagem.</li> <li>● Promover medidas de amortecimento de picos de vazão, que podem incluir a construção de reservatórios de amortização (piscinões) e/ou áreas de acumulação local (parques lineares e áreas de lazer) em pontos estratégicos da bacia.</li> </ul> <p><b>Características:</b> demandam estudos hidrológicos e projetos específicos para determinar sua adequabilidade e dimensionamento, podem envolver execução de serviços e obras de médio e grande porte. A construção de barreiras, em geral, aplica-se a grandes rios e planícies (várzeas) extensas.</p>
<p>Medidas de controle da drenagem superficial e da erosão do solo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Proceder ao disciplinamento (captação, condução e escoamento adequado) das águas pluviais e servidas, em escala local, incluindo loteamentos e lotes individuais.</li> <li>● Promover medidas para melhoria da infiltração das águas de chuva no solo, com o uso de pavimentos permeáveis, ajardinamento, trincheiras, planos e valetas de infiltração.</li> <li>● Promover a estabilização de taludes e cortes e demais áreas com solo exposto, com a execução de recomposição vegetal de áreas degradadas e/ou substituição das espécies vegetais existentes por espécies mais frondosas, de forma a evitar o assoreamento dos cursos d'água, aumentar a capacidade de retenção e reduzir o escoamento superficial das águas pluviais.</li> </ul> <p><b>Características:</b> demandam estudos hidrológicos e projetos específicos para determinar sua adequabilidade e dimensionamento, podem envolver execução de serviços e obras de médio</p>



	e grande porte. Em geral, medidas aplicáveis ao longo de trechos de sub-bacias e microbacias.
Intervenções no canal para redução da vazão	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Recomposição das características naturais do canal (restauração de meandros e desocupação dos terrenos pertencentes à planície de inundação).</li> <li>● Promover modificações na forma e/ou trajeto do canal, incluindo a construção de extravasores e/ou desvios do leito do rio para amortecimento de volume e redução de vazão do canal.</li> </ul> <p><b>Características:</b> demandam estudos hidrológicos e projetos específicos para determinar sua adequabilidade e dimensionamento, em geral, envolvem execução de serviços e obras de médio e grande porte.</p>
Intervenções no canal para aumento da vazão	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Execução de intervenções localizadas ao longo do canal (redução da rugosidade do leito do rio por desobstrução, dragagem para aprofundamento de calha, redimensionamento ou mesmo a remoção de estruturas existentes tais como tubulações, aduelas, pontes, etc), visando o aumento da vazão e a melhoria no escoamento.</li> </ul> <p><b>Características:</b> demandam estudos hidrológicos e projetos específicos para determinar sua adequabilidade e dimensionamento, em geral, envolvem execução de serviços e obras de pequeno e médio porte.</p>
<b>Medidas Não Estruturais</b>	
<b>Recomendações</b>	<b>Descrição</b>
Remoção de moradias e monitoramento das áreas de risco	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Atuação do poder público local com a finalidade de remover e realocar famílias que estejam ocupando áreas de risco.</li> <li>● Realizar monitoramento periódico das áreas onde houve remoção, para impedir reocupação.</li> <li>● Impedir a ocupação e a expansão da ocupação em margens de córregos e rios, em planícies de inundação, em áreas de perigo de inundação e em áreas de risco já identificadas.</li> </ul> <p><b>Características:</b> remoções definitivas, realocações para locais livres de perigos.</p>
Implantação de sistema de previsão e alerta	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implementação de sistema integrado para obtenção, armazenamento e análise de dados e informações plúvio-fluviométricas contemplando as bacias hidrográficas onde esteja inserido o município, com a finalidade de auxiliar nas ações de Defesa Civil, incluindo a interdição de locais e remoção preventiva de moradores de áreas potencialmente afetadas.</li> <li>● Promover ações de educação ambiental, comunicação e conscientização relativas à prevenção de desastres.</li> </ul>
Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implantação de PPDC, como medida de convivência com o risco, a ser implementado em conjunto com as demais medidas, especialmente o sistema de alerta, incluindo o monitoramento das áreas de risco e remoção temporária de moradores (ou definitiva em casos extremos) nos períodos chuvosos.</li> <li>● Promover ações de educação ambiental, comunicação e conscientização relativas à prevenção de desastres.</li> </ul>
Medidas preventivas adicionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Implantação de instrumentos legais municipais que promovam a adequação da ocupação e o ordenamento territorial (Plano Diretor Municipal, planos de macrodrenagem, código de obras, etc).</li> <li>● Preservação das áreas de proteção permanente (APP).</li> </ul>

As medidas complementares supracitadas foram sistematizadas para as equipes sob a forma de um guia de campo para recomendações de obras para processos hidrológicos, cujas informações estão apresentadas na **Tabela 4-08**, e aparecem nas fichas de campo dos setores de riscos mapeados. Destaca-se que as recomendações das intervenções são inicialmente listadas em campo, e então consolidadas em escritório.

**Tabela 4-08.** Guia de campo para recomendações de obras para processos hidrológicos.

OBRA / INTERVENÇÃO	APLICAÇÃO
Serviços de limpeza e recuperação	● Locais com canais naturais ou retificados, com ocupação ou vias próximas, atingidos por processos de solapamento, assoreamento ou erosão.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Taludes, canal ou entorno com presença de lixo, entulho ou outros elementos (incluindo estruturas) que possam gerar obstrução ou diminuição da vazão do canal.</li> </ul>
Proteção superficial das margens (recuperação e proteção vegetal)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Locais com canais naturais ou retificados, com ocupação ou vias próximas, com taludes marginais atingidos por processos de solapamento, assoreamento ou erosão, ou sem elementos de proteção aos taludes marginais, como locais de solo exposto, vegetação rasteira ou canalização danificada.</li> </ul>
Proteção superficial das margens (intervenção de pequeno porte: gabião manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela ou outros métodos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Locais com canais naturais ou retificados, com ocupação ou vias próximas, com taludes marginais atingidos por processos de solapamento, assoreamento ou erosão, ou sem elementos de proteção aos taludes marginais, como locais de solo exposto, vegetação rasteira ou canalização danificada. Deve ser aplicada em locais de canais de maior velocidade de fluxo ou cujo talude não permita intervenção de recuperação e proteção vegetal em decorrência de sua declividade ou proximidade de vias ou moradias.</li> </ul>
Controle da drenagem superficial e da erosão do solo (melhoria na infiltração, disciplinamento das águas, estabilização de taludes)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Locais com canais naturais ou retificados, com ocupação ou vias próximas. Presença de vias não pavimentadas e sem disciplinamento de águas pluviais em superfície, geralmente agravando processos erosivos dos taludes marginais e assoreamento dos canais.</li> </ul>
Intervenções no canal para redução da vazão (recomposição do canal ou modificações na forma e trajeto; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Locais com canais retificados ou naturais retilíneos, com ocupação ou vias próximas e atingidos pelos processos hidrológicos. Aplica-se em locais onde não é possível ampliar o canal, locais com necessidade de redução da velocidade do fluxo d'água para reservatórios de amortização e/ou redução da área transversal do canal.</li> </ul>
Intervenções no canal para aumento da vazão (como redução da rugosidade do leito, ou dragagem ou alteração de estruturas; exige estudos hidrológicos e projetos específicos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Locais com canais retificados ou naturais retilíneos, com ocupação ou vias próximas e atingidos pelos processos hidrológicos. Aplica-se em locais onde é possível ampliar o canal, locais com necessidade de aumento da velocidade de escoamento e/ou da área transversal do canal, para aumentar sua capacidade de captação e escoamento sem transbordamento das margens.</li> </ul>
Obras: Construção de diques e polders	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Áreas ocupadas (geralmente, densamente ocupadas) situadas sobre planícies de inundação em que não é possível realizar intervenções de aumento de vazão do canal e que, quando sofrem processo de inundação, ficam submersas por não haver possibilidade de escoamento até diminuição ou encerramento do processo de enchente do canal.</li> </ul>
Obras: Construção de piscinões (reservatórios de amortização) e/ou parques lineares e áreas de lazer (áreas de acumulação local)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Áreas ocupadas próximas a canais cujos trechos de jusante têm baixa capacidade de escoamento, seja decorrente de obstruções ou de características intrínsecas do próprio canal, necessitando da retenção temporária do volume de água para adequação à capacidade de escoamento do canal a jusante.</li> </ul>
Implantação de sistema de previsão e alerta de cheias	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Para todas as áreas atingidas por processos hidrológicos</li> </ul>
Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil e Planos de Contingência	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Para todas as áreas que, quando atingidas por processos hidrológicos, necessitem de remoção temporária de moradores, permitindo a volta às moradias após o encerramento do processo hidrológico.</li> </ul>
Remoção definitiva de moradias e monitoramento de áreas de risco	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Para todas as áreas que, quando atingidas por processos hidrológicos, necessitem de remoção de moradores para abrigos em decorrência do tempo necessário para o escoamento das áreas atingidas.</li> </ul>
Medidas preventivas adicionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Monitoramento da área e realização de informes com instruções e exercícios de evacuação com a Defesa Civil.</li> </ul>

As recomendações de medidas estruturais para as áreas de escorregamentos e movimentos de massa em geral foram empregadas, minimamente, as recomendações expostas nos Quadros 3.13

e 3.15 de IG-SMA (2014), transcritas nas **Tabelas 4-09 e 4-10** a seguir. Além da recomendação de medidas, foram realizados croquis esquemáticos de localização das recomendações estruturais em Planos de Informação de ambiente SIG, cujos quantitativos estimados e o modelo dos resultados estão apresentados na **Tabela 4-11**.



**Tabela 4-09.** Sumário das recomendações gerais para os Setores de Risco de escorregamento, conforme Quadro 3.13 de IG-SMA (2014).

Medidas Estruturais	
Recomendações	Descrição
Serviços de limpeza e recuperação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serviços de limpeza do terreno, com remoção de entulho, lixo, etc.</li> <li>• Recuperação e/ou limpeza de sistemas de drenagem, esgotos e acessos.</li> <li>• Disciplinamento do escoamento das águas servidas.</li> <li>• Limpeza de canais de drenagem.</li> <li>• Serviços manuais e/ou utilizando maquinários de pequeno porte.</li> <li>• Corte ou poda de árvores.</li> </ul>
Proteção superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) em taludes com solo exposto.</li> <li>• Proteção vegetal de margens de drenagem.</li> <li>• Proteção superficial com instalação de gabião, manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela.</li> </ul>
Desmonte de blocos e matacões	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desmonte de blocos rochosos e matacões manualmente ou com argamassa expansiva.</li> <li>• Desmonte de blocos rochosos e matacões a partir de avaliação geotécnica detalhada.</li> <li>• Pequenas obras de contenção na base de blocos e matacões.</li> </ul>
Obras de drenagem superficial (disciplinamento do escoamento das águas servidas e pluviais)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de sistemas de drenagem superficial (canaletas, caixas de transição, escadas d'água, guias/sarjetas, galerias de águas pluviais, bocas de lobo, etc.).</li> <li>• Eventual execução de acessos para pedestres (calçadas, escadarias, etc.) integrados ao sistema de drenagem.</li> <li>• Predomínio de serviços manuais e/ou com maquinário de pequeno porte.</li> </ul>
Obras de drenagem de subsuperfície	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Execução de sistema de drenagem de superfície (trincheiras drenagens, drenos horizontais profundos, poços de rebaixamento, etc.).</li> <li>• Serviço parcial ou totalmente mecanizado.</li> </ul>
Obras de terraplenagem de médio a grande porte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Execução de serviços de terraplenagem (retaludamento, reconformação de bermas, aterros compactados, etc.).</li> <li>• Execução combinada de obras de drenagem superficial e proteção vegetal (obras complementares aos serviços de terraplenagem, drenagem de crista).</li> <li>• Predomínio de serviços mecanizados.</li> </ul>
Obras de proteção contra massas escorregadas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de barreiras vegetais.</li> <li>• Execução de muros de espera.</li> </ul>
Estruturas de contenção localizadas ou lineares	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de estruturas de contenção localizadas, como chumbadores, tirantes, microestacas e muros de contenção passivos de pequeno porte (altura máxima = 5 m largura máxima = 10 m).</li> <li>• Obras de contenção e proteção de margens de canais (gabiões, muros de concreto, etc).</li> <li>• Serviço parcial ou totalmente mecanizado.</li> </ul>
Estruturas de contenção de médio a grande porte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de estruturas de contenção de médio a grande porte (altura maior que 5 m e largura maior que 10 m), envolvendo obras de contenção passivas e ativas (muros de gravidade, cortinas atirantadas, solo armado, etc).</li> <li>• Poderão envolver serviços complementares de terraplenagem.</li> <li>• Predomínio de serviços mecanizados.</li> </ul>
Medidas Não Estruturais	
Recomendações	Descrição
Remoção de moradias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitiva; ou temporária (para implantação de uma obra, por exemplo).</li> <li>• Eventuais realocações devem ser priorizadas dentro da própria área ocupada, em local seguro.</li> </ul>
Monitoramento das áreas de risco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vistoria periódica, para identificação e verificação da evolução das feições de instabilidade (trincas em moradias e terreno, muros e paredes embarrigados, cicatrizes de escorregamento, degraus de abatimento, árvores, postes e muros inclinados, feições erosivas em taludes, erosão de margem de córregos, etc).</li> </ul>
Medidas preventivas adicionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impedimento da expansão da ocupação em margens de córregos e rios e em áreas de risco.</li> <li>• Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil.</li> </ul>

**Tabela 4-10.** Sumário das recomendações gerais para os Setores de Risco de solapamento de margens fluviais, conforme Quadro 3.15 de IG-SMA (2014).

Medidas Estruturais	
Recomendações	Descrição
Serviços de limpeza e recuperação;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Serviços de limpeza de canais de drenagem, com remoção de entulho, lixo, etc.</li> <li>• Recuperação e/ou limpeza de sistemas de drenagem, esgotos e acessos.</li> <li>• Disciplinamento do escoamento das águas servidas.</li> <li>• Característica: Serviços manuais e/ou utilizando maquinários de pequeno porte.</li> </ul>
Proteção superficial contra erosão e estabilização de margens de canais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de proteção vegetal de margens de canais de drenagem.</li> <li>• Estudos e execução de obras de engenharia adequadas para instalação de gabião manta, impermeabilização asfáltica, solo-cimento, argamassa, tela.</li> <li>• Característica: estudos especializados e serviços manuais e/ou utilizando maquinários de pequeno porte a médio.</li> </ul>
Obras de pequeno porte em canais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implantação de intervenções e obras de drenagem superficial para disciplinamento do escoamento das águas servidas e pluviais.</li> <li>• Implantação de sistemas de drenagem superficial (canaletas, caixas de transição, escadas d'água, guias/sarjetas, galerias de águas pluviais, bocas de lobo, etc.), conforme estudos e projetos de microdrenagem.</li> <li>• Característica: Predomínio de serviços manuais e/ou com maquinário de pequeno porte.</li> </ul>
Obras de médio a grande porte em canais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obras de desvio, de canalização de córregos e de aprofundamento ou alargamento de canais, compatíveis com estudos de macro e microdrenagem.</li> <li>• Obras de proteção de margens de canais (gabiões, muros de concreto, etc.), conforme projetos de engenharia;</li> <li>• Característica: estudos especializados e serviço parcial ou totalmente mecanizado.</li> </ul>
Medidas Não Estruturais	
Recomendações	Descrição
Remoção de moradias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitivamente ou temporariamente (para implantação de uma obra, por exemplo);</li> <li>• Eventuais realocações devem ser priorizadas dentro da própria área ocupada, em local seguro.</li> </ul>
Monitoramento das áreas de risco	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vistoria periódica, para identificação e verificação da evolução das feições de instabilidade.</li> </ul>
Medidas preventivas adicionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impedimento da expansão da ocupação em margens de córregos e rios e em áreas de risco;</li> <li>• Preservação das áreas de proteção permanente (APPs).</li> <li>• Educação e comunicação de risco à população.</li> <li>• Implantação de Plano Preventivo de Defesa Civil.</li> </ul>

**Tabela 4-11.** Modelo do formulário de apresentação das recomendações das áreas de risco, com a descrição das Características dos serviços a serem executados.

ID de Intervenção	Descrição das Características dos serviços a serem executados	Unidade	Quantidade
L1	Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira)	hora	-
L2	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira)	hora	-
L3	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente)	m³	-
L4	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário)	m³	-
L5	Remoção de matacão	m³	-
P1	Plantio de vegetação (árvores e mudas)	m²	-
P2	Plantio de vegetação (gramínea)	m²	-
P3	Plantio de vegetação (tela biodegradável)	m²	-

T1	Execução de revestimento com tela metálica	m <sup>2</sup>	-
T2	Execução de revestimento com concreto projetado	m <sup>2</sup>	-
T3	Reconstituição de talude	m <sup>3</sup>	-
D1	Canaleta de drenagem meia cana	m	-
D2	Caixa de passagem	unidade	-
D3	Escada d'água	m	-
D4	Guia	m	-
D5	Sarjeta	m	-
D6	Rede de Esgoto	m	-
D7	Dreno horizontal profundo (5 m)	unidade	-
D8	Galeria de água pluvial Subterrânea	m	-
D9	Trincheira drenante	m <sup>3</sup>	-
D10	Pavimentação de rua	m <sup>2</sup>	-
D11	Bueiro	unidade	-
C1	Gabião caixa	m <sup>3</sup>	-
C2	Gabião colchão	m <sup>3</sup>	-
E1	Muros de arrimo	m <sup>2</sup>	-
E2	Muro atirantado	m <sup>2</sup>	-
E3	Solo grampeado	m <sup>2</sup>	-
E4	Muro de espera	m <sup>2</sup>	-
N1	Construção de novas moradias	unidade	-
N2	Desmonte de moradias	m <sup>2</sup>	-
R1	Manutenção do plantio por 1 ano (vegetação)	m <sup>2</sup>	-
R2	Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos)	m <sup>2</sup>	-

### 4.3. SÍNTESE DAS RECOMENDAÇÕES

Para o Município de Osasco, as recomendações nas escalas de detalhe são apresentadas nas fichas de campo, e resumidas nas Tabelas do ANEXO F para processos de movimentos de massa e inundações, respectivamente. Para as ações preventivas de ações estruturais e não-estruturais, mas com viés regionalizado (escala 1:10.000) as ações são apresentadas na Tabela 4-12.

Tabela 4-12. Recomendações de planejamento e de caráter preventivo.

Localidade	Processo	Ação
O Jardim Santa Cecília (BAR/011*) e Jardim Mutinga (BAR/014*), na divisa com Barueri estão localizados na microbacia do Rio Vermelho.  *Área limítrofe com Barueri cujos processos hidrológicos afetam ambos os municípios.	O processo atuante no bairro Santa Cecília é um alagamento, cujo risco varia de baixo a moderado. Enquanto no bairro Jardim Mutinga, ocorre um processo de inundação rápida no médio curso de um afluente do rio Tietê, com risco variando de baixo a alto.	O bairro Jardim Mutinga é altamente ocupado, principalmente nas margens das drenagens. As medidas propostas indicadas na tabela 4-04, estão relacionadas a estudos de macrodrenagem para o redimensionamento da canalização fechada e intervenções no canal do rio, visando o aumento de vazão da calha, principalmente no baixo curso. No Jardim Santa Cecília, sugerem-se estudos de microdrenagem, conforme tabela 4-05, com destaque para melhorias na drenagem superficial,

		assim como o redimensionamento, a montante, do sistema coletor de águas pluviais.
Os processos atuantes no bairro Km 18, na Rua Adolfo Marchioli (OSC/015), Avenida Comandante Sampaio (OSC/012) e rua Nossa Senhora Imaculada Conceição (OSC/013) e no bairro Pestana (OSC/007) ocorrem no contexto da microbacia do Rio Carapicuíba, afluente do Rio Tietê.	Os processos atuantes nessa microbacia ocorrem ao longo de um afluente do rio Tietê. No bairro Pestana, os processos atuantes compreendem inundações rápidas com capacidade de transporte de material sólido, de risco baixo a moderado. No bairro Km 18, na Rua Adolfo Marchioli ocorre inundação rápida com risco baixo a moderado. No bairro Km 18, há a ocorrência de alagamento na Avenida Comandante Sampaio e enxurrada na Rua Nossa Senhora Imaculada Conceição, com risco variando de baixo a moderado.	A região é altamente ocupada, apresentando baixa permeabilidade do solo e poucos espaços livres. Considerando esses fatores, as recomendações às inundações rápidas são indicadas na tabela 4-04, com estudos de macrodrenagem, destacando-se a realização de intervenções e obras para controle e redução da vazão. Quanto aos alagamentos e enxurradas indicam-se estudos de microdrenagem (tabela 4-05), com destaque para ações de melhorias na drenagem superficial, visando à coleta e direcionamento adequado das águas pluviais à montante, bem como o redimensionamento do sistema coletor. As medidas relativas às inundações tendem a favorecer o aumento de vazão nas áreas afetadas por alagamentos, assim indicam-se ações conjuntas quanto aos processos, devido à sua interdependência.
A microbacia Guarapiranga abrange os bairros Jardim Novo Horizonte (CRP/001*), Quitaúna (OSC/010 e OSC/014), Jardim Roberto (OSC/005 e OSC/004) e São Pedro (OSC/003).  *Área limítrofe com Carapicuíba cujos processos hidrológicos afetam ambos os municípios.	Os processos atuantes nessa microbacia são inundações rápidas e alagamentos. A inundação rápida no bairro Jardim Novo Horizonte ocorre no médio curso do Ribeirão Carapicuíba, cujo risco varia de baixo a alto. As demais inundações rápidas afetam afluentes do Ribeirão Carapicuíba, nos bairros Quitaúna e Jardim Roberto, apresentando riscos baixos a moderados. No bairro São Pedro e Quitaúna ocorrem processos de alagamento, não relativo às drenagens, com riscos baixos a altos.	Os bairros inseridos na microbacia Guarapiranga são densamente ocupados e possuem poucas áreas livres. Considerando esses fatores, às inundações rápidas são indicados estudos de macrodrenagem, referidos na tabela 4-04, com destaque para a avaliação da influência de intervenções nas drenagens (como pontes e canalizações), responsáveis pelo estreitamento brusco de canal e, conseqüente diminuição de vazão. Além de avaliar obras de aumento da vazão da calha (necessário avaliar o impacto do aumento de vazão em áreas à jusante). Como forma complementar, sugere-se a intensificação da limpeza e desassoreamento do canal. Em relação aos alagamentos, indicam-se estudos de microdrenagem (4-05), com medidas de adequação da drenagem



		superficial, por meio da coleta e direcionamento das águas pluviais, principalmente à montante.
Os bairros Km 18 (OSC/011), Centro (OSC/008, OSC/009), Vila Campesina (OSC/006), Vila Yara (OSC/002), Santo Antônio/Jaguaribe (OSC/001) estão todos inseridos na microbacia do Bussocaba.	Os processos ocorridos nessa microbacia são inundações rápidas, alagamentos e enxurradas. As inundações rápidas possuem riscos que variam de baixo a alto, e ocorrem no Centro, na Vila Yara e no Km18. Ocorrem enxurradas nos bairros Santo Antônio e Jaguaribe, enquanto nos bairros Centro e Vila Campesina predominam os alagamentos, cujo risco varia de baixo a muito alto, esses processos estão diretamente associados às drenagens.	Os bairros inseridos nessa microbacia são densamente ocupados, principalmente próximos às margens das drenagens. Considerando esses fatores, as ações propostas às inundações rápidas nos bairros Vila Yara, Km 18 e Centro (OSC/014) são indicadas na tabela 4-04, que se referem a estudos de macrodrenagem, com destaque para intervenções e obras para controle da vazão da calha, associado à limpeza e recomposição de margens. Em relação aos alagamentos e enxurradas indicam-se medidas de adequação na drenagem superficial por meio da instalação e manutenção de estruturas de coleta e direcionamento adequado das águas pluviais à montante, a partir de estudos de microdrenagem.
Os bairros Bonança (OSC/031 e OSC/030), Portal do Oeste (OSC/029), Jardim Elvira e Helena Maria (OSC/026), Jardim Rochdale (OSC/024, OSC/023, OSC/017 e OSC/021), Aliança (OSC/024) Chácara São João (OSC/028), Remédios (OSC/016), Piratininga (OSC/029, OSC/019 e OSC/018), Vila Nilva (OSC/027), Jardim Vieira (OSC/025) e Ayrosa (OSC/022) pertencem à microbacia Bussocaba.	As inundações rápidas atuantes no bairro dos Remédios, com risco de baixo a alto, estão associadas ao rio Tietê. No Jardim Elvira e Helena Maria ocorrem inundações rápidas com risco de baixo a muito alto, associados a um afluente do Ribeirão Vermelho (afluente do Tietê). A montante do médio para o alto curso dos afluentes, os bairros Portal do Oeste e Bonança ocorrem inundações rápidas, com risco variando de baixo, moderado e muito alto. Nos demais bairros ocorrem inundações rápidas associadas ao Ribeirão Vermelho, cujo risco varia de baixo a muito alto.	Os bairros que possuem áreas livres de dimensões consideráveis são o Portal do Oeste e Bonança. Nos demais, a taxa de ocupação é elevada, com poucas áreas verdes e espaços livres. As medidas devem ser analisadas conjuntamente, devido à relação sistêmica entre as vazões nas drenagens. Para os bairros Portal Oeste e Bonança as ações devem incluir estudos de macrodrenagem (tabela 4-04), com destaque para a criação de bacias de contenção a montante das áreas de ocorrências das inundações, associado a outras ações, como a limpeza da calha e recomposição de margens do curso d'água. Nos demais bairros, em função da alta densidade de moradias próximo às drenagens. Dessa forma, são indicadas obras de macrodrenagem, conforme tabela 4-04, com destaque para aquelas que tenham o objetivo de reduzir e controlar a vazão atual, associadas a ações de limpeza das calhas com recomposição das

		margens.
--	--	----------

Destacando que, para todas as ações nos cursos d'água, exceto as que envolvem limpeza e desassoreamento, recomenda-se a realização prévia de estudos hidrológicos e hidráulicos, ou planos de macrodrenagem.

Os resultados das recomendações técnicas são apresentados em um Formulário de Recomendações específico para cada tipo de processo mapeado. Estes Formulários de Recomendações constituem parte dos Formulários das Áreas e Setores de Risco (**ANEXO C**), que são compostos pelos mapas de Setorização de Risco e, especificamente para os processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, ainda contém mapas com a espacialização das Recomendações Técnicas sugeridas.

### 5. CONCLUSÕES E LIMITAÇÕES DE USO

O desenvolvimento urbano desordenado tem como uma de suas consequências o aumento dos níveis de risco de desastres associados a escorregamentos, inundações, corridas de massa, erosão e solapamento de margens. O instrumento para o planejamento urbano mais utilizado é o Plano Diretor ou Plano de Ordenamento Territorial, que indica o que pode ser realizado em cada área do município, orientando as prioridades de investimentos e os instrumentos urbanísticos que devem ser implementados, tendo como bases, a carta geotécnica e o mapeamento de risco. O enfrentamento das situações de risco, que ocorre nas esferas do planejamento e da gestão, compatibilizando as políticas públicas das diferentes esferas da administração (federal, estadual, municipal), deve ser realizado com a aplicação integrada de diversos instrumentos técnicos e normativos, estando fundamentado em ações e diagnóstico; planejamento; monitoramento e fiscalização; redução, mitigação e erradicação; capacitação, treinamento e disseminação.

No presente estudo a avaliação e mapeamento de riscos nas escalas regional (1:25.000) e semirregional (1:10.000), incluindo os Mapas de Perigos, Vulnerabilidade e Riscos, reveste-se de importância devido a sua aplicação direta no planejamento territorial. O levantamento efetuado na escala 1:25.000 abrange toda a área do município, e oferece uma visão geral dos problemas a serem enfrentados, podendo viabilizar a integração entre instrumentos de planejamento voltados a diferentes setores, tais como habitação, transporte, saúde, educação e proteção civil, permitindo a racionalização dos recursos materiais e financeiros, e em particular, apontando para a redução e mitigação dos eventuais problemas. Os resultados obtidos nestas escalas possibilitam comparar a criticidade entre as diferentes unidades de análise e gestão do território municipal, tal como os distritos, os bairros, as sub-bacias, além de elementos lineares como as estradas.

O levantamento efetuado em escala semirregional (1:10.000) enfoca as áreas edificadas do município (uso urbano do tipo Residencial/Comercial/Serviços) e sub-bacias hidrográficas, que juntamente com os mapas de perigos em escala regional (1:25.000) podem ser aplicados no direcionamento da expansão urbana, bem como o adensamento de áreas já ocupadas, e também no planejamento da implantação de infraestrutura viária. O mapa de vulnerabilidade em escala



1:10.000, por sua vez, além de permitir uma visão socioeconômica relacionada às situações de risco potenciais e de risco já instalados no município, aplica-se também ao planejamento e implantação de políticas públicas sociais, como por exemplo, melhoria ou implantação de infraestrutura sanitária, programas de saúde, programas de geração de emprego e renda combinados às questões de mobilidade urbana, entre outros. Os mapas de risco em escala semirregional podem ser aplicados na implantação de políticas para convivência e redução do risco, incluindo o planejamento de obras civis e ações de mitigação, redução da vulnerabilidade (como indicado acima), implantação de planos de contingência ou a priorização de estudos de detalhe local, como foi feito no presente projeto para a escolha de áreas-alvo destinadas ao levantamento na escala 1:3.000. Estes mapas refletem as variações nos cenários de perigo, vulnerabilidade e dano (expressos pela densidade populacional). As UTBs e as sub-bacias hidrográficas como unidades de análise, bem como os mapas derivados, são especialmente úteis e aplicáveis no gerenciamento, no planejamento e no ordenamento territorial regional e urbano, pois permitem a geração de diversos subprodutos ou mapas temáticos, a partir da caracterização de atributos de diversas naturezas. Tais mapas apresentam grande potencial para orientar a elaboração e/ou atualização de instrumentos de gestão no âmbito municipal, a exemplo dos Planos Diretores.

O mapeamento de áreas de risco em escala local (1:3.000) constitui instrumento fundamental para o gerenciamento das situações de risco já instaladas no município. As ações de gestão de risco de curto e médio prazos por parte do poder público municipal, incluindo a preparação e a capacidade de resposta às emergências, devem estar vinculadas ao fortalecimento da Defesa Civil Municipal, tanto do ponto de vista institucional quanto dos recursos técnicos, humanos, e operacionais envolvendo equipamentos e infraestrutura logística. Nesse sentido, recomenda-se, de forma geral, a capacitação constante de técnicos municipais e a disseminação de conhecimento no ambiente interno da Administração Pública e nas instituições educacionais, nos temas relacionados à prevenção e gestão de riscos de desastres. O presente Relatório Técnico constitui importante instrumento para o controle e redução dos riscos por parte do Poder Público Municipal e, supletivamente pelos Poderes Estadual e Federal, devendo ser, na medida do possível, constantemente aprimorado e atualizado por parte da prefeitura municipal, principal agente do ordenamento territorial.

O projeto tem as seguintes limitações:

- A abrangência do mapeamento na escala de detalhe é limitada. Uma vez que o mapeamento de risco na escala 1:3.000 foi realizado apenas nas áreas-alvo selecionadas para os processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, quanto para inundações e processos correlatos, não se pode garantir que todas as áreas de risco existentes no município foram contempladas no mapeamento. O trabalho não pode ser caracterizado como um PMRR - Plano Municipal de Redução de Riscos, pois não contempla uma estimativa econômica das intervenções e eventualmente uma avaliação da totalidade das áreas do município;

- O mapeamento da escala de semidetalhe obtém como resultado o apontamento de áreas em que o contexto fisiográfico, combinado com suas condições de uso e ocupação do solo, tornam propícia a condição para a existência de Risco nesta área. No entanto, seu resultado deve ser utilizado apenas como um indicativo para a gestão de Risco no município ou, ainda, quando associado a uma cartografia geotécnica de aptidão urbana, pode ser utilizado plenamente para o planejamento urbano e revisão do Plano Diretor;
- As recomendações indicadas neste mapeamento devem ser adotadas apenas como proposições e como um primeiro elemento de gestão e tomada de decisões para hierarquização e priorização. Cabe ao município a contratação e/ou elaboração de projetos básicos e executivos que contemplem as medidas estruturais necessárias para as áreas mapeadas neste projeto, bem como a realização de ações de monitoramento e manutenção, bem como a elaboração de Plano de Contingência e de Plano Preventivo de Defesa Civil, além da adoção de outras medidas não-estruturais porventura não contempladas nas proposições ora apresentadas;
- Os resultados obtidos e apresentados neste mapeamento de Risco devem considerar o período da análise, uma vez que ele retrata os aspectos fisiográficos e de uso e ocupação do solo no momento em que foi elaborado e, esta dinâmica pode evoluir ou se alterar rapidamente em decorrência de alterações naturais ou induzidas do terreno, bem como mudanças no uso e ocupação do solo. Por consequência, estas alterações ao longo do tempo podem interferir nos Índices de Risco calculados e mudar significativamente suas características, devendo haver atualização ou adequação deste mapeamento para usos futuros.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- ACSELRAD, H. Vulnerabilidade Ambiental, processos e relações. Comunicação ao II Encontro Nacional de Produtores e Usuários de Informações Sociais, Econômicas e Territoriais, FIBGE, Rio de Janeiro, 2006.
- ALVES, F.M., FLORES, M., IWASA, O.Y., ALVES, C.F.C., FERNANDES, G.N., SILVA, L.H., GOTO de PAULA, CMM, MAGRO, S.A., BONGIOVANNI, L.A. Plano municipal de redução de riscos do Município de Diadema. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 13, Rio de Janeiro - RJ, Anais..., São Paulo: ABGE, 2013, CD-ROM.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Base Hidrográfica Ottocodificada da Bacia do Rio Tietê [Brasília], 2015.1: 50.000.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Base Hidrográfica Ottocodificada do Rio Paraíba do Sul. [Brasília], 2017 1:50.000.
- ANA - AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Base Hidrográfica Ottocodificada Litorâneas SP-RJ. [Brasília], 2017 1:50.000.
- ANBALAGAN, R.; SINGH, B. Landslides hazard and risk assessment mapping of mountainous terrains – a case study from Kumaun Himalaya, India. *Engineering Geology*, v.43, p.237-246, 1996.
- ANDRADE, E.; DANNA, L.C.; FERNANDES DA SILVA, P.C. Mapeamento de perigos e riscos de inundação no Município de Aparecida (São Paulo). *Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ*. ISSN 0101-9759 e-ISSN 1982-3908 - Vol. 35 - 2 / 2012 p.28-42. 2012.
- ANDRADE, E.; DANNA, L.C.; SANTOS, M.L.; FERNANDES DA SILVA, P.C. 2010. Levantamento de ocorrências de inundação em registros de jornais como subsídio ao planejamento regional e ao mapeamento de risco. In: ABGE, *Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica*, 7, Maringá-PR, 8 a 11 de agosto de 2010, Anais..., CD-ROOM.
- ARMANI, G; TAVARES, R.; SILVA, M. G. Mapeamento digital do balanço hídrico climatológico do município de Ubatuba - SP. In: XII *Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada*, 2007, Natal. *Natureza, Geotecnologias, Ética e Gestão do Território*. Natal: Departamento de Geografia / CCHLA / UFRN, 2007. v. 1. p. 747-764.
- AUSTRALIAN GEOMECHANICS. Practice Note Guidelines for Landslide Risk Management 2007. Volume 42, Nº 1, 2007.
- BIRKMANN, J. *Measuring vulnerability to promote disaster-resilient societies: Conceptual frameworks and definitions*. In: BIRKMANN, J. (ed): *Measuring vulnerability to Natural Hazards. Towards Disaster Resilient Societies*. New Delhi: TERI Press, United Nations University Press, 2006. p. 9-56.
- BONGIOVANNI, L. A.; FREITAS, J. O.; ALVES, F. M. Desenvolvimento sustentável e gestão de risco de desastres naturais. III Congresso da Sociedade de Análise de Risco Latino Americana, São Paulo, 2016.
- BRASIL (MCIDADES – MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO). Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios. CARVALHO, C.S.; MACEDO, E.S.; OGURA, A.T. (orgs.), Brasília, 2007.
- BRASIL (MI – MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, SEDEC – SECRETARIA NACIONAL DE DEFESA CIVIL). Glossário de Defesa Civil, estudos de riscos e medicina de desastres. 3. ed. Brasília, DF: MI 2009.
- BRESSANI, L.A.; COSTA, E.A. Cartas geotécnicas aplicadas ao planejamento territorial - alguns ajustes no instrumento. *Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental*. Vol. 5 – Nº 01. 2015.
- BRITO, M.M.; EVERS, M.; ALMORADIE, A.D.S. 2018. *Participatory flood vulnerability assessment: a multi-criteria approach*. *Hydrology and Earth System Sciences*. 22:373-390, 2018.
- CANIL, K.; MACEDO, E.S.; GRAMANI, M.F.; ALMEIDA FILHO, G.S.; YOSHIKAWA, N.K.; MIRANDOLA, F.A.; VIEIRA, B.C.; BAIDA, L.M.A.; AUGUSTO FILHO, O.; SHINOHARA, E.J. Mapeamento de risco em assentamentos precários nas zonas sul e parte da oeste no município de São Paulo (SP). In: *Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental*, 5, 2004, São Carlos. Anais... São Paulo: ABGE, 2004, p.193-204.
- CARDONA, O.D. *La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo: una crítica y una revisión necesaria para la gestión*. In: *INTERNATIONAL WORK-CONFERENCE ON VULNERABILITY IN DISASTER*



*THEORY AND PRACTICE*, 2001, Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre, Wageningen, Holanda. 18 p. 2001.

CARDOSO, D.; RIEDEL, P.S.; VEDOVELLO, R.; BROLLO, M.J.; TOMINAGA, L.K. Compartimentação fisiográfica do município de Peruibe, litoral de São Paulo - uma abordagem metodológica como subsídio à avaliação geotécnica de terrenos. *Pesquisas em Geociências*, v.36, n.3, p.251-262, 2009. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/igeo/pesquisas/3603/02-3603.pdf>.

CENDRERO, A., FLOR, G., GANCEDO, R., GONZÁLEZ-LASTRA, J.R., OMENACA, J.S., SALINAS, J.M. Integrated Assessment and Evaluation of the Coastal Environment of the Province of Vizcaya, Bay of Biscay, Spain. *Environmental Geology*, v.2, n.6, p.321-331, 1979.

CENDRERO, A., FRANCES, A., DEL CORRAL, D. Environmental quality indices: a tool for assessing and monitoring geoenvironmental map units. In: PEJON, O.; ZUQUETTE, L. (eds.): SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 5, 2004, São Carlos, Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2004, p. 525 –564.

CEPED-UFSC – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PESQUISA E ESTUDOS SOBRE DESASTRES, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Atlas brasileiro de desastres naturais: 1991 a 2012. 2. ed. rev. ampl. – Florianópolis: CEPED UFSC, 2013. Disponível em: <https://s2id.mi.gov.br/paginas/atlas/>.

CEPED-UFSC – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE PESQUISA E ESTUDOS SOBRE DESASTRES, UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Capacitação básica em Defesa Civil. FURTADO, J. OLIVEIRA, M. DANTAS, M. C.; SOUZA, P. P.; PANCERI, R. (orgs). - 5. ed. - Florianópolis: CEPED UFSC, 2014.

CHOW, V.T.; MAIDMENT, D.R.; MAYS, L.W. *Applied Hydrology*. McGraw Hill, New York. 572 p. 1988.

COELHO NETTO, A.L.; AVELAR, A.S.; SATO, A.M.; FERNANDES, M.C.; OLIVEIRA, R.R.; CINTRA, R.V.; BARBOSA, L.; LIMA, P.H.; LACERDA, W.A. 2013. Metodologia para Elaboração de Cartas de Suscetibilidade e Risco a Movimentos de Massa (escala 1:5.000): Aplicação na Área Central de Angra dos Reis/ RJ. In: COBRAE, Angra dos Reis, ABMS ABGE, Anais, v.1, p.203-210.

CORSI, A.C.; GRAMANI, M.F.; OGURA, A.T. (2017). Desenvolvimento de método para delimitação de bacias de drenagem suscetíveis a corrida de massa e enxurrada em regiões serranas. *Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental - RBGEA*, São Paulo, 5:21-35, 2017.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. PROJETO INTEGRAÇÃO GEOLÓGICO-METALOGÊNICA. Carta Geológica do Estado de São Paulo, Folha SF.23-Y-C. 1:250.000. 1999.

CPRM - SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL e IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Cartas de Suscetibilidade a Movimentos Gravitacionais de Massa e Inundações, 1:25.000. 2015.

CROSTA, A.P. Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto. Instituto de geociências. Departamento de Metalogênese e Geoquímica. IG/UNICAMP. Campinas. 1992.

DAEE – DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. CTH – CENTRO TECNOLÓGICO DE HIDRÁULICA E RECURSOS HÍDRICOS. Precipitações intensas no Estado de São Paulo. MARTINEZ Jr., F. DAEE/CTH. (Org). 2018.

DER/SP - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. Edital de Solicitação de Propostas SDP nº 0007/2017. Protocolo nº 006468/07/DER/2017. Seleção de Serviços de Consultoria para Avaliação e Mapeamento de Risco (Escalas Regional e Local) de parte da Região Metropolitana de São Paulo (RMSP – Trecho Leste/Sudeste) e da Baixada Santista. São Paulo, emitido em 24 de março de 2017.

DER/SP - DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM DO ESTADO DE SÃO PAULO. Volume Diário Médio das Rodovias (VDM). Disponível em <http://www.der.sp.gov.br/WebSite/MalhaRodoviaria/VolumeDiario.aspx>. Acesso em Fevereiro, 2019).

DNIT - DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Custo Médio Gerencial. Brasília: DNIT, 2017.

EMPLASA - EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. Carta Geológica da Região Metropolitana da Grande São Paulo. São Paulo. 1:50.000. 1980.

EMPLASA - EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S.A. Ortofotos do Estado de São Paulo (Projeto Mapeia São Paulo). São Paulo. 1:25.000. 2010/2011

FERNANDES DA SILVA, P.C.; ANDRADE, E.; DANNA, L.C. Mapeamento de risco à inundação/ em municípios do Vale do Paraíba (SP): abordagem metodológica para delimitação e caracterização de setores de perigo. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 13, São Paulo-SP, 2 a 6 de novembro de 2011, Anais..., São Paulo: ABGE, 2011, CD-ROM.

FERNANDES DA SILVA, P.C.; ANDRADE, E.; ROSSINI-PENTEADO, D. Mapeamento de perigos e riscos de inundação: uma abordagem semiquantitativa. Revista do Instituto Geológico, São Paulo, 35 (2), 13-38, 2014.

FERNANDES DA SILVA, P.C.; VEDOVELLO, R.; FERREIRA, C. J.; BROLLO, M. J.; FERNANDES, A.J.; CRIPPS, J.C. *Geo-environmental mapping using physiographic analysis: constraints on the evaluation of land instability and groundwater pollution hazards in the Metropolitan District of Campinas, Brazil*. Environmental Earth Sciences, v. 59, p. 124, 2010. Disponível em: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs12665-010-0480-z>

FERNANDES DA SILVA, P.C.; ANDRADE, E.; DANNA, L.C. Mapeamento de risco à inundação em municípios do Vale do Paraíba (SP): abordagem metodológica para delimitação e caracterização de setores de perigo. In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 13, São Paulo - SP, 2 a 6 de novembro de 2011, Anais..., São Paulo: ABGE, 2011, CD-ROM. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/271133102-MAPEAMENTO\\_DE\\_RISCO\\_INUNDAO\\_EM\\_MUNICIPIOS\\_DO\\_VALE\\_DO\\_PARABA\\_\(SP\)\\_ABORDAGEM\\_METODOLGICA\\_PARA\\_DELIMITAO\\_E\\_CARATERIZAO\\_DE\\_SETORES\\_DE\\_PERIGO](https://www.researchgate.net/publication/271133102-MAPEAMENTO_DE_RISCO_INUNDAO_EM_MUNICIPIOS_DO_VALE_DO_PARABA_(SP)_ABORDAGEM_METODOLGICA_PARA_DELIMITAO_E_CARATERIZAO_DE_SETORES_DE_PERIGO)

FERNANDEZ, G. N. Determinação de limiares críticos de chuva deflagradores de movimentos gravitacionais de massa, município de São Bernardo do Campo, SP. Dissertação de Mestrado, Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

FERNANDEZ, G. N.; ALVES, F. M.; MODESTO, A. A. L., PISSATO, E. . Análise espacial e temporal de escorregamentos em São Bernardo do Campo, SP (1993 – 2016). In: 18º CBGE Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2018, São Paulo, SP.

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D.; GOUVÊIA, C.R.; ROCHA, G.M.; SOUZA, L.; GUEDES, A.C.M. Integração de mapeamento de risco e índices pluviométricos no monitoramento e alerta de risco de escorregamentos planares no Litoral Norte do Estado de São Paulo. Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. Vol. 5 – Nº 01. 2015.

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D. Mapeamento de risco a escorregamento e inundação por meio da abordagem quantitativa da paisagem em escala regional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 11, 2011, São Paulo. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2011. CD-ROM.

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D.; GUEDES, A.C.M. O uso de sistemas de informações geográficas na análise e mapeamento de risco a eventos geodinâmicos. In: FREITAS, M.I.C & LOMBARDO, M.A.: Riscos e Vulnerabilidades: Teoria e prática no contexto Luso-Brasileiro. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013.

FERREIRA, C. J. ; ALVES, F. M.; RAFFAELLI, C. B. S.; SOUSA, C. A.. CAUSAS DA REDUÇÃO DO RISCO DE ESCORREGAMENTOS E DE INUNDAÇÕES EM NÚCLEOS RESIDENCIAIS DO MUNICÍPIO DE POÁ, SP, NO PERÍODO 2006-2015. In: III Congresso da Sociedade de Análise de Risco Latino Americana, 2016, São Paulo. Anais do III Congresso da Sociedade de Análise de Risco Latino Americana, 2016.

FERREIRA, C.J.; ROSSINI-PENTEADO, D.; BROLLO, M. J.; PICANÇO, J.L.; SILVA, M.C. da; GUIMARÃES, B.M. Debris Flow Hazard and Susceptibility Zonation in Small Watersheds in Itaoca Municipality, São Paulo State, Brazil. In: Aversa et al. (Eds). Landslide and engineered slopes. Experience, Theory and Practice. Associazione Geotecnica Italiana. Rome, p. 893-900, 2016.

GRAMANI, M.F. 2001 Caracterização geológico-geotécnica das corridas de detritos ("debris flows") no Brasil e comparação com os casos internacionais. Dissertação de Mestrado, Departamento de Estruturas e Fundações, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 385 p.

GRAMANI, M.F. & AUGUSTO FILHO, O. 2004. *Analysis of the triggering of debris flow potentiality and the run-out reach estimative: an application essay in the Serra do Mar mountain range*. In: *International Symposium on Landslides*, 9, Rio de Janeiro. Proceedings... Londres: Balkema, v. 2. p. 1477-1483.

GRAMANI, M.F. & KANJI M.A. 2001. Inventário e análise das corridas de detritos no Brasil. In: III Conferência Brasileira de Estabilidade de Encostas - COBRAE, 3, Rio de Janeiro, Anais, Rio de Janeiro: ABMS - NRRJ.

GOMES, J. V. P. & SILVA de BARROS, R. (2011). A importância das Ottobacias para gestão de recursos hídricos. In: XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, Anais, Curitiba pp.: 1287-1294.

HOEK, E. & BRAY, J. 1974. *Rock Slope Engineering*. Londres, Institution of Mining and Metallurgy, 309 p.

HORTON, R. E. *The role of infiltration in the hydrologic cycle*. Transactions, American Geophysical Union, V. 14, ed. 1, p. 446-460. 1933.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Censo demográfico 2010: Características da população e dos domicílios - resultados do universo, 2011. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd\\_2010\\_caracteristicas\\_populacao\\_domicilios.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/93/cd_2010_caracteristicas_populacao_domicilios.pdf)>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Sistema de Contas Regionais: Brasil 2016, 2016. Disponível em: <[https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101619\\_informativo.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101619_informativo.pdf)> . Acesso em 03 de junho de 2019.

IPT – INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. Cartas de suscetibilidade a movimentos gravitacionais de massa e inundações: 1:25.000: nota técnica explicativa. Coordenação Omar Yazbek Bittar. São Paulo, SP / Brasília, DF. 2014

ISO 31.000 - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - Gestão de riscos: NBR/ISO 31000, 2009: Rio de Janeiro: ABNT, 2009.

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de Caçapava - SP. São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico, 2 volumes (inédito). Disponível em: [http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/pesqpdf3.php?id=42](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=42). 2012

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de Aparecida - SP. São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico, 3 volumes (inédito). 2011a. Disponível em: [http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/pesqpdf3.php?id=40](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=40). Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/gestao-de-risco-de-desastres/mapeamento-de-areas-de-risco-de-municipios/>

INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO - IG-SIMA-SP. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de Roseira - SP. São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico (inédito). Disponível em: [http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/pesqpdf3.php?id=39](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=39). 2011b. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/gestao-de-risco-de-desastres/mapeamento-de-areas-de-risco-de-municipios/>

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de Caçapava - SP. São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico, 2 volumes (inédito). Disponível em: [http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/pesqpdf3.php?id=42](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=42). 2012a. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/gestao-de-risco-de-desastres/mapeamento-de-areas-de-risco-de-municipios/>

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de Guaratinguetá - SP. São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico, 4 volumes (inédito). Disponível em:



[http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/pesqpdf3.php?id=32](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=32). 2012b. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/gestao-de-risco-de-desastres/mapeamento-de-areas-de-risco-de-municipios/>

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de Pindamonhangaba - SP. São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico, 2 volumes (inédito). Disponível em: [http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/pesqpdf3.php?id=36](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=36). 2012c. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/gestao-de-risco-de-desastres/mapeamento-de-areas-de-risco-de-municipios/>

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de Redenção da Serra - SP. São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico (inédito). Disponível em: [http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/pesqpdf3.php?id=128](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=128). 2012d. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/gestao-de-risco-de-desastres/mapeamento-de-areas-de-risco-de-municipios/>

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de São José do Rio Preto - SP. São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico, 2 volumes (inédito). Disponível em: [http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/uploads/doc1354635233.pdf](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/uploads/doc1354635233.pdf). 2012e. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/gestao-de-risco-de-desastres/mapeamento-de-areas-de-risco-de-municipios/>

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de Taubaté - SP. São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico, 2 volumes (inédito). Disponível em: [http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/pesqpdf3.php?id=129](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=129). 2012f. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/gestao-de-risco-de-desastres/mapeamento-de-areas-de-risco-de-municipios/>

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão, solapamento, colapso e subsidência - Município de Tremembé - SP. São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico, 2 volumes (inédito). Disponível em: [http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/pesqpdf3.php?id=368](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=368). 2012g. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/gestao-de-risco-de-desastres/mapeamento-de-areas-de-risco-de-municipios/>

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações, erosão e solapamento de margens de drenagens - Município de Campos do Jordão - SP. São Paulo: Instituto Geológico. Relatório Técnico, 4 volumes (inédito). Disponível em: [http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/uploads/doc1402473389.pdf](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/uploads/doc1402473389.pdf). 2014a. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/gestao-de-risco-de-desastres/mapeamento-de-areas-de-risco-de-municipios/>

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Unidades básicas de compartimentação do meio físico (UBC). São Paulo, 2014b. Disponível em: <[https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/233/2017/02/Ficha\\_Tecnica\\_Unidades\\_Basicas\\_Compartimentacao\\_Meio\\_Fisico\\_UBC.pdf](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/sites/233/2017/02/Ficha_Tecnica_Unidades_Basicas_Compartimentacao_Meio_Fisico_UBC.pdf)>. Acesso em Janeiro, 2020.

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos, inundações e corridas de massa - Município de Itaóca, SP. São Paulo: Instituto Geológico, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Relatório Técnico, 2015. 3 volumes. Boletim do Instituto Geológico nº 64. ISSN 0100-431X. Disponível em: [http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map\\_risco/pesqpdf3.php?id=417](http://www.sidec.sp.gov.br/producao/map_risco/pesqpdf3.php?id=417). 2015. Disponível em: <http://igeologico.sp.gov.br/gestao-de-risco-de-desastres/mapeamento-de-areas-de-risco-de-municipios/>

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Sistema de Classificação "Unidades Homogêneas de Cobertura da Terra e do Uso e Padrão da Ocupação Urbana (UHCT). São Paulo, 2016. Disponível em: <[https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/wp-content/uploads/sites/233/2016/06/Ficha\\_Tecnica\\_UHCT\\_2016.pdf](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/wp-content/uploads/sites/233/2016/06/Ficha_Tecnica_UHCT_2016.pdf)>. Acesso em Janeiro, 2020.

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Cadastro Georreferenciado de Eventos Geodinâmicos: 50 Municípios da Região Metropolitana de São Paulo, Baixada

Santista e Litoral Norte. Projeto Transporte Sustentável de São Paulo (P127723). São Paulo, 2017a. Disponível em: <[http://igeologico.sp.gov.br/files/2017/12/Cad\\_Desastres\\_Nota\\_Explicativa.pdf](http://igeologico.sp.gov.br/files/2017/12/Cad_Desastres_Nota_Explicativa.pdf)>. Acesso em: Dezembro, 2018.

IG - INSTITUTO GEOLÓGICO DA SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO. Sistema de classificação "Unidades Territoriais Básicas" (UTB) e mapeamento de risco de áreas urbanas de uso residencial/comercial/serviços à eventos geodinâmicos do Estado de São Paulo. São Paulo, 2017b. Disponível em: <[https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/wp-content/uploads/sites/233/2017/12/Ficha\\_Tecnica\\_UTB\\_SP\\_IG.pdf](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/wp-content/uploads/sites/233/2017/12/Ficha_Tecnica_UTB_SP_IG.pdf)>. Acesso em Janeiro, 2020.

IWASA, O.Y.; ASSANO, V. Y.; ALVES, F.M.; ALVES, C.F.C.; MAGRO, S.A.; FAGUNDES, M.G.; BONGIOVANNI, L.A.; MOREIRA, M.R.; PEIXOTO FILHO, G.E.C.; SCHADECK, R. Vulnerabilidade da ocupação em setores de risco a movimentos gravitacionais de massa e inundação no município de Luiz Alves, Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 2013, Rio de Janeiro - RJ. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2013. CD-ROM.

JICA – JAPANESE INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY. 2015. *Guide to landslide inspection form records*. In: *Project of Strengthening the National Strategy about the Risk Management of the Natural Disaster (GIDES)*. 2015.

KURKDJIAN, M.L.N.O. Um método para identificação e análise de setores residenciais urbanos homogêneos, através de dados de Sensoriamento Remoto com vistas ao planejamento urbano. Tese (Doutorado) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo. 1986.

LOMBARDO, M. A. & FREITAS, M. I. C. Riscos e vulnerabilidades [recurso eletrônico]: teoria e prática no contexto luso-brasileiro. 1. ed. – São Paulo: Cultura Acadêmica, 2013

MACEDO, E.S.; OGURA, A.T.; CANIL, K.; ALMEIDA FILHO, G.S.; GRAMANI, M.F.; SILVA, F.C.; CORSI, A.C.; MIRANDOLA, F.A. Modelos de fichas descritivas para áreas de risco de escorregamento, inundação e erosão. In: Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, 1, 2004, Florianópolis. Anais... Florianópolis: GEDN/UFSC, 2004b, p. 892-907, CD-ROM. 2004.

MANSO, A. P.; BARROS, M. S.S.; OLIVEIRA, M. L. N. Determinação de zonas homogêneas através de sensoriamento remoto. São José dos Campos, INPE. 1978.

OLIVEIRA, T.A.; RIEDEL, P. S.; VEDOVELLO, R.; SOUZA, C. R. G.; BROLLO, M. J. Utilização de técnicas de fotointerpretação na compartimentação fisiográfica do município de Cananéia, SP: apoio ao planejamento territorial e urbano. *Geociências (São Paulo)*, v. 26, p. 55-65, 2007. Disponível em: [http://www.revistageociencias.com.br/26\\_1/Art%206%20Thomaz.pdf](http://www.revistageociencias.com.br/26_1/Art%206%20Thomaz.pdf).

PEARSON, D., & LANE, D. *Visual Attention Movements: A Developmental Study*. *Child Development*, 61(6), 1779-1795. doi:10.2307/1130837. 1990.

PFRAFSTETTER, O. Classificação de Bacias Hidrográficas – Metodologia de Codificação. Rio de Janeiro, RJ: DNOS, 1989.

PINTO, H.S.; ORTOLANI, A.A.; ALFONSI, R.R. Estimativa das temperaturas médias mensais do Estado de São Paulo em função da altitude e latitude. São Paulo: USP, 1972. 20p.

PORTO, M.F.A.; PORTO, R.L.L. Gestão de bacias hidrográficas. *Estud. av.*, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142008000200004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200004&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 15/05/2019. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142008000200004>.

PNUD - PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. Atlas do desenvolvimento humano no Brasil, 2014. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.org.br/2013/pt/>>. Acesso em: 03 de junho de 2019.

REMONDO, J.; BONACHEA, J.; CENDRERO, A. Quantitative landslide risk assessment and mapping on the basis of recent occurrences. *Geomorphology*, v.94, p.496 – 507, 2008.

RENNÓ, C.D.; NOBRE, A.D.; CUARTAS, L.A.; SOARES, J.V.; HODNETT, M.G.; TOMASELLA, J.; WATERLOO, M.J. *HAND, a new terrain descriptor using SRTM-DEM: Mapping terra-firme rainforest environments, in Amazonia. Remote Sensing of Environment*. New York, v.112, n.9, p.3469-3481, 2008.

- ROSS, J. L. S; MOROZ, I. C. Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo. São Paulo, DG-FFLCH-USP, IPT, FAPESP, 1997.
- ROSSI, M. Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/2017/09/mapa-pedologico-do-estado-de-sao-paulo-revisado-e-ampliado/>
- ROSSINI-PENTEADO, D.; GIBERTI, PPC. Uso e ocupação do solo urbano – Abordagem na escala 1:50.000. In: Ferreira, CJ [coord]. 2008. Diretrizes para a regeneração socioambiental de áreas degradadas por mineração de saibro (caixas de empréstimo), Ubatuba, SP. Relatório Técnico 4, FAPESP (processo FAPESP 03/07182-5), 2008.
- ROSSINI-PENTEADO, D.; FERREIRA, C.J.; GIBERTI, P.P.C. Quantificação da vulnerabilidade e dano aplicados ao mapeamento e análise de risco, escala 1:10.000, Ubatuba-SP. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE DESASTRES NATURAIS E TECNOLÓGICOS, 2, 2007, Santos SP. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2007a. CD-ROM.
- ROSSINI-PENTEADO, D; FERREIRA, C.J; GIBERTI, P.P.C. Mapeamento do uso e ocupação do solo urbano aplicado à análise de risco (escala 1:10.000). In: Ferreira CJ [coord]. 2007. Diretrizes para a regeneração socioambiental de áreas degradadas por mineração de saibro (caixas de empréstimo), Ubatuba, SP. Relatório Técnico 3, FAPESP (processo FAPESP 03/07182-5), 2007b.
- SENTELHAS, P.C.; SANTOS, D.L. dos; MACHADO, R.E. *Water deficit and water surplus maps for Brazil, based on FAO Penman-Monteith potential evapotranspiration*. Revista Ambiente e Água, v.3, p.28-42, 2008.
- SCS – SOIL CONSERVATION SERVICE. *A Method for Estimating Volume and Rate of Runoff in Small Watersheds*. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture, 1973.
- SCS – SOIL CONSERVATION SERVICE. *National engineering handbook*. Washington D.C.: U.S. Department of Agriculture, sec. 4. 1972.
- SILVA, A.M. & ALVARES, C.A. Levantamento de informações e estruturação de um banco de dados sobre a erodibilidade de classes de solos no Estado de São Paulo. Revista Geociências, UNESP, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 33-41, 2005.
- SINDUSCON – SINDICATO DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Custo Unitário Básico da Construção Civil. 2018. Consultado em Outubro de 2018. Disponível em: <https://www.sindusconsp.com.br/cub/> e <https://www.sindusconsp.com.br/wp-content/uploads/2018/11/10-Outubro-2018-Desonerado.pdf>.
- THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. *The water balance*. New Jersey: Centerton, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n.1).
- TOMINAGA, L.K.; FERREIRA, C.J.; VEDOVELLO, R.; TAVARES, R.; SANTORO, J. & SOUZA, C.R. de G. Cartas de perigo a escorregamentos e de risco a pessoas e bens do Litoral Norte de São Paulo: conceitos e técnicas. In: PEJON, O.; ZUQUETTE, L. (eds.): SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E GEOAMBIENTAL, 5, 2004, São Carlos,. Anais... São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2004. CD-ROM, p. 205-216.
- TOMINAGA, L; ROSSINI-PENTEADO, D; FERREIRA, C.J; VEDOVELLO, R. Mapeamento de Risco a Escorregamentos na Escala 1:10.000: Abordagem Metodológica Aplicada em Ubatuba, SP. In: Simpósio Nacional de Geomorfologia, VII, e Encontro Latino-Americano de Geomorfologia, 2, Belo Horizonte, 01 a 08 de agosto de 2008. Anais..., Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 2008.
- TUCCI, C.E.M. Hidrologia: ciência e aplicação. 2.ed. Porto Alegre: ABRH/Editora da UFRGS, 1997. (Col. ABRH de Recursos Hídricos, v.4), 1997.
- TURCOTTE, R.; FORTIN, J.P.; ROUSSEAU, A.N.; MASSICOTTE, S.; VILLENEUVE, J.P. *Determination of the drainage structure of a watershed using a digital elevation model and a digital river and lake network*. Journal of Hydrology, Amsterdam, v.240, n.3, p.225-242, 2001.



UNDRO - UNITED NATIONS DISASTER RELIEF ORGANIZATION. *Mitigation natural disasters: phenomena, effects and options. A manual for policy makers and planners*, Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator, Geneva, 1991.

UNISDR – UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. *International Strategy for Disaster Reduction. 2009. Terminology on Disaster Risk Reduction*. Disponível em: <http://www.unisdr.org/we/inform/terminology>.

UNISDR – UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. *Sendai Framework for Disaster Risk Reduction – 2015 – 2030*. Geneva, 2015.

UN-SPIDER – SPACE-BASED INFORMATION FOR DISASTER MANAGEMENT AND EMERGENCY RESPONSE. *Disaster Risk Management*. Disponível em <http://www.un-spider.org/risks-and-disasters/disaster-risk-management>.

VALENCIO, N.; SIENA, M.; MARCHEZINI, V.; GONÇALVES, J. C. *Sociologia dos desastres – Construção, interfaces e perspectivas no Brasil*. São Carlos: RiMa Editora, 2009.

VALERIANO, M.M. Dados topográficos. In: FLORENZANO, T.G. (Org.). *Geomorfologia, conceitos e tecnologias atuais*. São Paulo: Oficina de Textos, 2008. p. 72-104.

VARNES, D.J. *Landslide Hazard Zonation: Review of Principles and Practice*. Paris: UNESCO Press, 56 p., 1984.

VEDOVELLO, R. Modelagem e Arquitetura de um Sistema Gerenciador de Informações Geoambientais (SGIG) como Produto de Avaliações Geológico-geotécnicas. In: 10º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental, 2002, Ouro Preto, MG.

VEDOVELLO, R. Zoneamento geotécnicos aplicados à gestão ambiental, a partir de Unidades Básicas de Compartimentação - UBCs. Rio Claro (SP); 2000. [Tese de Doutorado - Instituto de Geociências e Ciências Exatas da UNESP]. 154p.

WATT, W.E., & CHOW, K.C. (1985). *A general expression for basin lag time*. Canadian Journal of Civil Engineering, 12, 294-300.

## ANEXO A - EQUAÇÕES E TABELAS CITADAS NO TEXTO.



## EQUAÇÕES

**EQUAÇÃO [01].** Para as escalas 1:25.000 e 1:10.000 o cálculo dos Índices de Risco é aplicado nas UTB, sendo obtido como o produto dos Índices de Perigo, Vulnerabilidade e Dano Potencial:

$$R_{ESC/INUG/INUR/COR} = P_{ESC/INUG/INUR/COR} \times V_{RCS} \times D_{POP/MAT,ESC/INUG/INUR/COR,RCS/ROD}$$

**EQUAÇÃO [02].** Para as escalas 1:25.000 e 1:10.000, calcula-se o Índice de Risco Preliminar -  $R_{P,ESC,INUG,INUR}$  para os processos de Escorregamentos, Inundações Graduais e Inundações Rápidas ou Bruscas, obtido pelo produto dos Índices de Perigo e de Vulnerabilidade:

$$R_{P,ESC/INUG/INUR} = P_{ESC/INUG/INUR} \times V_{RCS}$$

**EQUAÇÃO [03].** Para a escala 1:3.000, os Índices de Risco, são obtidos pelo produto dos Índices de Perigo e de Vulnerabilidade:

$$R_{ESC/INU} = P_{ESC/INU} \times V_{ESC/INU,RCS}$$

**EQUAÇÃO [04].** Escalas 1:25.000 e 1:10.000 para os processos de Escorregamentos, os Índices de Perigo foram calculados a partir da equação:

$$P_{ESC} = (0,7 \times P_{P,ESC}) + (0,3 \times P_{I,ESC})$$

Onde: P - Perigo (escorregamento); Pp - Perigo preliminar (escorregamento); e PI - Potencial de indução (escorregamento).

**EQUAÇÃO [05].** Escalas 1:25.000 e 1:10.000 para os processos de Inundações Graduais e Inundações Rápidas ou Bruscas, os Índices de Perigo foram calculados a partir da equação:

$$P_{INUG,INUR} = (0,7 \times P_{P,INUG,INUR}) + (0,15 \times P_{I,INUG,LOCAL}) + (0,15 \times P_{I,INUG,BC})$$

Onde: P - Perigo (inundações graduais ou inundações rápidas ou bruscas); Pp - Perigo preliminar (inundações graduais ou inundações rápidas ou bruscas); e PI - Potencial de indução para inundações, tanto local (INU\_LOCAL) quanto da bacia de contribuição da UHCT (INU\_BC).

**EQUAÇÃO [06].** Para as Escalas 1:25.000 e 1:10.000, os Índices de Perigo para Corridas de Massa foram calculados a partir da equação:

$$P_{COR} = (0,125 \times D_{3040,BC}) + (0,125 \times P_{ESC,BC}) + (0,25 \times ZCM_{OBH}) + (0,125 \times REL) + (0,125 \times (1 - IC)) + (0,25 \times ME_{BC})$$

Onde:  $P_{COR}$  - Índice de Perigo de Corrida de Massa;  $D_{3040,BC}$  - Índice de inclinação entre 30° e 40° da bacia de contribuição da OBH;  $P_{ESC,BC}$  - Índice de Perigo de Escorregamento na escala 1:25.000 da bacia de contribuição calculado na UTB, no qual aplica-se à OBH por meio de média zonal.  $ZCM_{OBH}$  - Zona do processo de corrida de massa (Considerando a inclinação do canal principal da OBH, são identificadas quatro zonas, quais sejam: Zona de deflagração - quando  $DC > 20^\circ = 0,1$ ; Zona de transporte - quando  $DC$  entre  $10^\circ$  e  $20^\circ = 0,7$ ; Zona de deposição - quando  $DC$  entre  $2^\circ$  e  $10^\circ = 0,5$ ; Zona de inundação - quando  $DC < 2^\circ = 0,3$ ).  $REL_{BC}$  - Índice de Relevo da bacia de contribuição da OBH, quociente da amplitude pelo comprimento da bacia; IC - Índice de circularidade da OBH; e  $ME_{BC}$  - Índice de Melton da bacia de contribuição da OBH.

**EQUAÇÃO [07].** Para as Escalas 1:25.000 e 1:10.000, o perigo preliminar para os processos de inundação gradual (a) e inundação rápida ou brusca (b), os índices são calculados a partir das equações a seguir.

(a) 
$$P_{P,INUG} = [0,1 \times (1 - DE)] + [0,2 \times (1 - DC)] + [0,2 \times Q_{p,720,2}] + [0,2 \times DD_{BC}] + [0,1 \times IC_{UBC}] + [0,2 \times SIN_{UBC}]$$

Onde:  $P_{P,INUG}$  - Índice de Perigo Preliminar de Inundação Gradual; DE - Declividade da UBC, média zonal; DC - Declividade do canal, razão entre a amplitude e o comprimento do canal, convertida para graus;  $Q_{p,720,2}$  - Vazão de pico de precipitação intensa da UBC, para precipitações intensas de duração 720 minutos e recorrência de 2 anos;  $DD_{BC}$  - Densidade de drenagem da bacia de contribuição;  $IC_{UBC}$  - Índice de Circularidade da UBC - relação perímetro

área;  $SIN_{UBC}$  - Sinuosidade da UBC - quociente do comprimento vetorial de canal pela distância euclidiana entre o início e o fim do canal, para determinada UBC.

$$(b) \quad PP_{NUR} = (DE_{OBH} + DC_{OBH} + Qp_{60,5} + MEBC + IC_{OBH} + SIN_{OBH}) / 6$$

Onde:  $DE_{OBH}$  - Declividade da Ottobacia, média zonal;  $DC_{OBH}$  - Declividade do canal, razão do comprimento pela amplitude dos vetores do canal principal aplicados a Ottobacia;  $Qp_{60,5}$  - Vazão de pico de precipitação intensa da área de contribuição da Ottobacia para precipitação de duração 60 min e recorrência de 5 anos;  $ME_{BC}$  - Índice de Melton da bacia de contribuição da Ottobacia;  $IC_{OBH}$  - Índice de Circularidade da Ottobacia;  $IN_{OBH}$  - Índice de sinuosidade do canal na Ottobacia.

**EQUAÇÃO [08].** Para a escala 1:10.000, os Índices de Vulnerabilidade da classe de uso e ocupação do solo do tipo residencial/comercial/serviços são calculados pela equação:

$$V_{RCS} = [(AA + CE + CL) / 3] + [(IN + ID + (1 - RE)) / 3] / 2$$

Onde: V - Índice de Vulnerabilidade; AA - Índice de abastecimento de água, média da unidade de análise; CE - Índice de coleta de esgoto, média da unidade de análise; CL - Índice de coleta de lixo, média da unidade de análise; IN - Índice de instrução, média da unidade de análise; ID - Índice de idade, proporção de pessoas abaixo de 10 anos e acima de 60 anos. RE - Índice de renda, média da unidade de análise.

**EQUAÇÃO [09].** Para a escala 1:3.000, os Índices de Vulnerabilidade da classe de uso e ocupação do solo do tipo residencial/comercial/serviços, específico para escorregamentos e movimentos de massa em geral são calculados pela equação:

$$V_{RCS\_MM} = (0,10 \times FVI) + (0,10 \times FDU) + (0,10 \times FDH) + (0,35 \times FTR) + (0,35 \times FPC)$$

Onde:  $V_{RCS\_MM}$  - Índice de Vulnerabilidade aos processos de escorregamento e movimentos de massa em geral em áreas urbanas de uso residencial/comercial/ serviços; FVI - Fator Viário; FDU - Fator de Drenagem Urbana; FDH - Fator de Densidade de Habitantes; FTR - Fator de Tipologia de Resistência Construtiva; FPC= Fator de Padrão Construtivo.

**EQUAÇÃO [10].** Para a escala 1:3.000, os Índices de Vulnerabilidade da classe de uso e ocupação do solo do tipo residencial/comercial/serviços, específico para inundações (gradual ou rápida) são calculados pela equação:

$$V_{RCS\_INU} = (0,4 \times TC) + (0,4 \times PC) + (0,05 \times PAV) + (0,15 \times INFRA)$$

Onde:  $V_{RCS\_INU}$  - Índice de Vulnerabilidade à processos de inundações; TC - Tipo Construtivo; PC - Padrão Construtivo; PAV - Pavimentação; INFRA - Infraestrutura Sanitária;

## TABELAS

**Tabela 2-01.** Fatores e respectivas classes e notas utilizados para o Mapeamento de Perigo de Escorregamento, Erosão e Solapamento de Margens Fluviais.

ATRIBUTO	CLASSES PREVISTAS	NOTA	CARACTERÍSTICAS DA CLASSE
Fator de resistência ao cisalhamento (FRC)	Boa resistência ao cisalhamento;	0,1	Maciços de textura homogênea, sem descontinuidades aparentes que indiquem formação de superfície de rupturas, compostos por: a) Saprolito de material areno-argiloso, areno-siltoso, areno-silto-argiloso, ou ainda silto-arenoso, de compactação dura; e b) Rocha alterada mole (RAM) ou Sedimentos consolidados terciários, de granulometria arenosa, ou silto-arenosa.
	Média resistência ao cisalhamento;	0,3	Textura homogênea, sem descontinuidades aparentes que indiquem formação de superfície de rupturas, com substrato/matriz de solos eluviais ou saprolíticos de consistência dura (argila) ou areias siltosas compactadas. Ou maciços com

			descontinuidades que mergulham favoravelmente ao escorregamento, contudo, sem aflorar (mergulho da descontinuidade maior que o mergulho da encosta/talude), em rocha alterada mole (RAM) ou sedimentos terciários consolidados arenosos.
	Baixa resistência ao cisalhamento;	0,5	Textura homogênea, sem descontinuidades aparentes que indiquem formação de superfície de rupturas, com substrato/matriz de solos eluviais ou saprolíticos de consistência média (argila) ou areias medianamente compactadas. Ou maciços com descontinuidades que mergulham favoravelmente ao escorregamento, contudo, sem aflorar (mergulho da descontinuidade maior que o mergulho da encosta/talude), em rocha alterada mole (RAM) de metassedimentos e metapelitos ou sedimentos terciários consolidados argilosos. Ou em meios de mesma condição de descontinuidade, em solos eluviais e saprolíticos de consistência dura.
	Péssima resistência ao cisalhamento;	0,8	Solos moles (argiloso) ou de consistência fofa (arenosos), ou depósitos de encosta do tipo colúvio. Ou maciços com descontinuidades que mergulham favoravelmente ao escorregamento, contudo, sem aflorar (mergulho da descontinuidade maior que o mergulho da encosta/talude), em solos de consistência mole, fofa e medianos. Ou para maciços com descontinuidades que mergulham favoravelmente ao escorregamento, em situação aflorante (mergulho da descontinuidade menor que o mergulho da encosta/talude).
	Condições nulas de resistência ao cisalhamento.	1,0	a) Massas mobilizadas de processos de movimentação gravitacional; b) Colúvios com processo de rastejo acentuadamente instalado; c) Depósitos antrópicos, ou aterros sem controle geotécnico, composto de solos sem especificação, resíduos de construção civil e/ou resíduos domésticos; d) Corpos de tálus.
<b>Fator de resistência ao solapamento de margens fluviais (FRS)</b>	Boa resistência ao solapamento;	0,1	Talude marginal composto por rocha (sã ou alterada) e por solo residual silto-argiloso.
	Média resistência ao solapamento;	0,3	Talude marginal composto por solo residual, ou sedimentos terciários, de composição argilo-silto-arenosa a arenosa.
	Baixa resistência ao solapamento;	0,5	Talude marginal composto por solo residual, ou sedimentos terciários, ou sedimentos quaternários, de composição argilo-silto-arenosa, argilo-arenosa e silto-arenosa.
	Péssima resistência ao solapamento;	0,8	Talude marginal composto por sedimentos terciários ou sedimentos quaternários, de composição arenosa a areno-siltosa.
	Condições nulas de resistência ao solapamento.	1,0	Talude marginal composto por sedimentos quaternários, de composição arenosa a areno-siltosa.
<b>Fator geométrico para encosta (FGE)</b>	Muito baixa relevância;	0,1	Distância da moradia ao talude com proporção superior a 1,5 vezes a amplitude do talude. Ou encostas com inclinação inferior a 25°. Ou presença de taludes com amplitude inferior a 2 m.
	Baixa relevância;	0,3	Distância da moradia ao talude com proporção entre 0,75 e 1,5 vezes a amplitude do talude. Ou presença de encosta ou talude com inclinação entre 25° e 45° e amplitudes de até 3 m.
	Média relevância;	0,5	Distância da moradia ao talude inferior à proporção de 0,75 vezes a amplitude do talude. Presença de taludes ou encostas com inclinação entre 45° e 60° e amplitudes até 5 m.

	Alta relevância;	0,8	Distância da moradia ao talude inferior à proporção de 0,75 vezes a amplitude do talude. Presença de taludes ou encostas com inclinação acima de 60°. Ou combinação de amplitudes acima de 5 m em encostas ou taludes acima de 45°.
	Muito alta relevância.	1,0	Taludes de corte ou de aterro com inclinação acima de 60° e amplitudes superiores a 10 m.
<b>Fator geométrico para solapamento de margens fluviais (FGS)</b>	Muito baixa relevância;	0,1	Distância da moradia (ou via) ao talude marginal superior a 1,5 vezes a amplitude do talude. Ou presença de talude marginal com inclinação inferior a 25°. Ou, ainda, de talude marginal com amplitude inferior a 1 m.
	Baixa relevância;	0,3	Distância da moradia (ou via) ao talude marginal entre 0,75 e 1,5 vezes a amplitude do talude. Ou presença de talude marginal com inclinação entre 25 e 45° e amplitude de até 2 m.
	Média relevância;	0,5	Distância da moradia (ou via) ao talude marginal inferior a 0,75 vezes a amplitude do talude. Presença de talude marginal de inclinação entre 45° e 60° e amplitude inferior a 2 m.
	Alta relevância;	0,8	Talude marginal com inclinação superior 60°. Ou combinação de talude marginal de inclinação superior a 45° com amplitude entre 2 m e 3 m.
	Muito alta relevância.	1,0	Talude marginal de corte ou de aterro, com inclinação superior 60° e amplitude superior a 3 m.
<b>Fator de saturação natural (FSN)</b>	Insignificante;	0,1	Solo seco, sem sinal de umidade. Solos de composição argilosa deverão apresentar aspecto completamente rígido e/ou empastilhado.
	Significativo;	0,5	Solo com indícios de umidade acentuada, sem histórico de surgência d'água. Sob estas condições hidrogeológicas, a área é sempre considerada como área em condição não saturada, apresentando sinais de umidade oriundos de infiltração local de águas pluviais, podendo apresentar superfície freática na linha da base do talude. Pode corresponder à zona de transição freática vadosa.
	Muito significativo;	0,8	Solo com evidências de umidade acentuada, com histórico de surgência d'água em períodos muito chuvosos. Sob estas condições hidrogeológicas, a área é situada na área de transição para a zona freática (franja capilar) e, embora não sature completamente o maciço (100%), deve ser considerada como zona completamente saturada para eventuais cálculos de estabilidade ou segurança do talude. Ocasionalmente, podem ocorrer surgências no piso próximo à base do talude.
	Muito significativo agravado;	1,0	Solo do talude ou encosta apresenta surgência de água na maior parte do ano, incluindo períodos de estiagem. Sob estas condições hidrogeológicas, a área é considerada como completamente saturada em quaisquer tipos de análise de estabilidade ou segurança do talude.
<b>Fator de instabilização para movimento de massa (FIM)</b>	Inexistente;	0,1	O solo não apresenta quaisquer indícios ou evidências de movimentação, exceto por sulcos de erosão superficial e erosão laminar esparsa.
	Baixo;	0,3	O solo apresenta processos erosivos instalados, em quantidade ou profundidade de sulcos relevantes.
	Médio;	0,5	O solo apresenta evidências de movimentação incipientes e nas áreas mais suscetíveis à observação, como trincas fechadas em pisos e paredes de moradias do topo do talude, ou sinais de recalque de pequeno porte no piso.
	Alto;	0,8	O solo apresenta evidências de instabilização do terreno, tais como: cicatrizes de escorregamentos de pequeno porte e depósitos de escorregamentos pretéritos ou, ainda, evidências de movimentações que indicam a instalação de processo de escorregamento, como: degraus de abatimento de amplitude



			centimétrica, múltiplas trincas ao longo do solo, paredes, muros ou paredões rochosos, além de árvores e muros inclinados.
	Muito alto.	1,0	O solo apresenta múltiplas evidências de movimentação, indicando ativação de processo ou reativação de processo pretérito. Ocorrem evidências como cicatrizes e depósitos de escorregamentos recentes, associados a outras evidências de movimentação, como degraus de abatimento de amplitude centimétrica ou superior, abertura de trincas no solo, paredes, muros ou paredões rochosos ou, ainda, árvores inclinadas e muros embarrigados.
<b>Fator de instabilização para solapamento de margens fluviais (FIS)</b>	Inicial;	0,3	Presença de evidências de movimentação incipientes e nas áreas mais suscetíveis à observação como: trincas fechadas em pisos e paredes de moradias do topo do talude marginal, degraus de abatimento de amplitude milimétrica, ou sinais de dimensões milimétricas a centimétricas de recalques nas paredes, pisos ou pavimentos, além de processos erosivos laminares no talude marginal.
	Intermediário;	0,6	Presença de evidências de instabilização, como: cicatrizes de solapamento de pequeno porte ou solapamentos pretéritos, bem como trincas evidentes em pisos e paredes de moradias do topo do talude marginal, degraus de abatimento de amplitude centimétrica, ou evidências de recalques nas paredes, pisos ou pavimentos, além de processos erosivos com formação de sulcos topo e ao longo do talude marginal.
	Avançado;	1,0	Presença de múltiplas evidências de instabilização, como cicatrizes de solapamento recentes associadas a outras evidências de movimentação em processo instalado, como: degraus de abatimento de amplitude centimétrica ou superior, trincas no solo, paredes, muros ou paredões rochosos ou, ainda, árvores inclinadas e muros embarrigados. Comumente observa-se o remonte do processo associado à evolução das superfícies de ruptura.

**Tabela 2-02.** Fatores relacionados ao meio físico utilizados no cálculo da variável Perigo de inundação (P) na escala local (Adaptado de FERNANDES DA SILVA et al., 2014). Atributos derivados dos dados levantados em trabalhos de campo.

ATRIBUTO	DESCRIÇÃO	FORMA DE OBTENÇÃO
(NAt) Nível de Atingimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expressa o nível estimado ou efetivamente atingido pela água no setor, considerando-se o histórico dos eventos anteriores e a geomorfologia local;</li> <li>Fonte: trabalhos de campo, relatos, bancos de dados, análise geoespacial;</li> <li>Unidade: metros;</li> <li>Classes: 0 a 0,40 m; 0,40 a 0,80 m; 0,80 a 1,20 m; &gt;1,20 m.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Medido: a partir de marcas da água observadas em campo;</li> <li>b) Inferido: a partir de relatos de moradores e agentes municipais, notícias de jornais e/ou análise geoespacial.</li> </ul>
(Rec) Recorrência	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de eventos registrados no setor, fornecendo uma indicação da probabilidade de eventos futuros;</li> <li>Unidade: adimensional;</li> <li>Fonte: notícias de jornais, bancos de dados, relatos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinado a partir de notícias de jornais, cadastros de ocorrências e de relatos de moradores e agentes municipais.</li> </ul>



**Tabela 2-03.** Fatores e respectivas classes e notas utilizados para análise e classificação da Vulnerabilidade para processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral em áreas R/C/S. Atributos derivados dos dados levantados em trabalhos de campo.

ATRIBUTO	CLASSES PREVISTAS	NOTA	CARACTERÍSTICAS DA CLASSE
<b>Fator viário (FVI)</b>	Acesso muito limitado	1,0	Vias de acesso estreitas ou excessivamente inclinadas, comportando apenas trânsito de pedestres, com escadarias e estruturas de acesso em estado de conservação precário.
	Acesso limitado	0,8	Vias de acesso estreitas ou excessivamente inclinadas, comportando apenas trânsito de pedestres, com escadarias e estruturas de acesso em bom estado de conservação.
	Acesso medianamente limitado	0,5	Durante eventos chuvosos as vias de acesso comportam apenas a circulação de veículos com tração nas 4 rodas ou equivalente.
	Acesso pouco limitado	0,3	Durante eventos chuvosos as vias de acesso comportam apenas a circulação de veículos pequenos, como carros de passeio.
	Acesso sem limitação.	0,1	Durante eventos chuvosos as vias de acesso comportam a circulação de ambulâncias, caminhões e ônibus.
<b>Fator de drenagem urbana (FDU)</b>	Drenagem urbana inexistente	1,0	Residências com lançamento de águas pluviais e/ou servidas diretamente sobre os taludes, com sistema público de drenagem superficial ausente. Presença de evidências de erosão intensa na superfície dos taludes ou nas vias de acesso, formando sulcos e ravinas de dimensões decimétricas.
	Drenagem urbana precária	0,8	Residências com lançamento de águas pluviais e/ou servidas sobre os taludes, com sistema público de drenagem superficial precário. Presença de evidências de erosão na superfície dos taludes ou nas vias de acesso de dimensões centimétricas a decimétricas.
	Drenagem urbana razoável	0,5	Residências com captação insuficiente de águas pluviais e/ou servidas, com presença de sistema público de drenagem superficial. Sem evidências de erosão na superfície dos taludes ou nas vias de acesso.
	Drenagem urbana boa	0,3	Residências com captação de águas pluviais e/ou servidas, conectadas adequadamente ao sistema público de drenagem superficial em bom estado de conservação, porém sem galerias de águas pluviais.
	Drenagem urbana muito boa	0,1	Residências com captação de águas pluviais e/ou servidas, conectadas adequadamente ao sistema público de drenagem superficial em bom estado de conservação, com presença de galerias de águas pluviais.
<b>Fator de densidade de habitantes (FDH)</b>	Densidade muito alta	1,0	Setores contendo mais que 60 Unidades Familiares.
	Densidade alta	0,8	Setores contendo entre 36 e 60 Unidades Familiares.
	Densidade mediana	0,5	Setores contendo entre 21 e 35 Unidades Familiares.

	Densidade baixa	0,3	Setores contendo entre 09 e 20 Unidades Familiares.
	Densidade muito baixa.	0,1	Setores contendo até 08 Unidades Familiares.
<b>Fator de tipologia de resistência construtiva (FTR)</b>	Baixa resistência	1,0	Estruturas da edificação construídas sem uso de alvenaria, restringindo-se apenas ao uso de materiais de menor resistência, como madeira.
	Média resistência	0,5	Estruturas da edificação construídas parcialmente com alvenaria e parcialmente com materiais de menor resistência, como madeira.
	Alta resistência	0,1	Estruturas da edificação construídas exclusivamente com alvenaria.
<b>Fator de padrão construtivo (FPC)</b>	Baixo padrão	1,0	Moradias com fundações inadequadas, inexistentes ou completamente expostas, e/ou apresentam ausência de estruturas como colunas, vigas ou lajes em concreto armado.
	Médio padrão	0,5	Moradias com fundações inadequadas ou parcialmente expostas, e/ou apresentam parte da estrutura da edificação com colunas, vigas ou lajes em concreto armado, com uma parcela da edificação sem uso dessas estruturas.
	Alto padrão	0,1	Moradias com fundações adequadas, e/ou presença de estruturas que aumentam a resistência da edificação, como colunas, vigas e lajes em concreto. Por vezes, apresentam múltiplos pavimentos.

**Tabela 2-04.** Fatores de uso e ocupação do solo, classes e notas ponderadas relativas aos atributos utilizados para o cálculo da variável Vulnerabilidade ( $V_{RCS,NU}$ ) (Adaptado de Fernandes da Silva et al. 2014). Atributos derivados dos dados levantados em trabalhos de campo.

Atributo	N° de Classes	Classes e notas ponderadas utilizadas no cálculo da variável Vulnerabilidade do elemento Edificações Residenciais/Comércio/Serviços (V RCS)				
		<i>Boa Resistência</i>	<i>Média Resistência</i>	<i>Baixa Resistência</i>		
(TC) Tipo Construtivo	3	<i>Alvenaria - 70% a 100%</i> <i>Madeira / outros - 0% a 30%</i>	<i>Alvenaria - 30% a 69%</i> <i>Madeira / outros - 31% a 70%</i>	<i>Alvenaria - 0% a 29%</i> <i>Madeira / outros - 71% a 100%</i>		
		0,1667	0,5	0,8333		
(PC) Padrão Construtivo	3	<i>Bom</i>	<i>Médio</i>	<i>Deficiente</i>		
		0,1667	0,5	0,8333		
(PAV) Pavimentação	5	<i>80 - 100%</i>	<i>60 - 80%</i>	<i>40 - 60%</i>	<i>20 - 40%</i>	<i>0 - 20%</i>
		0,1	0,3	0,5	0,7	0,9
(INFRA) Infraestrutura Sanitária	4	<i>Adequada</i> <i>03 infraestruturas de 03 possíveis</i>	<i>Insuficiente</i> <i>02 infraestruturas de 03 possíveis</i>	<i>Deficiente</i> <i>01 infraestrutura de 03 possíveis</i>	<i>Inexistente</i> <i>00 infraestrutura de 03 possíveis</i>	
		0,125	0,375	0,625	0,875	

**Tabela 2-05.** Equações de perigo para processos geodinâmicos em escala 1:3.000

Processo geodinâmico	Equação e variáveis
Perigo de escorregamento	$P_{esc,RCS} = (0,10 \times FGE) + (0,15 \times FRC) + (0,50 \times FIM) + (0,15 \times FSN)$ Onde: FGE - Fator geométrico para encosta; FRC - Fator de resistência ao cisalhamento; FIM - Fator de instabilização para movimento de massa; FSN - Fator de

	saturação natural.
	$P_{SOL\_RCS} = (0,25 \times FGS) + (0,25 \times FRS) + (0,50 \times FIS)$
Perigo de solapamento	Onde: FGS - Fator geométrico para solapamento de margens fluviais; FRS - Fator de resistência ao solapamento de margens fluviais; FIS - Fator de instabilização para solapamento de margens fluviais.
	$P_{INU\_RCS} = PP_{INU\_RCS} \times Fc\_critério$
Perigo de inundação	Onde: PP - Perigo preliminar; Fc_critério - indicado pela confiabilidade dos dados de nível de atingimento (NAT) – medido ou inferido - conforme metodologia de FERNANDES DA SILVA, 2014.

**Tabela 2-06.** Equações de perigo preliminar para processos de escorregamento em escala 1:25000 e 1:10000.

Características da UBC na classificação preliminar	Cálculo do Índice de Perigo Preliminar na UBC
Declividade Muito baixa (*) Inferiores a 5,40°	$Pp_{ESC} = (0,75 \times DE) + \{0,25 \times [(AM + DL + REL\_DIR\_FOL + REL\_MERG\_FOL + EH + UG + CURV\_V) / 7]\}$
Declividade Baixa (*) Entre 5,40 e 10,74°	$Pp_{ESC} = (0,50 \times DE) + \{0,50 \times [(AM + DL + REL\_DIR\_FOL + REL\_MERG\_FOL + EH + UG + CURV\_V) / 7]\}$
Declividade Média (*) Entre 10,74 e 16,02°	$Pp_{ESC} = (0,25 \times DE) + \{0,75 \times [(AM + DL + REL\_DIR\_FOL + REL\_MERG\_FOL + EH + UG + CURV\_H\_V\_T) / 7]\}$
Declividade Alta (*) Entre 16,02 e 22,04°	$Pp_{ESC} = (0,50 \times DE) + \{0,50 \times [(AM + DL + REL\_DIR\_FOL + REL\_MERG\_FOL + EH + UG + CURV\_V) / 7]\}$
Declividade Muito Alta (*) Maiores que 22,04°	$Pp_{ESC} = (0,75 \times DE) + \{0,25 \times [(AM + DL + REL\_DIR\_FOL + REL\_MERG\_FOL + EH + UG + CURV\_V) / 7]\}$

Onde: Pp<sub>ESC</sub> - Índice de Perigo de Escorregamento; AM - Amplitude altimétrica da UBC; DE - Declividade, média da UBC; DL - Densidade de lineamentos, média da UBC; REL\_DIR\_FOL - Relação entre direção da foliação e vertente, operação da UBC; REL\_MERG\_FOL - Relação entre mergulho da foliação e declividade da vertente, operação da UBC; EH - Excedente hídrico, média da UBC; UG - Unidade geológica – valores ponderados quanto à erodibilidade; CURV\_V - Índice de Curvatura vertical do terreno, calculado na UBC.

**Tabela 2-07.** Classificação do Perigo Preliminar (Pp) de inundação em função do nível de atingimento (NAT) (Adaptado de Fernandes da Silva et al. 2014)

NAT	Score Preliminar	Perigo Preliminar (Pp)
NAT < 0,40 m	0,1072	Pp1 - Baixo
0,40 < NAT < 0,80 m	0,4226	Pp2 - Moderado
0,80 < NAT < 1,20 m	0,7042	Pp3 - Alto
NAT > 1,20 m	1,0000	Pp4 - Muito Alto

**Tabela 2-08.** Potencial de Indução para os processos de escorregamento, em função da classe de Uso e Cobertura da Terra.

Classes de Uso e Cobertura da Terra (Nível Hierárquico III)	Potencial de Indução
Corpos d'água	0,1
Vegetação arbórea (Formação florestal / Silvicultura)	0,1
Espaço Verde Urbano (Espaço verde urbano)	0,2
Vegetação Herbáceo-Arbustiva (Área úmida / Pastagem / Agricultura)	0,3
Solo Exposto / Área Desocupada (Solo exposto / Afloramento rochoso)	0,9
Loteamento (Loteamento em implantação)	0,7

atrGrande Equipamento (Grandes equipamentos)	0,5
Residencial / comercial / serviços	Varia entre 0,5 e 1, obtido pela aplicação da fórmula: <b>IF = ((AA + CE + CL +DOEO + OU) / 5)</b>

AA - índice abastecimento de água; CE - índice coleta de esgoto; CL - índice coleta de lixo; DOEO - densidade de ocupação/estágio de ocupação; OU - ordenamento urbano.

**Tabela 2-09.** Potencial de Indução de inundação local, em função da classe de Uso e Cobertura da Terra.

Classes de Uso e Cobertura da Terra (Nível Hierárquico III)	Potencial de Indução de Inundação local para UHCT
	PI <sub>INU UHCT</sub>
Corpo d'água	0,9
Vegetação arbórea (Formação florestal / Silvicultura)	0,1
Espaço Verde Urbano (Espaço verde urbano)	0,3
Vegetação Herbáceo-Arbustiva (Área úmida / Pastagem / Agricultura)	0,3
Solo Exposto / Área Desocupada (Solo exposto / Afloramento rochoso)	0,5
Loteamento (Loteamento em implantação)	0,4
Grande Equipamento (Grandes equipamentos)	0,2
Residencial / comercial / serviços	Varia entre 0,5 e 1, obtido pela aplicação da fórmula: <b>IF = (CE + CL + DOEO<sub>in</sub> + PA<sub>in</sub>) / 4</b> CE - índice de coleta de esgoto; CL - índice de coleta de lixo; DOEO <sub>in</sub> - índice de densidade/estágio de ocupação; PA <sub>in</sub> - índice de pavimentação.

**Tabela 2-10.** Potencial de Indução de inundação da bacia de contribuição relacionado à impermeabilização/infiltração, em função da classe de Uso e Cobertura da Terra.

Classes de Uso e Cobertura da Terra (Nível Hierárquico III)	Potencial de Indução de Inundação das características da bacia de contribuição aplicado à UHCT
	PI <sub>BC UHCT</sub>
Corpo d'água	0,1
Vegetação arbórea (Formação florestal / Silvicultura)	0,1
Espaço Verde Urbano (Espaço verde urbano)	0,3
Vegetação Herbáceo-Arbustiva (Área úmida / Pastagem / Agricultura)	0,2
Solo Exposto / Área Desocupada (Solo exposto / Afloramento rochoso)	0,5
Loteamento (Loteamento em implantação)	0,4
Grande Equipamento (Grandes equipamentos)	0,4
Residencial / comercial / serviços	0,9

PI<sub>INU BC</sub> - Média zonal da PI<sub>BC UHCT</sub> na bacia de contribuição da Ottobacia.

**Tabela 2-11.** Equações para o Cálculo do Índice de Dano Potencial para perdas materiais na escala 1:10.000. Processos de escorregamentos e movimentos de massa em geral, inundações graduais e inundações rápidas.

Tipo	Descrição e equação
Preço da UTB	<b>PREÇO da UTB = IDHMunicípio x ((N° de moradias unifamiliares x valor de referência unifamiliares) + (N° moradias multifamiliares x valor de referência multifamiliares))</b>
Dano potencial para movimentos de massa (escorregamentos e corridas de massa)	<b>D<sub>ESC/COR MAT</sub> = (Anos UHCT x PIB x 0,000122) + (PREÇO da UTB x 0,017446)</b>
Dano potencial para	<b>D<sub>INUS MAT</sub> = (Anos UHCT x PIB x 7,313 E-05) + (PREÇO da UTB x 0,014480)</b>

inundações graduais	
Dano potencial para inundações rápidas	$D_{INUR\ MAT} = (Anos\ UHCT \times PIB \times 7,651\ E-05) + (PREÇO\ da\ UTB \times 0,01845)$

Tabela 2-12. Valores máximos e mínimos dos intervalos de classificação dos índices normalizados para os cálculos de Risco, Perigo e Vulnerabilidade.

Classes	Equação	Intervalos de valores da classe
Nulo a Quase Nulo	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min}) \times (0,02 - 0,00)) + 0,00$	0,0000 - 0,0200
Muito Baixo	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min}) \times (0,20 - 0,02)) + 0,02$	0,0200 - 0,2000
Baixo	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min}) \times 0,20) + 0,20$	0,2000 - 0,4000
Médio	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min}) \times 0,20) + 0,40$	0,4000 - 0,6000
Alto	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min}) \times 0,20) + 0,60$	0,6000 - 0,8000
Muito Alto	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min}) \times 0,20) + 0,80$	0,8000 - 1,0000

Tabela 2-13. Classes de índices de Perigo, Vulnerabilidade, Risco e Dano Potencial nas unidades de análise SBH, após reamostragem das classes obtidas nas OBH.

Classes	Critérios de separação de classes, com base na porcentagem em área de OBH
Nulo a Quase Nulo	Média Zonal do índice classificado
Muito Baixo	
Baixo	
Médio	
Alto	% em área com classe Alto e Muito Alto > 10%
Muito Alto	% em área com classe Muito Alto > 10%

Tabela 2-14. Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Perigo de Escorregamento nas UTB\_25K e 10K.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA	
		NATURAL (UTB 25k)	NATURAL (UTB 10K)
Nulo a Quase Nulo	Mín.	0,00000	0,00000
	Máx.	0,00000	0,25386
Muito Baixo	Mín.	0,00001	0,25387
	Máx.	0,26767	0,35014
Baixo	Mín.	0,26768	0,35015
	Máx.	0,36599	0,44205
Médio	Mín.	0,36600	0,44206
	Máx.	0,46176	0,55003
Alto	Mín.	0,46177	0,55004
	Máx.	0,57726	0,82700
Muito Alto	Mín.	0,57727	0,82701
	Máx.	0,84073	1,00000



**Tabela 2-15.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Perigo de Inundação Gradual nas UTB\_25K e UTB\_10K.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA NATURAL	
		(UTB_25K)	(UTB_10K)
Nulo a Quase Nulo	Mín.	0,00000	0,00000
	Máx.	0,00000	0,19403
Muito Baixo	Mín.	0,00001	0,19404
	Máx.	0,37274	0,38469
Baixo	Mín.	0,37275	0,38470
	Máx.	0,42457	0,45841
Médio	Mín.	0,42458	0,45842
	Máx.	0,47470	0,53047
Alto	Mín.	0,47471	0,53048
	Máx.	0,53205	0,67472
Muito Alto	Mín.	0,53206	0,67473
	Máx.	0,67461	1,00000

**Tabela 2-16.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Perigo de Inundação Rápida ou Brusca nas OBH\_10K.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA NATURAL
Nulo a Quase Nulo	Mín.	0,00000
	Máx.	0,26267
Muito Baixo	Mín.	0,26268
	Máx.	0,35766
Baixo	Mín.	0,35767
	Máx.	0,44263
Médio	Mín.	0,44264
	Máx.	0,53361
Alto	Mín.	0,53362
	Máx.	0,64489
Muito Alto	Mín.	0,64490
	Máx.	1,00000

**Tabela 2-17.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Perigo de Corrida de Massa, para as OBH\_10K.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA NATURAL
Nulo a Quase Nulo	Mín.	0,00000
	Máx.	0,20516
Muito Baixo	Mín.	0,20517
	Máx.	0,30816
Baixo	Mín.	0,30817
	Máx.	0,41571
Médio	Mín.	0,41572
	Máx.	0,54229
Alto	Mín.	0,54230
	Máx.	0,70306

<b>Muito Alto</b>	Mín.	0,70307
	Máx.	1,00000

Tabela 2-18. Critérios de reclassificação do Perigo de Corridas de Massa para representação nas unidades SBH.

Índice de Melton (ME) ≤ 0,3	
Características da OBH na classificação preliminar	Classificação do Perigo na OBH
Quando resultados da equação apresentam P <sub>COR</sub> 0 (Nulo a Quase Nulo), P <sub>COR</sub> 1 (Muito Baixo) ou P <sub>COR</sub> 2 (Baixo)	Os resultados obtidos na classificação preliminar, pela aplicação da equação do cálculo do perigo de corrida de massa, deverão ser mantidos.
Quando resultados da equação apresentam P <sub>COR</sub> 3 (Médio), P <sub>COR</sub> 4 (Alto) ou P <sub>COR</sub> 5 (Muito Alto)	Deve ser reclassificado para P <sub>COR</sub> 2 - Baixo
Índice de Melton (ME) 0,3 < ME < 0,6	
Características da SBH na classificação preliminar	Classificação do Perigo na SBH
Quando resultados da equação apresentam P <sub>COR</sub> 0 (Nulo a Quase Nulo), P <sub>COR</sub> 1 (Muito Baixo) ou P <sub>COR</sub> 2 (Baixo)	Deve ser reclassificado para P <sub>COR</sub> 3 - Médio
Quando resultados da equação apresentam P <sub>COR</sub> 3 (Médio), P <sub>COR</sub> 4 (Alto) ou P <sub>COR</sub> 5 (Muito Alto)	Os resultados obtidos na classificação preliminar, pela aplicação da equação do cálculo do perigo de corrida de massa, deverão ser mantidos.
Índice de Melton (ME) ≥ 0,6	
Características da SBH na classificação preliminar	Classificação do Perigo na SBH
Quaisquer resultados da equação de cálculo do perigo de corrida de massa	Deve ser reclassificado para P <sub>COR</sub> 5 - Muito Alto

Tabela 2-19. Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Perigo de Escorregamento e de Solapamento de Margens Fluviais na escala 1:3.000.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA NATURAL	
		Perigo de Escorregamento	Perigo de Solapamento de Margens Fluviais
<b>Nulo</b>	Mín.	---	---
	Máx.	0,1279	0,2215
<b>Muito Baixo a Baixo</b>	Mín.	0,1280	0,2216
	Máx.	0,3285	0,4964
<b>Moderado</b>	Mín.	0,3286	0,4965
	Máx.	0,5775	0,6851
<b>Alto</b>	Mín.	0,5776	0,6852
	Máx.	0,7102	0,7598
<b>Muito Alto</b>	Mín.	0,7103	0,7599
	Máx.	---	---

Tabela 2-20. Valores máximos e mínimos das classes para o Perigo de Inundações e Processos Correlatos na escala 1:3.000.

CLASSE	INTERVALO	VALOR
<b>Muito Baixo a Baixo</b>	Mín.	0,00000
	Máx.	0,10720
<b>Moderado</b>	Mín.	0,10720

	Máx.	0,42260
Alto	Mín.	0,42260
	Máx.	0,70420
Muito Alto	Mín.	0,70420
	Máx.	1,50000

Tabelas 2-21. Valores máximos e mínimos das classes (obtidos pelo método de quebras naturais), para a Vulnerabilidade em UTB\_10K no contexto de áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA NATURAL
Nulo a Quase Nulo	Mín.	0,00000
	Máx.	0,28484
Muito Baixo	Mín.	0,28485
	Máx.	0,37980
Baixo	Mín.	0,37981
	Máx.	0,47664
Médio	Mín.	0,47665
	Máx.	0,56297
Alto	Mín.	0,56298
	Máx.	0,64665
Muito Alto	Mín.	0,64666
	Máx.	1,00000

Tabelas 2-22. Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para a Vulnerabilidade em OBH\_10K no contexto de áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA NATURAL
Nulo a Quase Nulo	Mín.	0,00000
	Máx.	0,21117
Muito Baixo	Mín.	0,21118
	Máx.	0,46894
Baixo	Mín.	0,46895
	Máx.	0,55592
Médio	Mín.	0,55593
	Máx.	0,63591
Alto	Mín.	0,63592
	Máx.	0,71131
Muito Alto	Mín.	0,71132
	Máx.	1,00000

Tabelas 2-23. Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para a Vulnerabilidade a escorregamentos e movimentos de massa em geral no contexto de áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA NATURAL
Nulo	Mín.	---
	Máx.	0,1189
Muito Baixo a Baixo	Mín.	0,1190
	Máx.	0,1958
Moderado	Mín.	0,1959
	Máx.	0,2721
Alto	Mín.	0,2722

	Máx.	0,4518
Muito Alto	Mín.	0,4519
	Máx.	---

Tabelas 2-24. Valores máximos e mínimos das classes para a Vulnerabilidade a inundações e processos correlatos no contexto de áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

CLASSE	INTERVALO	VALOR
Muito Baixo a Baixo	Mín.	0,00000
	Máx.	0,21960
Moderado	Mín.	0,21960
	Máx.	0,32030
Alto	Mín.	0,32030
	Máx.	0,42090
Muito Alto	Mín.	0,42090
	Máx.	1,00000

Tabela 2-25. Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Dano Potencial, para as UTB\_10K.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA NATURAL			
		Dano Potencial à população	Dano Potencial Material para Escorregamentos e Corridas de Massa	Dano Potencial Material para Inundações Graduais	Dano Potencial Material para Inundações Rápidas ou Bruscas
Nulo a Quase Nulo	Mín.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	Máx.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00006
Muito Baixo	Mín.	0,00001	0,00001	0,00001	0,00007
	Máx.	0,06887	0,06792	0,05421	0,00018
Baixo	Mín.	0,06888	0,06793	0,05422	0,00019
	Máx.	0,21722	0,21185	0,17278	0,00033
Médio	Mín.	0,21723	0,21186	0,17279	0,00034
	Máx.	0,44592	0,43154	0,37447	0,00051
Alto	Mín.	0,44593	0,43155	0,37448	0,00052
	Máx.	0,76865	0,74858	0,71650	0,00073
Muito Alto	Mín.	0,76866	0,74859	0,71651	0,00074
	Máx.	1,00000	1,00000	1,00000	0,00098

**Tabela 2-26.** Variáveis e equações para o cálculo dos Índices de Risco, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços, com Dano Potencial à População.

Riscos de acordo com o processo geodinâmico esperado, para áreas R/C/S, com danos à população			
RISCO	PERIGO	VULNERABILIDADE	DANO POTENCIAL
$R_{RCS\_ESC\_POP}$	$P_{ESC}$	$V_{RCS}$	$D_{POP}$
$R_{RCS\_INUG\_POP}$	$P_{INUG}$	$V_{RCS}$	$D_{POP}$
$R_{RCS\_INUR\_POP}^{(*)}$	$P_{INUR}^{(*)}$	$V_{RCS}$	$D_{POP}$
$R_{RCS\_COR\_POP}^{(*)}$	$P_{COR}^{(*)}$	$V_{RCS}$	$D_{POP}$
<b>EQUAÇÃO DE RISCO PRELIMINAR</b>		<b>EQUAÇÃO DE RISCO</b>	
$R_{RCS\_ESC\_POP} = P_{ESC} \times V_{RCS}$		$R_{RCS\_ESC\_POP} = P_{ESC} \times V_{RCS} \times D_{POP}$	
$R_{RCS\_INUG\_POP} = P_{INUG} \times V_{RCS}$		$R_{RCS\_INUG\_POP} = P_{INUG} \times V_{RCS} \times D_{POP}$	
$R_{RCS\_INUR\_POP} = P_{INUR} \times V_{RCS}$		$R_{RCS\_INUR\_POP} = P_{INUR} \times V_{RCS} \times D_{POP}$	
$R_{RCS\_COR\_POP} = P_{COR} \times V_{RCS}$		$R_{RCS\_COR\_POP} = P_{COR} \times V_{RCS} \times D_{POP}$	

(\*) - índices de riscos calculados em OBH, e apresentados nos formatos OBH e SBH.

Onde: RESC / INUG / INUR / COR - Risco (escorregamento, inundação gradual, inundação rápida, corrida de massa);  
 P ESC / INUG / INUR / COR - Perigo (escorregamento, inundação gradual, inundação rápida, corrida de massa);  
 VRCS - Vulnerabilidade;  
 DPOP / MAT, ESC / INUG / INUR / COR, RCS - Dano Potencial (POP - pessoas, MAT - materiais (escorregamento, inundação gradual, inundação rápida, corrida de massa))

**Tabela 2-27.** Variáveis e equações para o cálculo dos Índices de Risco, para as áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços, com Dano Potencial Material.

Riscos de acordo com o processo geodinâmico esperado, para áreas R/C/S, com danos potenciais materiais			
RISCO	PERIGO	VULNERABILIDADE	DANO POTENCIAL
$R_{RCS\_ESC\_MAT}$	$P_{ESC}$	$V_{RCS}$	$D_{ESC\_MAT}$
$R_{RCS\_INUG\_MAT}$	$P_{INUG}$	$V_{RCS}$	$D_{INUG\_MAT}$
$R_{RCS\_INUR\_MAT}^{(*)}$	$P_{INUR}^{(*)}$	$V_{RCS}$	$D_{INUR\_MAT}$
$R_{RCS\_COR\_MAT}^{(*)}$	$P_{COR}^{(*)}$	$V_{RCS}$	$D_{COR\_MAT}$
<b>EQUAÇÃO DE RISCO PRELIMINAR</b>		<b>EQUAÇÃO DE RISCO</b>	
$R_{RCS\_ESC\_MAT} = P_{ESC} \times V_{RCS}$		$R_{RCS\_ESC\_MAT} = P_{ESC} \times V_{RCS} \times D_{MAT}$	
$R_{RCS\_INUG\_MAT} = P_{INUG} \times V_{RCS}$		$R_{RCS\_INUG\_MAT} = P_{INUG} \times V_{RCS} \times D_{MAT}$	
$R_{RCS\_INUR\_MAT} = P_{INUR} \times V_{RCS}$		$R_{RCS\_INUR\_MAT} = P_{INUR} \times V_{RCS} \times D_{MAT}$	
$R_{RCS\_COR\_MAT} = P_{COR} \times V_{RCS}$		$R_{RCS\_COR\_MAT} = P_{COR} \times V_{RCS} \times D_{MAT}$	

(\*) - índices de riscos calculados em OBH, e apresentados nos formatos OBH e SBH.

Onde: RESC / INUG / INUR / COR - Risco (escorregamento, inundação gradual, inundação rápida, corrida de massa);  
 P ESC / INUG / INUR / COR - Perigo (escorregamento, inundação gradual, inundação rápida, corrida de massa);  
 VRCS - Vulnerabilidade;  
 DPOP / MAT, ESC / INUG / INUR / COR, RCS - Dano Potencial (POP - pessoas, MAT - materiais (escorregamento, inundação gradual, inundação rápida, corrida de massa))



**Tabela 2-28.** Valores máximos e mínimos dos intervalos de classificação dos índices normalizados para os cálculos de Risco.

Classes	Equação	Intervalos de valores da classe
Nulo a Quase Nulo	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min})) \times (0,02 - 0,00) + 0,00$	0,0000 - 0,0200
Muito Baixo	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min})) \times (0,20 - 0,02) + 0,02$	0,0200 - 0,2000
Baixo	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min})) \times 0,20 + 0,20$	0,2000 - 0,4000
Médio	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min})) \times 0,20 + 0,40$	0,4000 - 0,6000
Alto	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min})) \times 0,20 + 0,60$	0,6000 - 0,8000
Muito Alto	$((v_n - v_{min}) / (v_{max} - v_{min})) \times 0,20 + 0,80$	0,8000 - 1,0000

**Tabela 2-29.** Classes de índices das SBH, após reamostragem das classes obtidas nas OBH.

Classes	Critérios de separação de classes, com base na porcentagem em área de OBH
Nulo a Quase Nulo	Média Zonal do índice classificado
Muito Baixo	
Baixo	
Médio	
Alto	% em área com classe Alto e Muito Alto > 10%
Muito Alto	% em área com classe Muito Alto > 10%

**Tabela 2-30.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Risco de Escorregamentos e Inundação gradual com Dano Potencial à População e Dano Potencial material, nas UTB\_10K, inseridas no contexto das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA NATURAL			
		Risco de Escorregamentos com Dano Potencial à População	Risco de Escorregamentos com Dano Potencial Material	Risco de Inundações Graduais com Dano Potencial à População	Risco de Inundações Graduais com Dano Potencial Material
Nulo a Quase Nulo	Mín.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	Máx.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Muito Baixo	Mín.	0,00001	0,00001	0,00001	0,00001
	Máx.	0,02267	0,01894	0,02826	0,02584
Baixo	Mín.	0,02268	0,01895	0,02827	0,02585
	Máx.	0,07286	0,05865	0,09067	0,07917
Médio	Mín.	0,07287	0,05866	0,09068	0,07918
	Máx.	0,16572	0,12826	0,20856	0,16920
Alto	Mín.	0,16573	0,12827	0,20857	0,16921
	Máx.	0,35012	0,26927	0,47285	0,33942
Muito Alto	Mín.	0,35013	0,26928	0,47286	0,33943
	Máx.	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000

**Tabela 2-31.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Risco de Inundações Rápidas ou Bruscas e de corridas de massa, com Dano Potencial à População e material nas OBH\_10K.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA NATURAL			
		Risco de Inundações Rápidas ou Bruscas com Dano Potencial à População	Risco de Inundações Rápidas ou Bruscas com Dano Potencial Material	Risco de Corridas de Massa com Dano Potencial à População	Risco de Corridas de Massa com Dano Potencial Material
Nulo a Quase Nulo	Mín.	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
	Máx.	0,03722	0,03607	0,02690	0,02602
Muito Baixo	Mín.	0,03723	0,03608	0,02691	0,02603
	Máx.	0,11003	0,10736	0,08354	0,07995
Baixo	Mín.	0,11004	0,10737	0,08355	0,07996
	Máx.	0,18926	0,18596	0,16063	0,15393
Médio	Mín.	0,18927	0,18597	0,16064	0,15394
	Máx.	0,29763	0,29344	0,31237	0,30319
Alto	Mín.	0,29764	0,29345	0,31238	0,30320
	Máx.	0,46344	0,46522	0,56132	0,54980
Muito Alto	Mín.	0,46345	0,46523	0,56133	0,54981
	Máx.	1,00000	1,00000	1,00000	1,00000

**Tabela 2-32.** Valores máximos e mínimos das classes, obtidos por quebras naturais, para o Risco de Escorregamentos e Solapamentos nos Setores de Risco do contexto das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços.

CLASSE	INTERVALO	VALOR DEFINIDO POR QUEBRA NATURAL	
		RISCO DE ESCORREGAMENTO	RISCO DE SOLAPAMENTO
Nulo	Mín.	0,0193	0,0489
	Máx.	0,0378	0,0699
Muito Baixo a Baixo	Mín.	0,0379	0,0700
	Máx.	0,0733	0,1243
Moderado	Mín.	0,0734	0,1244
	Máx.	0,1513	0,1972
Alto	Mín.	0,1514	0,1973
	Máx.	0,2719	0,3342
Muito Alto	Mín.	0,2720	0,3343
	Máx.	0,4631	0,5703

**Tabela 2-33.** Valores máximos e mínimos das classes para o Risco de Inundações e Processos Correlatos nos Setores de Risco do contexto das áreas urbanas de uso Residencial/Comercial/Serviços (Fernandes da Silva et al. 2014).

CLASSE	INTERVALO	VALOR
Baixo	Mín.	0,00000
	Máx.	0,08595
Moderado	Mín.	0,08595
	Máx.	0,20919
Alto	Mín.	0,20919
	Máx.	0,33242
Muito Alto	Mín.	0,33242
	Máx.	1,00000

Tabela 3-01. Resultados obtidos no mapeamento do Perigo para os processos geodinâmicos na escala 1:25.000 - Município de Osasco.

Variável	Unidade de Análise	Classe												Total					
		Nulo ou quase nulo		Muito Baixo		Baixo		Médio		Alto		Muito Alto		Total da quantidade de áreas	Total da Área (km²)				
		Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área			
Poc	UTB_25K	611	27,41	31,13	169	4,87	6,77	500	26,15	39,10	228	13,85	19,23	35	1,26	1,74	42	1,45	2,02
Poc	SBH_25K	975	49,58	68,87	10	0,32	0,44	35	1,05	1,46	195	8,14	11,31	179	6,29	8,74	192	6,62	9,19
Poc		0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	73	5,69	21,23	226	21,12	28,79
Poc		0	0,00	0,00	4	4,01	99,51	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	2	0,02	0,49	0	0,00	0,00

Tabela 3-02. Resultados obtidos no mapeamento do Perigo para os processos geodinâmicos na escala 1:10.000 - Município de Osasco.

Variável	Unidade de Análise	Classe												Total					
		Nulo ou quase nulo		Muito Baixo		Baixo		Médio		Alto		Muito Alto		Total da quantidade de áreas	Total da Área (km²)				
		Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área			
Poc	UTB_10K	674	24,59	36,32	167	3,76	5,47	716	21,86	31,77	409	13,33	19,37	140	3,60	5,23	64	1,27	1,85
Poc	SBH_10K	1.502	43,95	63,87	0	0,00	0,00	14	0,51	0,75	185	8,00	11,63	279	9,51	13,82	210	6,84	9,94
Poc		0	0,00	0,00	10	0,18	0,72	51	1,13	4,45	4	0,47	1,85	61	6,56	25,73	178	17,13	67,24
Poc		0	0,00	0,00	48	1,98	23,79	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	7	6,35	26,21	0	0,00	0,00

Tabela 3-03. Resultados obtidos no mapeamento de Vulnerabilidade no município, na escala 1:10.000 - Município de Osasco.

Variável	Unidade de Análise	Classe												Total					
		Nulo ou quase nulo		Muito Baixo		Baixo		Médio		Alto		Muito Alto		Total da quantidade de áreas	Total da Área (km²)				
		Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área			
V	UTB_10K	280	9,96	27,27	494	22,70	62,13	82	1,86	5,68	67	1,20	3,29	23	0,54	1,49	12	0,27	0,74
V	SBH_10K	1	0,01	0,05	99	11,26	81,94	27	2,47	18,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
V		1	0,00	0,06	15	3,05	91,81	4	0,27	8,13	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00

Tabela 3-04. Resultados obtidos no mapeamento de Dano Potencial à população e material no município, na escala 1:10.000 - Município de Osasco.

Variável	Unidade de Análise	Tipo	Classe												Total					
			Nulo ou quase nulo		Muito Baixo		Baixo		Médio		Alto		Muito Alto		Total da quantidade de áreas	Total da Área (km²)				
			Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área			
DP <sub>pop</sub>	UTB_10K	POP	59	0,39	1,05	354	3,20	8,61	250	5,31	14,31	133	5,40	14,55	102	6,83	18,40	54	16,00	43,08
		MAAT	354	9,86	26,55	271	2,67	7,20	157	4,11	11,07	95	4,59	12,36	60	5,29	14,25	55	10,61	28,57
DP <sub>mea</sub>	UTB_10K	POP	59	0,39	1,05	354	3,20	8,61	250	5,31	14,31	133	5,40	14,55	102	6,83	18,40	94	16,00	43,08
		MAAT	697	27,66	74,51	154	1,53	4,12	78	2,15	5,79	37	1,99	5,36	14	1,11	2,98	12	2,69	7,24
DP <sub>mea</sub>	SBH_10K	POP	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	127	13,75	100,00
		MAAT	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	20	3,33	100,00
DP <sub>loc</sub>	SBH_10K	POP	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	55	8,34	100,00
		MAAT	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00

Tabela 3-05. Síntese dos resultados obtidos no mapeamento de Risco para os processos geomórficos no município, na escala 1:10.000 - Município de Osasco.

Variável	Unidade de Análise	Tipo	Classe												Total					
			Nulo ou quase nulo		Muito Baixo		Baixo		Médio		Alto		Muito Alto		Total da quantidade de áreas	Total da Área (km²)				
			Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área			
R <sub>az</sub>	UTB_10K	Preliminar	297	9,29	25,43	527	24,44	66,88	63	1,38	3,78	46	0,94	2,58	15	0,25	0,69	10	0,24	0,65
		POP	297	9,29	25,43	527	24,44	66,88	63	1,38	3,78	46	0,94	2,58	15	0,25	0,69	10	0,24	0,65
		MAAT	297	9,29	25,43	437	12,69	34,74	137	8,61	23,55	69	5,11	13,99	14	0,34	1,47	4	0,80	0,82
R <sub>vas</sub>	UTE_10K	Preliminar	651	27,25	74,57	192	6,89	18,84	71	1,63	4,45	14	0,30	0,82	12	0,31	0,84	8	0,17	0,47
		POP	651	27,25	74,57	192	6,89	18,84	71	1,63	4,45	14	0,30	0,82	12	0,31	0,84	8	0,17	0,47
		MAAT	651	27,25	74,57	180	4,75	11,64	68	2,82	7,71	33	1,64	4,50	12	0,36	0,97	4	0,22	0,61
R <sub>vas</sub>	SBH_10K	Preliminar	27	0,63	2,46	146	11,18	43,89	118	12,73	49,97	0	0,00	0,00	13	0,34	3,68	0	0,00	0,00
		POP	27	0,63	2,46	146	11,18	43,89	118	12,73	49,97	0	0,00	0,00	13	0,34	3,68	0	0,00	0,00
		MAAT	8	0,32	1,27	77	4,56	17,90	133	10,26	40,26	62	3,24	12,72	24	7,99	27,85	0	0,00	0,00
R <sub>con</sub>	SBH_10K	Preliminar	5	0,16	1,91	50	8,18	98,09	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		MAAT	2	0,01	0,22	18	3,32	99,78	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
R <sub>con</sub>	SBH_10K	POP	5	0,16	1,91	50	8,18	98,09	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		MAAT	2	0,01	0,22	18	3,32	99,78	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00

Tabela 3-07. Resultados obtidos no mapeamento do Perigo para os processos geomórficos na escala 1:3.000.

Variável	Unidade de Análise	Classe												Total		
		Nulo ou quase nulo		Muito Baixo e Baixo		Médio		Alto		Muito Alto		Total da quantidade de áreas	Total da Área (km²)			
		Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área
P <sub>loc</sub>	SP	0	0,00	0,00	40	1,95	75,60	7	0,11	4,36	6	0,07	2,55	23	0,45	17,49
		Não se aplica	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	51	0,93	55,27	0	0,00	0,00	114	0,75
P <sub>mea</sub>	SP	0	0,00	0,00	2	0,01	4,83	0	0,00	0,00	1	0,01	4,89	9	0,12	90,29
		Não se aplica	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00
P <sub>vas</sub>	SP	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		Não se aplica	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00
P <sub>con</sub>	SP	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
		Não se aplica	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00

Mapeamento de Riscos de Movimentos de Massa e Inundações da Município de Osasco

Tabela 3-10. Resultados obtidos no mapeamento de Vulnerabilidade no município, na escala 1:3.000.

Variável	Unidade de Análise	Classe												Total				
		Nulo ou quase nulo		Muito Baixo e Baixo		Médio		Alto		Muito Alto		Total da quantidade de áreas	Total da Área (km²)					
		Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área		
Vizc		4	0,02	0,64	19	0,72	27,88	29	1,31	50,73	12	0,17	6,60	12	0,36	14,15	76	2,58
Vivo		Não se aplica			134	1,59	94,55	9	0,02	1,38	17	0,06	3,47	5	0,01	0,65	165	1,68
Viss	SP	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	2	0,01	5,71	10	0,13	94,29	0	0,00
Vivo		0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00

Tabela 3-11. Síntese dos resultados obtidos no mapeamento de Risco para os processos geomorfológicos no município, na escala 1:3.000.

Variável	Unidade de Análise	Classes												Total				
		Nulo ou quase nulo		Muito Baixo e Baixo		Médio		Alto		Muito Alto		Total da quantidade de áreas	Total da Área (km²)					
		Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área	Qtd.	Área (km²)	% da Área		
Risc_mw	Preliminar	4	0,15	5,95	34	1,74	67,69	11	0,13	4,95	9	0,11	4,42	18	0,44	17,03	76	2,58
	DP (Moradlus)	709	0,15	5,95	8.278	1,74	67,69	624	0,13	4,95	404	0,11	4,42	1.796	0,44	17,00	11.751	2,58
Risc_rc	Preliminar	Não se aplica			42	0,89	52,61	85	0,66	38,92	27	0,13	7,73	11	0,01	0,74	165	1,68
	DP (Moradlus)	2.334	0,89	52,61	2.334	0,89	52,61	1.912	0,66	38,92	400	0,13	7,73	43	0,01	0,74	4.689	1,68
Risc	Preliminar	0	0,00	0,00	1	0,00	2,01	0	0,00	0,00	2	0,01	8,59	9	0,12	89,40	12	0,13
	DP (Moradlus)	0	0,00	0,00	0	0,00	2,01	0	0,00	0,00	20	0,01	8,59	627	0,12	89,40	647	0,13
Risco	Preliminar	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00
	DP (Moradlus)	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00



**ANEXO B - MAPAS EM FORMATO PDF****ANEXO C - FICHAS DE SETORES DE RISCO ESCALA LOCAL  
FORMATO PDF****ANEXO D - ARQUIVOS SIG****ANEXO E - SÍNTESE DOS SETORES E DAS RECOMENDAÇÕES**

**Disponíveis em:**

- [Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil](#)
- [Instituto Geológico](#)