

# **Avaliação de Áreas de Risco do Município de São José dos Campos**

Produto Final  
Relatório Completo do Plano Municipal de Redução de Risco  
(PMRR) FASE I e FASE II



**IPPLAN**



## EQUIPE TÉCNICA

### PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – FASE I

Sérgio Augusto Werneck de Almeida

Marco Aurélio De Souza

Emílio Carlos Rachid Gagliardi

Custódio Alves Barreto Neto

Luis Fernando Da Costa

Soraia Machado Da Silva Reais

Rosana Aparecida Ravanelli Gouvea

Cosme Vitor

Antonio Carlos Roberti Costa

Irene Maria Pereira Martinen

Nathalia Nogueira Barbosa

João Pedro Saraçol Da Silva

Secretário Especial de Defesa  
do Cidadão

Secretário de Habitação  
Secretaria Especial de Defesa  
do Cidadão

Secretaria Especial de Defesa  
do Cidadão

Secretaria de Assuntos  
Jurídicos

Secretaria de Assuntos  
Jurídicos

Secretaria da Habitação

Secretaria da Habitação  
Secretaria De Regularização

Fundiária

Secretaria De Regularização  
Fundiária

Secretaria De Governo

Secretaria De Governo

### PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – FASE II

Antero Alves Baraldo

Miguel Arcangelo

Daniel Simões

Mauro Leandro da Silva

Rafael Gustavo Batista da Silva

Emílio Carlos Rachid Gagliardi

Vinicius Naressi

Dr. Luis Fernando da Costa

Dr. Edson Braga de Faria

Adalberto Silvestre dos Santos

Pollyanna Horta Drumond

Patricia Minari

Vanessa Fonseca Marques Castro

Secretaria de Proteção ao  
Cidadão

Secretaria de Proteção ao  
Cidadão

Secretaria de Proteção ao  
Cidadão

Secretaria de Governança

Secretaria de Governança

Secretaria de Urbanismo e  
Sustentabilidade

Secretaria de Urbanismo e  
Sustentabilidade

Secretaria de Apoio Jurídico

Secretaria de Apoio Jurídico

Secretaria de Gestão

Habitacional e Obras

Secretaria de Gestão

Habitacional e Obras

Secretaria de Apoio Social ao  
Cidadão

Secretaria de Apoio Social ao  
Cidadão



PREFEITURA  
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS



## **PREFEITURA DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS – REVISÃO FINAL**

Georges Assaad

Daniel Simões

Cesar Jorge

Secretaria de Proteção ao  
Cidadão

Secretaria de Proteção ao  
Cidadão

Secretaria de Proteção ao  
Cidadão

## **IPPLAN – INSTITUTO DE PESQUISA, ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO – FASE I**

Célio Chaves

Eliete Gianini de Oliveira

Athanasia Janet Michalopoulos

Lívia Toledo

Diretor Geral do IPPLAN

Analista de Planejamento

Analista de Planejamento

Gestora de Projetos

## **IPPLAN – INSTITUTO DE PESQUISA, ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO – FASE II**

Ronaldo Queiroga

Lívia Toledo

Eliete Gianini de Oliveira

Luma Pontes Ferreira

Diretor Geral do IPPLAN

Gestora de Projetos

Analista de Planejamento

Analista de Projetos

## **IPPLAN – INSTITUTO DE PESQUISA, ADMINISTRAÇÃO E PLANEJAMENTO – REVISÃO FINAL**

Ronaldo Queiroga

Grazielle Anjos Carvalho

Laury Amaral Liers Jeha

Diretor Geral do IPPLAN

Gestora de Projetos

Especialista em Planejamento

## **REGEA – GEOLOGIA, ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.**

Fernando Machado Alves, MSc

Oswaldo Yujiro Iwasa

Vital Yuiti Assano

Guilherme Nunes Fernandes

Leandro Velame, Esp.

Luis Antonio Bongiovanni, MSc.

Pedro Machado Simões

Carlos Frederico de Castro Alves, MSc.

Mariana Guarnier Fagundes, MSc.

Sandro Aparecido Magro, Esp.

Adão Aparecido Lanzieri Modesto

Geólogo

Geólogo

Geólogo

Geólogo

Engenheiro Civil

Geólogo

Geólogo

Geólogo

Geógrafa

Geógrafo

Geógrafo



## Sumário

1.	INTRODUÇÃO .....	8
2.	OBJETIVO .....	8
3.	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....	9
3.1.	Dados gerais do município.....	9
4.	CONCEITOS BÁSICOS .....	11
5.	HISTÓRICO DA ELABORAÇÃO DO PLANO .....	12
6.	METODOLOGIA DE TRABALHO .....	14
6.1.	Procedimentos adotados na metodologia .....	16
6.1.1.	Mapeamento das áreas de risco de escorregamentos do Município.....	16
6.1.2.	Mapeamento das áreas de risco a inundações do Município.....	20
6.1.3.	Indicação de diretrizes para o gerenciamento das áreas de risco por meio de medidas estruturais.....	23
6.1.4.	Indicação de diretrizes para o gerenciamento das áreas de risco por meio de medidas não estruturais.....	26
6.1.5.	Curso de treinamento – Capacitação dos agentes públicos municipais.....	28
6.1.6.	Estratégias para o levantamento de fontes potenciais de recursos para a implementação das intervenções prioritárias, no âmbito dos governos federal, estadual e municipal	30
6.1.7.	Elaboração de diretrizes para realização da audiência pública .....	31
7	RESULTADOS DO MAPEAMENTO .....	35
7.1	Áreas de inundação sem risco caracterizado .....	40
7.2	Síntese dos resultados obtidos no mapeamento.....	41
8	MEDIDAS ESTRUTURAIS .....	44
8.1	Concepção das medidas estruturais .....	44
8.1.1	Medidas estruturais para áreas de escorregamento .....	46
8.1.2	Priorização das medidas estruturais .....	48



8.1.3	Medidas estruturais em áreas de inundação.....	53
8.1.4	Participação comunitária na gestão das intervenções estruturais.....	55
9	MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS.....	56
9.1	Definição .....	56
9.2	A lei federal nº 12.608/2016 e a gestão de riscos .....	56
9.3	Conceitos de gestão municipal de riscos .....	58
9.4	Propostas de medidas não estruturais para a gestão de riscos no Município de São José dos Campos .....	61
9.4.1	Medidas de gestão destinadas ao conhecimento do risco (eixo1).....	61
9.4.2	Medidas de gestão destinadas ao manejo do risco (eixo2).....	68
9.4.3	Medidas de gestão destinadas ao manejo do desastre (eixo3).....	70
9.4.4	Medidas de gestão destinadas à construção do arranjo institucional-legal (eixo4) .....	75
9.5	Matriz institucional para a gestão de riscos de desastres em São José dos Campos.....	84
10	REFERÊNCIAS TÉCNICAS E BIBLIOGRÁFICAS.....	90
11	ANEXOS .....	91

### **Lista de Tabelas:**

Tabela 1-Data do Mapeamento das Áreas de Risco

Tabela 2- Relação de áreas de risco indicadas

Tabela 3-Tipos de movimentos gravitacionais de massa (Augusto Filho, 1992).

Tabela 4-Tabelas dos condicionantes dos processos de instabilização. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

Tabela 5- Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização do tipo escorregamentos em encostas ocupadas. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

Tabela 6-Tabelas dos condicionantes dos processos de instabilização (MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

Tabela 7-Cenários e códigos do processo hidrológico (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

Tabela 8-Critérios para avaliação de vulnerabilidade e respectivos códigos (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

Tabela 9-Classificação da periculosidade oferecida pelo processo em relação à distância do eixo da drenagem e respectivos códigos (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

Tabela 10-Grau de risco preliminar segundo arranjo entre cenários hidrológicos e vulnerabilidade das habitações (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

Tabela 11-Grau de risco final, segundo arranjo considerando os cenários hidrológicos, vulnerabilidade das habitações e periculosidade do processo segundo a distância das moradias ao eixo da drenagem (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

Tabela 12-Grau de probabilidade de ocorrência de instabilizações devido a enchentes ou inundações (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

Tabela 13- Relação de áreas de risco indicadas pela prefeitura e mapeadas.

Tabela 14-Número de setores mapeados e respectivos graus de risco.

Tabela 15-Síntese do número de moradias mapeadas, seus respectivos processos e níveis de risco.

Tabela 16-Número de moradias mapeadas para risco de escorregamento e seus respectivos níveis de risco.

Tabela 17-Número de moradias mapeadas para risco de inundação e seus respectivos níveis de risco.

Tabela 18-Custo unitário das medidas estruturais indicadas

Tabela 19-Custo estimado por setor de risco e sugestão de priorização de setores a serem contemplados com medidas de intervenção estruturais, contidos nesta etapa de trabalho. Estudos geotécnicos previamente realizados, com cálculo de Fator de Segurança inferior a 1,5.

Tabela 20-Custo estimado por setor de risco e sugestão de priorização de setores a serem contemplados com medidas de intervenção estruturais, contidos nesta etapa de trabalho. Setores que apresentem risco Muito Alto (R4).

Tabela 21-Custo estimado por setor de risco e sugestão de priorização de setores a serem contemplados com medidas de intervenção estruturais, contidos nesta etapa de trabalho. Setores que apresentem risco Alto (R3).

Tabela 22-Custo estimado por setor de risco e sugestão de priorização de setores a serem contemplados com medidas de intervenção estruturais, contidos nesta etapa de trabalho. Setores que apresentem risco Médio (R2).

Tabela 23-Relação dos 8 NUPDECs propostos, incluindo bairros, áreas e setores abrangidos.

#### **Lista de Quadros:**

Quadro 1-Eixos e subeixos de gestão de riscos de desastres.

Quadro 2-O Marco de Sendai e os eixos de gestão do risco.

#### **Lista de Figuras:**

Figura 1-Mapa dos Distritos de São José dos Campos.

Figura 2-Distribuição do total do número de moradias em relação aos seus respectivos processos.

Figura 3-Fluxograma exemplificando a interação entre os 4 Eixos da gestão de risco de desastres.

## 1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Secretaria Nacional de Acessibilidade e Programas Urbanos, o modelo de urbanização brasileiro produziu nas últimas décadas cidades caracterizadas pela fragmentação do espaço e pela exclusão social e territorial. Grande parte das cidades brasileiras incluindo São José dos Campos, possui parte de seus habitantes ocupando as chamadas áreas de risco, como encostas e locais inundáveis. Este fato deve-se ao déficit habitacional e ao processo desordenado de urbanização que atinge nosso país. Normalmente as áreas ocupadas são ambientalmente frágeis e as ocupações de baixo poder construtivo, devido à falta de infraestrutura urbana. Esses fatores aumentam a vulnerabilidade das áreas, fazendo com que surjam as áreas de risco. No município, atualmente foram identificadas 53 (cinquenta e três) áreas consideradas de risco de escorregamento e/ou inundação. Em setembro de 2014, foi elaborado um relatório técnico de mapeamento de 16 (dezesesseis) destas áreas de risco associados à escorregamentos de encostas no Município de São José dos Campos-SP, pela Univap (Universidade do vale do Paraíba). Essas 16 áreas e mais 39 áreas foram mapeadas pelo presente estudo, denominado PMRR (Plano Municipal de Redução de Risco. Porém 2 áreas não foram classificadas como áreas de risco, a particularidade dessas áreas será descrita no item 7.1. O estudo mapeou 55 áreas porém somente 53 são consideradas áreas de risco.

## 2. OBJETIVO

O PMRR tem o objetivo de ser um instrumento de planejamento capaz de dimensionar o problema, nortear as ações necessárias (estruturais e não estruturais) para reduzir ou erradicar as situações de risco de escorregamentos de encostas e inundações nas 55 áreas indicadas pela PMSJC, através do:

- Diagnóstico do risco (definição do grau de risco);
- Proposição de medidas estruturais e não estruturais;
- Estimativa de custos para as medidas propostas;
- Critérios de priorização;
- Compatibilização com outros programas nas três esferas de governo.

Indiretamente este trabalho também irá contribuir com o estímulo a comportamentos de prevenção capazes de evitar ou minimizar a ocorrência de desastres.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

São José dos Campos, está localizado na região leste do Estado de São Paulo e integra a Mesorregião do Vale do Paraíba Paulista e Microrregião de São José dos Campos, sendo sede da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (criada pela Lei Complementar Estadual nº 1166, de 2012).

Segundo dados do IBGE apurados no Censo de 2010, com 629.921 habitantes, ocupa a sétima posição em tamanho populacional do estado de São Paulo. Sua população representa 1,52% dos moradores do estado e 27,81% da população da região administrativa do Vale do Paraíba Paulista.

O município ocupa uma área de 1.099,6 km<sup>2</sup>, sendo que cerca de 30% estão em perímetro urbano e os 70% restantes constituem a zona rural.

#### 3.1. Dados gerais do município

- Latitude: Sul 23°10'47" e Longitude: Oeste 45°53'14"
- Municípios limítrofes: ao Norte: Camanducaia (MG) e Sapucaí-Mirim (MG), ao Sul: Jacareí e Jambuí, a Leste: Monteiro Lobato e Caçapava e a Oeste: Igaratá, Joanópolis e Piracaia.
  - Altitude média: 600 m
  - Área total: 1.099,60 km<sup>2</sup>
  - Área urbana: 353,90 km<sup>2</sup>
  - Área rural: 745,70 km<sup>2</sup>
- São José dos Campos é um dos 184 municípios pertencentes à Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul.
- Composição: constituído oficialmente por três distritos: Sede, Eugênio de Melo e São Francisco Xavier (SFX), conforme apresentado na Figura 4. Mapa dos Distritos de São José dos Campos.

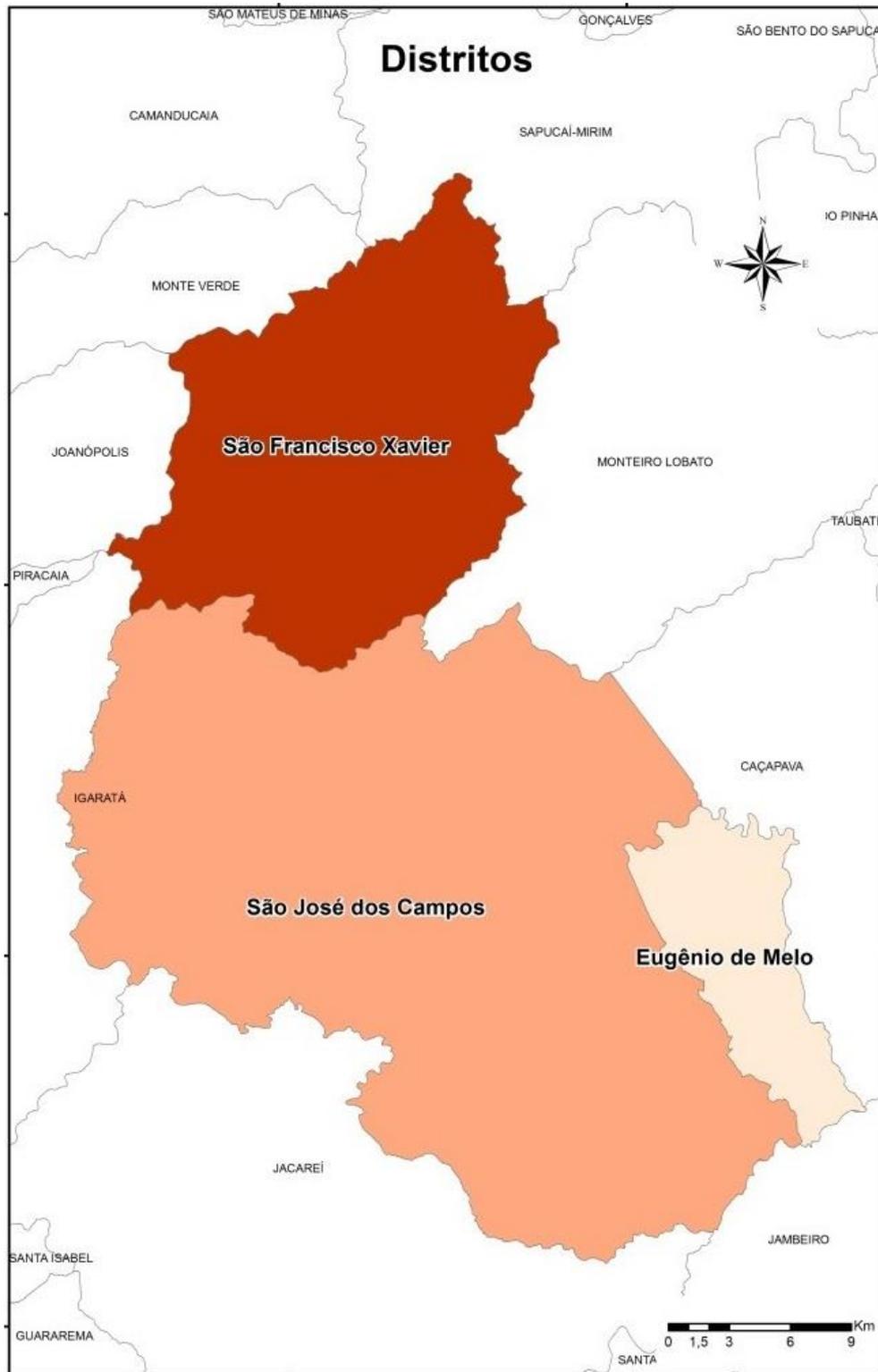


Figura 4. Mapa dos Distritos de São José dos Campos

#### 4. CONCEITOS BÁSICOS

Alguns termos são bem definidos e frequentes quando se trata do assunto área de risco, mas alguns ainda causam dúvidas, portanto segue abaixo algumas definições, de acordo com o Ministério das Cidades, afim de facilitar a leitura do relatório:

**Evento:** Fenômeno com características, dimensões e localização geográfica registrada no tempo, sem causar danos econômicos e/ou sociais.

**Perigo:** Condição ou fenômeno com potencial para causar uma consequência desagradável.

**Vulnerabilidade:** Grau de perda para um dado elemento, grupo ou comunidade dentro de uma determinada área passível de ser afetada por um fenômeno ou processo.

**Suscetibilidade:** Indica a potencialidade de ocorrência de processos naturais e induzidos em uma dada área, expressando-se segundo classes de probabilidade de ocorrência.

**Risco:** Relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade. Quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco.

**Área de Risco:** Área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais. Normalmente, no contexto das cidades brasileiras, essas áreas correspondem a núcleos habitacionais de baixa renda (assentamentos precários).

## 5. HISTÓRICO DA ELABORAÇÃO DO PLANO

Afim de viabilizar a construção do PMRR, a Prefeitura Municipal de São José dos Campos criou em 06 de julho de 2016 o Grupo Especial de Trabalho (GET), através da portaria nº. 06/GP-DFAT/16, para coordenação e acompanhamento da elaboração do plano municipal de redução de riscos. Nos dias 16,17,18, 23 e 24 de agosto de 2016, foi realizado o curso de capacitação dos agentes públicos, baseado na publicação de 2007 do Ministério das Cidades e do IPT, Mapeamento de riscos em encostas e margens de rios. Após a conclusão do curso o mapeamento das áreas de risco, iniciou-se o mapeamento das 55 áreas. O mapeamento aconteceu entre os dias 29/08/2016 à 13/10/2016 e 12 de janeiro de 2017. Segue abaixo as datas de realização dos mapeamentos nas determinadas áreas, conforme tabela 1 abaixo:

Tabela 1-Data do Mapeamento das Áreas de Risco

<b>Data do Mapeamento</b>	<b>Nome da Área</b>
29/08/2016	Chácara Recanto dos Tamoios
29/08/2016	Capuava / Jardim das Nações
29/08/2016	Capuava
30/08/2016	Santa Cecília I
30/08/2016	Santa Cecília II
31/08/2016	Pedra D' Água II
31/08/2016	Primavera II
31/08/2016	Jardim Nova Detroit
01/09/2016	Rio Comprido
01/09/2016	Rio Comprido
02/09/2016	Vila Nair
02/09/2016	Vila Luchett
20/09/2016	Chácara Araújo
20/09/2016	Sítio Bom Jesus
20/09/2016	Jardim Guimarães / Travessa Jaguari
21/09/2016	Chácara das Oliveiras
22/09/2016	Chácara Miranda
22/09/2016	Jardim Guimarães/Travessa Jaguari
22/09/2016	Altos do Caetê
23/09/2016	Fazenda Caetê II (Novo Destino)
23/09/2016	Dona Nega / Morro dos Macacos
26/09/2016	Rua Dona Linda / 4º Travessa do Freitas
26/09/2016	Mirante Buquirinha

Data do Mapeamento	Nome da Área
27/09/2016	Buquirinha
27/09/2016	Santo Ângelo / Recreio Boa Vista
27/09/2016	Santo Ângelo
27/09/2016	Mirante do Buquirinha
28/09/2016	Buquirinha I
28/09/2016	Freitas - Rua Joaquim de Oliveira e Silva
29/09/2016	Chácara Taquari
29/09/2016	Bairro Jaguari (Olaria)
30/09/2016	Fazenda Boa Vista
30/09/2016	Bengalar
04/10/2016	Buquirinha II / Pedra D'água I
04/10/2016	Chácara dos Florindos
05/10/2016	ChácaraHavai
06/10/2016	Águas de Canindú
07/10/2016	Jardim Do Lago
07/10/2016	Barro Preto
07/10/2016	Jardim das Indústrias
10/10/2016	Colinas de São José
10/10/2016	Sapé II
10/10/2016	Vila Guarani
10/10/2016	VilaCorinthinha
11/10/2016	VilaCandida
11/10/2016	Chácara Santa Luzia / travessa Sandra Rebeca
11/10/2016	Costinha
11/10/2016	Costinha
11/10/2016	Bairro dos Remédios-SFX
12/10/2016	Orla do Paraíba (Vila Pena/Rodhia/Machado)
12/10/2016	Vertentes do Jaguari
12/10/2016	Bairro Jaguari (Olaria)
13/10/2016	Chácara do Turvo
13/10/2016	Pedra D'Água II
13/10/2016	Chácara Bom Sucesso
12/01/2017	Cambucá

Afim de melhor estruturar os estudos, as atividades do PMRR, foram divididas em 2 fases:

**Fase I** – 17 Áreas de Risco(16 Áreas já mapeadas pelo processo nº: 53.366 mais o Rio Comprido).

Finalizada e relatório entregue em: 21/12/2016

**Fase II** – 38 Áreas de Risco (38 Áreas não mapeadas pela Univap).

Finalizada e relatório entregue em: 20/03/2017

Em Fevereiro de 2017, houve a mudança do GET, devido a alteração da Estrutura Administrativa da Prefeitura de São José dos Campos. O grupo que acompanhou tanto a Fase I quanto a Fase II, encontra-se detalhado no item 12 deste relatório.

Neste relatório final, estão contempladas as 55 áreas mapeadas, sendo 53 de risco e as quais avançaram para a etapa de proposição de intervenções estruturais e não estruturais.

## 6. METODOLOGIA DE TRABALHO

Neste item é apresentada a metodologia de trabalho, com base na publicação “Mapeamento de Riscos em Encostas e Margens de Rios” de CARVALHO, C. S., MACEDO, E. S., OGURA, A. T. (organizadores) - Ministério das Cidades / IPT, 2007.

Deve-se ressaltar que este trabalho compreende a elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos de São José dos Campos. Em função da origem dos dados fornecidos para a elaboração deste PMRR, foram estipuladas duas fases distintas, sendo:

- a) Fase I –Áreas já mapeadas pelo processo nº 53.366 e Rio Comprido, que totalizam as 17 áreas mapeadas e apresentadas no “Relatório Técnico de Mapeamento das áreas de riscos associados a escorregamentos de encostas no município de São José dos Campos – SP / 2014 (UNIVAP / PMSJC)”, cuja revisão de mapeamento foi concluída na Etapa II da Fase I;
- b) Fase II – Mapeamento das 38 áreas de risco (sendo 18 áreas relacionadas a riscos de escorregamentos de encostas e 20 áreas relacionadas a risco enchentes ou inundações) indicadas pela Prefeitura Municipal de São José dos Campos.

As áreas indicadas para mapeamento nas Fases I e II estão listadas na **Tabela 2**. O mapa que contém as 55 áreas indicadas está representado no **Desenho 1 (ANEXO 1)**

Tabela 2-Áreas indicadas para mapeamento

Áreas de Escorregamento	
1	Dona Nega / Morro dos Macacos
2	Rua Dona Linda / 4º Travessa do Freitas
3	Jardim Guimarães /Travessa Jaguari
4	Chácara Havaí
5	Chácara Araújo
6	Águas de Canindú
7	Santo Ângelo / Recreio Boa Vista
8	Buquirinha I
9	Buquirinha II / Pedra D´água I
10	Chácara das Oliveiras
11	Mirante Buquirinha

12	Altos do Caeté
13	Chácara Taquari
14	Chácara dos Florindos
<b>Áreas de Escorregamento</b>	
15	Chácara Miranda
16	Fazenda Boa Vista
17	Rio Comprido
18	Bairro dos remédios (SFX)
19	Bairro Jaguari (Olaria)
20	Chácara Bom Sucesso
21	Costinha
22	Chácara do Turvo
23	Vertentes do Jaguari
24	Fazenda Caeté II (Novo Destino)
25	Freitas - Rua Joaquim de Oliveira e Silva
26	Jardim das Indústrias
27	Santa Cecília I
28	Santa Cecília II
29	Pedra D'água II
30	Chácara Recanto dos Tamoios
31	Chácara Santa Luzia / travessa Sandra Rebeca
32	Capuava / Jardim das Nações
33	Vila Nair
34	Vila Luchett
35	Colinas de São José
<b>Áreas de Inundação</b>	
1	Jardim Do Lago
2	VilaCorinthinha
3	Sapé II
4	Capuava
5	Vila Guarani
6	Costinha
7	Mirante do Buquirinha
8	Jardim Guimarães / Jaguari
9	Sítio Bom Jesus
10	Bairro Jaguari (Olaria) *
11	Vila Cândida
12	Bengalar
13	Barro Preto
14	Orla do Paraiba (Vila Pena / Rodhia / Machado)
15	Primavera II
16	Rio Comprido
17	Jd Nova Detroit
18	Buquirinha
19	Santo Ângelo *
20	Cambucá

Nota: \* Áreas mapeadas, porém descaracterizadas como áreas de risco devido a falta de moradia no raio de ação da água, vide item 7.1.

## 6.1. Procedimentos adotados na metodologia

Para o desenvolvimento deste trabalho serão adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

- Caracterização do meio físico e do uso e ocupação do solo nas áreas de risco selecionadas, visando o entendimento dos processos desencadeadores de desastres;
- Mapeamento das situações de risco relacionadas a movimentos de massa e/ou inundações, com delimitação dos setores de risco e indicação de moradias e número de pessoas ameaçadas; e
- Indicação de alternativas para execução de intervenções estruturais visando o controle e redução dos riscos mapeados, com estimativa de custos e critérios de priorização.

### 6.1.1. Mapeamento das áreas de risco de escorregamentos do Município

O método que será adotado para a elaboração desta reavaliação e atualização do mapeamento das áreas de risco a escorregamentos do município está baseado em critérios e procedimentos para a setorização das áreas reconhecidas como de risco (MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b) e tem a finalidade de subsidiar o gerenciamento dos riscos, estabelecendo parâmetros técnicos e sociais em conjunto com o corpo técnico da Prefeitura Municipal de São José dos Campos e do IPPLAN, a fim de promover maior segurança à população.

Os acidentes geológicos e geotécnicos associados a movimentos de massa (escorregamentos) são fenômenos envolvendo movimentos coletivos de solo e/ou rocha, que provocam danos ao homem e/ou a suas propriedades. No contexto das áreas urbanas no Brasil, existem diversos municípios com áreas de risco de escorregamentos envolvendo assentamentos precários, cujas comunidades encontram-se vulneráveis a alguma possibilidade de perda ou dano, seja de caráter social ou econômico.

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

$$R \sim P(A) \times \frac{C(V)}{G}$$

Essa expressão mostra que o risco (R) é a probabilidade (P) de ocorrência de um acidente associado a um determinado perigo ou ameaça (A) e que pode resultar em consequências (C) danosas às pessoas ou bens, em função da vulnerabilidade (V) do meio exposto ao perigo e que pode ter seus efeitos reduzidos pelo grau de gerenciamento (G) colocado em prática pelo poder público e/ou pela comunidade.

Os fatores que compõem a avaliação e análise de risco serão simplificados, agrupados e avaliados de forma qualitativa, a partir de observações diretas em campo, conforme métodos e técnicas já adotadas em projetos similares, como no mapeamento das áreas de risco realizado na cidade de São Paulo pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas em 2010 (MACEDO, E. S.; SANTOS, L. P.; CANIL, K.; SILVA, F. C.; LANÇONE, R. B.; MIRANDOLA, F. A.; COSTA, R. N., 2011).

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

- Tipologia do processo esperado e a sua probabilidade ou possibilidade de ocorrência;
- Vulnerabilidade dos elementos sob risco; e
- Potencial de danos.

A probabilidade de ocorrência dos fenômenos de instabilidades será estimada a partir da identificação e análise de feições e características do terreno, indicadoras de maior ou menor grau de suscetibilidade, natural e/ou induzida pelas formas de uso e ocupação do terreno.

A vulnerabilidade dos assentamentos urbanos será analisada segundo a qualidade construtiva intrínseca aos diferentes padrões construtivos (alvenaria, madeira e misto), e a maior ou menor capacidade relativa dessas casas e seus moradores de sofrer danos em caso de escorregamento.

O potencial de dano será uma estimativa da dimensão dos efeitos danosos (pessoas vitimadas e edificações destruídas), pela probabilidade de ocorrência de uma dada tipologia de escorregamentos na área de risco. Para fins de análise de risco, estima-se o número de moradias que poderiam ser atingidas caso ocorram escorregamentos.

Os principais elementos de análise a serem considerados incluirão:

- Características morfológicas e morfométricas do terreno (altura e inclinação de vertentes e taludes – naturais, de corte e aterro);
- Materiais geológicos e perfil de alteração (solo residual, saprolito, rocha alterada, coberturas coluvionares);
- Estruturas geológicas (foliação, fraturas e outras descontinuidades geológicas);
- Evidências de movimentação (cicatrizes de escorregamentos, trincas no terreno, degraus de abatimento, inclinação de árvores);
- Cobertura do terreno (solo exposto, vegetação, culturas, lixo, entulho lançado e aterro); e
- Condições associadas às águas pluviais, concentração de águas superficiais e surgências d'água.

Nas áreas indicadas serão executados trabalhos de mapeamentos de risco por meio de investigações geológico-geotécnicas de superfície, visando identificar os tipos de movimentos gravitacionais de massa (**Tabela 3**).

Tabela 3-Tipos de movimentos gravitacionais de massa (Augusto Filho, 1992).

PROCESSOS	CARACTERÍSTICAS DO MOVIMENTO/ MATERIAL/ GEOMETRIA
<b>RASTEJO (CREEP)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vários planos de deslocamento (internos)</li> <li>• Velocidades muito baixas (cm/ano) e decrescentes com a profundidade</li> <li>• Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes</li> <li>• Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada</li> <li>• Geometria indefinida</li> </ul>
<b>ESCORREGAMENTOS (SLIDES)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poucos planos de deslocamento (externo)</li> <li>• Velocidades médias (m/h) a altas (m/s)</li> <li>• Pequenos a grandes volumes de material</li> <li>• Geometria e materiais variáveis:               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>PLANARES:</b> solos pouco espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza</li> <li>○ <b>CIRCULARES:</b> solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas</li> <li>○ <b>EM CUNHA:</b> solos e rochas com dois planos de fraqueza</li> </ul> </li> </ul>
<b>QUEDAS (FALLS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sem planos de deslocamento</li> <li>• Movimento tipo queda livre ou em plano inclinado</li> <li>• Velocidades muito altas (vários m/s)</li> <li>• Material rochoso</li> <li>• Pequenos a médios volumes</li> <li>• Geometria variável: lascas, placas, blocos, etc.               <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>ROLAMENTO DE MATAÇÃO</b></li> <li>○ <b>TOMBAMENTO</b></li> </ul> </li> </ul>
<b>CORRIDAS (FLOWS)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muitas superfícies de deslocamento (internas e externas à massa em movimentação)</li> <li>• Movimento semelhante ao de um líquido viscoso</li> <li>• Desenvolvimento ao longo das drenagens</li> <li>• Velocidades médias a altas</li> <li>• Mobilização de solo, rocha, detritos e água</li> <li>• Grandes volumes de material</li> <li>• Extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas</li> </ul>

Os trabalhos de investigações geológico-geotécnicas de superfície também visarão à identificação dos condicionantes dos processos de instabilização(**Tabela4**).

Tabela 4-Tabelas dos condicionantes dos processos de instabilização. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talude natural, de corte, de aterro</li> <li>• Altura dos taludes</li> <li>• Distância das moradias com relação os topo e base dos taludes</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Declividade / Inclinação do talude</li> <li>• Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis</li> <li>• Presença de blocos de rocha/matacões/paredões rochosos</li> <li>• Presença de lixo/entulho</li> </ul>
<b>OCORRÊNCIA DE ÁGUA NO SETOR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concentração de água de chuva em superfície</li> <li>• Lançamento de água servida em superfície</li> <li>• Presença de fossas, rede de esgoto, rede de água</li> <li>• Surgências d'água</li> <li>• Vazamentos</li> </ul>
<b>OCORRÊNCIA VEGETAÇÃO NOS TALUDES OU NO SETOR</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presença de árvores</li> <li>• Presença de vegetação rasteira</li> <li>• Presença de área desmatada</li> <li>• Presença de área de cultivo</li> </ul>
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presença de trincas na moradia</li> <li>• Presença de trincas no terreno</li> <li>• Presença de inclinação de árvores, postes, muros</li> <li>• Presença de degraus de abatimentos</li> <li>• Presença de cicatrizes de escorregamentos</li> <li>• Presença de feições erosivas</li> <li>• Presença de muros/paredes “embarrigados”</li> </ul>

Desta forma, serão identificados os processos de instabilização predominantes, delimitando e caracterizando os setores de risco. Aos setores de risco serão atribuídas as probabilidades de ocorrência de processos de instabilização.

Os critérios de julgamento da probabilidade de ocorrência dos processos de instabilização do tipo escorregamentos em encostas ocupadas, bem como os parâmetros analisados para o desenvolvimento dos trabalhos, são apresentados na **Tabela5**.

Tabela 5- Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização do tipo escorregamentos em encostas ocupadas. (MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

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

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
<b>Risco 2 - Médio</b>	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de <b>MÉDIA POTENCIALIDADE</b> para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de <b>ALGUMA (S) EVIDÊNCIA (S)</b> de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente (s). Mantidas as condições existentes, <b>É REDUZIDA</b> a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
<b>Risco 3 - Alto</b>	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de <b>ALTA POTENCIALIDADE</b> para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. Observa-se a presença de <b>SIGNIFICATIVA (S) EVIDÊNCIA (S)</b> de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, etc.). Mantidas as condições existentes, é <b>PERFEITAMENTE POSSÍVEL</b> a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
<b>Risco 4 - Muito Alto</b>	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno, etc.) e o nível de intervenção no setor são de <b>MUITO ALTA POTENCIALIDADE</b> para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamentos, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) <b>SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE</b> . É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é <b>MUITO PROVÁVEL</b> a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

### 6.1.2. Mapeamento das áreas de risco a inundações do Município

Serão mapeados pontos com presença de processos de erosão marginal e solapamento de margens em locais ocupados para identificação dos condicionantes de instabilização (MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b) indicados na **Tabela 6**.

Tabela 6-Tabelas dos condicionantes dos processos de instabilização (MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

CARACTERIZAÇÃO DAS MARGENS DE CÓRREGO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de canal (natural/sinuoso/retificado)</li> <li>• Distância da margem</li> <li>• Altura do talude marginal</li> <li>• Altura de cheias</li> <li>• Trincas na superfície do terreno</li> </ul>

Esta metodologia propõe:

- A identificação do cenário hidrológico presente em cada área a ser investigada, de acordo com os critérios descritos na **Tabela 7** abaixo:

Tabela 7-Cenários e códigos do processo hidrológico (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

PROCESSO HIDROLÓGICO	CENÁRIO
<b>Processo Hidrológico 1 (PH1)</b>	Enchente e inundação lenta de planícies fluviais
<b>Processo Hidrológico 2 (PH2)</b>	Enchente e inundação com alta energia cinética
<b>Processo Hidrológico 3 (PH3)</b>	Enchente e inundação com alta energia de escoamento e capacidade de transporte de material sólido

- Avaliação da vulnerabilidade da ocupação urbana de acordo com seu padrão construtivo, de acordo com os critérios especificados na **Tabela 8**.

Tabela 8-Critérios para avaliação de vulnerabilidade e respectivos códigos (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

VULNERABILIDADE	CENÁRIO
<b>Alta vulnerabilidade de acidentes (V01)</b>	Baixo padrão construtivo, onde predominam moradias construídas com madeira, madeirite e restos de material com baixa capacidade de resistir ao impacto de processos hidrológicos.
<b>Baixa vulnerabilidade de acidentes (V02)</b>	Médio a bom padrão construtivo, onde predominam moradias construídas em alvenaria, com boa capacidade de resistir ao impacto de processos hidrológicos.

- O perigo oferecido pelos processos, que são deflagrados principalmente pelas chuvas, em relação à distância das moradias ao eixo de drenagem. Deve-se considerar o tipo de processo ocorrente na área e o raio de alcance deste processo. A classificação da periculosidade oferecida pelo processo em relação à distância está apresentada na **Tabela 9**.

Tabela 9-Classificação da periculosidade oferecida pelo processo em relação à distância do eixo da drenagem e respectivos códigos (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

PERICULOSIDADE	CENÁRIO
<b>Alta periculosidade (PI1)</b>	Alta possibilidade de impacto direto, considerando o raio de alcance do processo.
<b>Baixa periculosidade (PI2)</b>	Baixa possibilidade de impacto direto, considerando o raio de alcance do processo.

Após definidos os níveis relativos de risco pelos critérios supracitados, o risco pode ser definido obedecendo-se os arranjos apresentados a seguir, nas **Tabelas 10 e 11**. Os resultados obtidos por estes arranjos permitem a determinação da probabilidade de ocorrência (classificada de baixa a muito alta) de enchentes ou inundações, apresentada sob a forma de um grau de risco (classificado de 1 a 4), conforme demonstrado na **Tabela 12**.

Tabela 10-Grau de risco preliminar segundo arranjo entre cenários hidrológicos e vulnerabilidade das habitações (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b). Onde: B-Baixo; M-Médio; A-Alto; e MA-Muito Alto.

	PH1	PH2	PH3
VO1	M	A	MA
VO2	B	M	A

Tabela 11-Grau de risco final, segundo arranjo considerando os cenários hidrológicos, vulnerabilidade das habitações e periculosidade do processo segundo a distância das moradias ao eixo da drenagem (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b). Onde: B-Baixo;

	PI1	PI2
PH1 x VO1	M	B
PH1 x VO2	B	B
PH2 x VO1	A	M
PH2 x VO2	M	B
PH3 x VO1	MA	A
PH3 x VO2	A	M

Tabela 12-Grau de probabilidade de ocorrência de instabilizações devido a enchentes ou inundações (adaptado de MINISTÉRIO DAS CIDADES, IPT, 2007b).

grau de probabilidade	DESCRIÇÃO
<b>Risco 1 - Baixo</b>	<p>a) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de bom padrão construtivo (VO2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI1);</p> <p>b) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (VO2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (PI2);</p> <p>c) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH1) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (VO1), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (PI2);</p> <p>d) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de bom padrão construtivo (VO2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (PI2).</p>
<b>Risco 2 - Médio</b>	<p>e) Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de bom padrão construtivo (VO2), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (PI2);</p> <p>f) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (VO1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI2);</p> <p>g) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de bom padrão construtivo (VO2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI1);</p> <p>h) Enchentes e inundações com baixa energia cinética e baixo poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (VO1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI1).</p>
<b>Risco 3 - Alto</b>	<p>i) Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (VO1), situadas em área com baixa possibilidade de impacto direto do processo (PI2);</p> <p>j) Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de bom padrão construtivo (VO2), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI1);</p> <p>k) Enchentes e inundações com alta energia cinética e alto poder destrutivo (PH2) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (VO1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI2).</p>
<b>Risco 4 - Muito Alto</b>	<p>l) Enchentes e inundações com alta energia cinética, alta capacidade de transporte de material sólido e elevado poder destrutivo (PH3) atingindo moradias de baixo padrão construtivo (VO1), situadas em área com alta possibilidade de impacto direto do processo (PI1).</p>

### 6.1.3. Indicação de diretrizes para o gerenciamento das áreas de risco por meio de medidas estruturais

A partir da identificação das situações de risco e setorização dos graus de risco a processos de escorregamentos de cada área mapeada serão indicadas alternativas de intervenções para a redução das condições de risco.

A seleção dos tipos de intervenções estruturais mais apropriados à solução e/ou minimização das situações de risco tem como objetivo orientar a execução de um conjunto de obras de engenharia e intervenções de cunho urbanístico, a ser desenvolvidas a curto e médio prazo. Como principais intervenções estruturais a serem propostas para as áreas mapeadas, citam-se:



- a) Serviços de Limpeza e Manutenção: Os serviços de limpeza e manutenção podem ser resumidos como os serviços de retirada de entulho, lixo, depósitos de aterro e restos vegetais presentes; e serviços de recuperação e limpeza, com a desobstrução de sistemas e canais de drenagem, águas servidas, redes de esgoto e vias de acessos existentes. A remoção de bananeiras em trechos de taludes de corte e encostas naturais imediatamente a montante de ocupações de encosta também faz parte dos serviços de limpeza, visando reduzir o comprometimento das condições de estabilidade das encostas. Correspondem a serviços manuais ou utilizando-se maquinário de pequeno porte. Esses serviços visam reduzir a possibilidade de ocorrência de escorregamentos, atuando principalmente na retirada de material em situação instável na encosta e na manutenção de estruturas de contenção e drenagem presentes na área;
- b) Drenagem Superficial: A implantação do sistema de drenagem superficial pode ser executada por meio de calhas, canaletas, tubulação, escadas hidráulicas, rápidos, caixas de transição, de areia, etc. Estes serviços visam mitigar os riscos de escorregamentos decorrentes pela concentração de águas superficiais em taludes. A implantação deste sistema garante a ordenação do fluxo de escoamento, controlando sua energia, evitando a erosão e infiltração no solo, o que, na maioria dos casos, deflagra o processo de escorregamento. Este tipo de intervenção geralmente acompanha a implantação do sistema de coleta de esgotos, uma vez que em grande parte das áreas de risco verifica-se o lançamento de águas servidas e esgoto em superfície, contribuindo para agravar a situação;
- c) Proteção Superficial de Encosta: O sistema de proteção superficial das encostas ou margens de córrego corresponde à utilização de plantio de vegetação, tela argamassada, biomanta, asfalto, entre outros, na superfície do talude. A função deste sistema é proteger os taludes e margens de canais cujo solo encontra-se exposto, minimizando os riscos de erosão, solapamento ou escorregamento. Sugere-se que o sistema de proteção superficial esteja integrado ao sistema de drenagem superficial, uma vez que geralmente há a concentração do fluxo nos casos de proteções impermeabilizantes. Desta forma, a proteção superficial é uma intervenção que mitiga os riscos de erosão, solapamento e escorregamento, aumentando a resistência e impermeabilidade do terreno;
- d) Contenções de Encostas: A contenção de encosta pode ser executada por meio de estruturas de contenção do tipo muros de flexão ou de gravidade, cortinas, chumbadores, tirantes, etc. A função desses sistemas é a de aumentar a estabilidade de encostas e amortecer a movimentação de blocos de rocha, mitigando os riscos de escorregamento ou movimentação do material;

e) Obras de Terraplenagem: As obras de terraplenagem dizem respeito à alteração da geometria do terreno por meio da execução de cortes ou aterros localizados, visando à obtenção de taludes com ângulos de inclinação menores e, conseqüente, aumento da estabilidade. Estas obras podem estar combinadas com as contenções localizadas, proteções superficiais, bem como integradas com o sistema de drenagem e acesso. Sua função é mitigar o risco de escorregamento de taludes ou margens de canais;

f) Melhorias nos Acessos: Faz parte das obras de melhorias nos acessos a execução de escadarias, calçadas, asfaltamento de ruas, etc. Estas melhorias integram-se com o sistema de drenagem superficial e seu principal objetivo é garantir acesso mais seguro à área;

g) Remoções de Moradias: As remoções definitivas ocorrem quando o nível de risco no qual a área habitada se encontra é muito alto, e a relação custo X benefício para execução de obras estruturais é de ordem superior em relação ao valor da remoção.

#### 6.1.3.1. Estimativa de custos e priorização das intervenções

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

Deve-se salientar que a indicação das tipologias de obras tem caráter de concepção, não podendo ser encarada como nenhuma forma de projeto de engenharia, seja ele básico ou executivo.

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

- Grau de risco;
- População beneficiada;
- Custo da intervenção;
- Situação legal das áreas;
- Dimensão da área a ser tratada;
- Demandas anteriores da população;
- Tempo de moradia;
- Viabilidade técnica da intervenção;
- Viabilidade financeira; e
- Interface com outros projetos.

A partir dessas variáveis básicas, diversas relações poderão ser adotadas para a hierarquização das obras, como a densidade habitacional na área (população por área); relação custo benefício (população beneficiada por custo da intervenção), custo por área, etc. Ainda é possível considerar modelos de decisão mais elaborados, com atribuição de notas e pesos às variáveis consideradas. Em qualquer hipótese, é importante considerar o grau de risco como variável determinante, para evitar distorções na aplicação dos recursos retardando a solução dos problemas mais imediatos.

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

A hierarquização das áreas prioritárias do município será realizada considerando essas premissas bem como a realidade do município constatada em campo e a análise da estrutura municipal, no que diz respeito a programas de obras urbanas (estruturais, habitacionais, etc.), planos e estudos realizados e/ou em andamento.

#### **6.1.4. Indicação de diretrizes para o gerenciamento das áreas de risco por meio de medidas não estruturais**

Além das medidas estruturais tratadas no item anterior, um dos produtos do PMRR é a indicação de medidas não estruturais destinadas à gestão dos riscos de desastres.

Segundo a International Strategy for Disaster Reduction da ONU, medidas não estruturais são aquelas que não empregam obras e serviços de engenharia e aplicam o conhecimento, as práticas e os acordos existentes para reduzir o risco e seus impactos, especialmente através de políticas e leis e de maior conscientização pública, de capacitação e de educação. O próprio PMRR, instrumento imprescindível para a gestão de riscos, é exemplo de medida não estrutural.

Assim, de acordo com as orientações preconizados pelo UNDRO - (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 no município devem atender às seguintes diretrizes:

- Identificação e análise dos riscos;
- Prevenção e redução de acidentes;

- Planejamento para situações de emergência; e
- Informação pública e capacitação.

Dessa forma, será indicada ao município uma série de medidas não estruturais, conforme exposto a seguir.

#### **6.1.4.1. Medidas não estruturais de identificação e análise de risco**

Referem-se ao diagnóstico do risco, condição imprescindível para elaborar uma estratégia de gestão e até o próprio PMRR. São medidas que possibilitam a identificação do risco, seus fatores condicionantes, sua distribuição espacial e magnitude. Essas informações devem ser atualizadas, pois, considerando a dinâmica da ocupação urbana, a evolução natural dos processos envolvidos e as intervenções para recuperação das áreas de risco, futuramente haverá alterações nos cenários hoje observados e que serão descritos no PMRR.

Após o cumprimento de etapas anteriores, essas medidas serão especificadas e propostas ao município, mas pode-se adiantar que serão relativas ao monitoramento permanente dos riscos geológico-geotécnicos e hidrológicos e à necessidade de cartografia geotécnica.

#### **6.1.4.2. Medidas não estruturais de prevenção de acidentes e redução de riscos**

Os produtos obtidos nos estudos de identificação e análise de risco permitem a formulação de um plano de prevenção de acidentes. Este plano deve priorizar a aplicação de medidas de prevenção nas áreas que apresentam os cenários de risco mais críticos, considerando as avaliações de custo/benefício para as medidas passíveis de serem implantadas.

O município ainda poderá ter necessidade de adotar, também, medidas como reorganização e fortalecimento do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil para atender às novas exigências legais estabelecidas pela Lei Federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012 que instituiu a Política Nacional de Proteção e Defesa Civil e disciplina a gestão de riscos no território nacional. O PMRR apresentará propostas dessas medidas não estruturais que envolvem ações junto ao Planejamento Urbano, a Programas Habitacionais, Legislação Municipal, etc.

Também deverão ser efetuadas propostas relativas à capacitação, organização e parceria com as comunidades expostas a risco. Os produtos obtidos nos estudos de identificação e análise de risco permitem a formulação de um plano de prevenção de acidentes. Este plano deve priorizar a aplicação de medidas de prevenção nas áreas que apresentam os cenários de risco mais críticos, considerando as avaliações de custo/benefício para as medidas passíveis de serem implantadas.

#### **6.1.4.3. Medidas não estruturais de planejamento para situações de emergência**

No caso dos desastres naturais, os acidentes podem acontecer mesmo que diversas ações estruturais e não estruturais de prevenção sejam executadas. Para poder enfrentar condições potencialmente adversas, devem ser planejadas com antecedência ações logísticas para o atendimento das emergências. O planejamento para situações de emergência trata, principalmente, da determinação de como uma dada população em uma área de risco deve ser preventivamente evacuada ou protegida quando o risco é muito alto.

Além da elaboração de planos preventivos e de contingência, o município será orientado a organizar um sistema de abrigo temporário, a formar um estoque estratégico de suprimentos de 1ª necessidade e organizar um sistema eficaz de atendimento à população na eventualidade de desastres.

#### **6.1.4.4. Medidas não estruturais de informação pública e capacitação**

A cultura de prevenção é o melhor instrumento para reduzir os desastres e a educação é o sistema que melhor responde às mudanças de comportamento. Desse modo a educação formal (em todos os níveis de ensino) e não formal devem ser enriquecidas com a inclusão de conhecimentos e experiências locais e soluções pragmáticas, com o intuito de serem colocadas em prática pela própria população.

A informação pública e a capacitação, tanto para os agentes públicos municipais quanto para os moradores dos assentamentos sujeitos a riscos é outra estratégia de grande efeito na gestão de riscos.

O PMRR irá fornecer sugestões para organização e mobilidade das comunidades expostas a riscos como a proposição de criação de uma rede integrada de NUPDECs e de estratégias para o desenvolvimento de medidas socioeducativas.

#### **6.1.5. Curso de treinamento – Capacitação dos agentes públicos municipais**

O município deve ter uma equipe qualificada, apta a realizar o monitoramento de riscos e a tomar medidas adequadas à sua gestão.

Dessa forma, um dos produtos deste PMRR foi a realização de um curso de capacitação para os agentes públicos da Prefeitura Municipal de São José dos Campos, maiores detalhes podem ser evidenciados no ANEXO 2.

O objetivo específico do curso de capacitação para a equipe de técnicos municipais é proporcionar condições para garantir, com qualidade, a continuidade das medidas implementadas e das indicadas

pelo PMRR. Entre as medidas implementadas pelo PMRR, está o mapeamento de riscos. Desta forma, a equipe técnica municipal deverá ser qualificada para realizar a atualização contínua do mapeamento de riscos. Por outro lado, o PMRR também recomendou uma série de medidas destinadas à prevenção, preparação, mitigação e planejamento de respostas a desastres, ou seja, medidas de gestão integrada de riscos e desastres. Portanto, a equipe municipal deve, também, ser qualificada para elaborar e operar um sistema de gerenciamento de riscos.

Deste modo, o curso de capacitação da equipe técnica municipal em mapeamento e gestão de risco foi estruturado conforme a publicação intitulada “Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios” (Ministério das Cidades/Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007), tendo como conteúdo a metodologia de mapeamento de áreas de risco de escorregamentos desenvolvida pelo IPT e pelo Ministério das Cidades do Governo Federal.

O curso foi oferecido para os técnicos da Prefeitura que atuam na gestão de risco, para dar continuidade aos trabalhos de mapeamento, monitoramento e gerenciamento de risco, com carga horária mínima de **24** horas-aula, entre atividades práticas e teóricas, abordando o mapeamento e a gestão do risco, fundamentadas nas condições próprias do município. O conteúdo básico do curso proposto compreende:

- Introdução ao gerenciamento de áreas de risco;
- Conceitos básicos de risco e de áreas de risco;
- Identificação, análise e mapeamento de áreas de risco de escorregamentos; e
- Análise de risco e mapeamento de áreas de risco em setores de encosta e de baixada.

Após o encerramento do curso de capacitação, foi desenvolvido um processo de avaliação que envolveu:

- Avaliação do curso por todos servidores que participaram, através da aplicação de um questionário, prévia e criteriosamente preparado; e
- Avaliação do curso pelos responsáveis, através da técnica da observação (sistematizada e planejada) dos participantes e de critérios e métodos específicos.

Além do curso acima, recomenda-se que a Administração Municipal desenvolva um programa de requalificação continuada para agentes e técnicos de Defesa Civil.

Reitera-se que este curso foi realizado nos dias 16, 17, 18, 23 e 24 de agosto de 2016.

### **6.1.6. Estratégias para o levantamento de fontes potenciais de recursos para a implementação das intervenções prioritárias, no âmbito dos governos federal, estadual e municipal**

Será necessário construir uma estratégia para o levantamento de fontes potenciais de recursos para implantação das intervenções prioritárias, no âmbito dos governos federal, estadual e municipal, com posterior envio do Plano de acordo com as diretrizes do órgão financiador, para cadastro, análise e possível financiamento.

Uma importante fonte de recursos para a implementação de intervenções para a redução do risco é o próprio orçamento do município (Plano Plurianual-PPA), que expressa a vontade política da gestão para com a solução do problema. Garantida alguma regularidade, esses recursos, mesmo que de pequena monta, garantem serviços essenciais de 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 atraem o interesse da população local que, na maioria das vezes, se envolve com a própria execução do serviço e passa a colaborar na manutenção da benfeitoria.

Entretanto, nos municípios onde a degradação das áreas de encostas, agravou-se ao longo de décadas de ocupação inadequada, com ocorrência de perdas materiais e humanas nos períodos chuvosos, é indispensável atrair recursos de fontes diversas para enfrentar a recuperação dessas áreas e a redução do risco de acidentes em um horizonte de 10 a 15 anos. Esse período tem se mostrado plausível para os municípios que realizaram seus PMRR's adotarem nos seus Planos de Investimentos.

Outra questão importante a considerar, no quesito financiamento, é a necessidade de potencializar o efeito da aplicação de recursos provenientes de políticas públicas, como saúde, habitação, saneamento, urbanização, turismo, além daqueles especificamente destinados, como defesa civil e redução de riscos, nas três esferas de governo. Muitas vezes, à falta de uma visão integradora, projetos financiados, por exemplo, pelo PRODETUR, para a melhoria da infraestrutura de áreas estratégicas para o turismo local, deixam de inserir na sua concepção o componente da redução de risco; projetos de habitação popular em áreas de morros, que não incluem o tratamento das encostas em seu entorno, é outro exemplo de dissociação, onde a solução habitacional não inclui o tratamento das encostas.

Os principais Programas atualmente em pauta, com possíveis fontes de recursos para a redução do risco, são executados através do Ministério das Cidades, em especial pela Secretaria de Programas

Urbanos, direcionados para soluções habitacionais, fundiárias, de drenagem e saneamento básico, entre outros.

Destacam-se os Programas: Habitação de Interesse Social; Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários; Plano Estratégico Municipal para Assentamentos Subnormais (PEMAS); Habitar Brasil-BID; Programa de Arrendamento Residencial (PAR); Pró-Moradia; Pró-Municípios; Saneamento para Todos; Drenagem Urbana Sustentável.

O Ministério da Integração Nacional, por meio da Secretaria Nacional de Defesa Civil, executa os Programas de Prevenção para Emergências e Desastres – PPED e Resposta aos Desastres – PDR, onde o primeiro prevê além de capacitação, o investimento em obras para prevenção de risco.

O Ministério da Saúde é a pasta de governo com programas de maior continuidade ao longo dos últimos anos. Através da FUNASA e da ANVISA, são desenvolvidos os Programas: Saneamento Ambiental; Saúde da Família (PSF) – Agentes Comunitários de Saúde; Agentes de Saúde Ambiental.

Outros Planos e Programas de caráter regional, estadual, metropolitano e municipal, são específicos de cada local, devendo ser identificados por cada município interessado. Podem ser citados alguns programas estruturadores como o Viva o Morro, da Região Metropolitana do Recife, gerenciado pela Agência CONDEPE/FIDEM, que pode ser visto no endereço eletrônico: [http://www.condepefidem.pe.gov.br/programas/viva\\_morro/apresentacao.asp](http://www.condepefidem.pe.gov.br/programas/viva_morro/apresentacao.asp), que define critérios e repassa recursos do OGU para execução de obras de redução de risco. Esses recursos foram obtidos através de emendas parlamentares destinadas a esse fim, pelas bancadas estaduais na Câmara Federal. A Região Metropolitana do Recife iniciou em 1997 um movimento junto à bancada do Estado de Pernambuco para a destinação em bloco, de emendas parlamentares para obras de redução de risco, que evoluiu em 2005 para uma rubrica específica no OGU, através do Ministério de Integração Nacional.

Destaca-se ainda a recomendação de viabilizar possibilidades da iniciativa privada e órgãos não governamentais de promover medidas de redução/erradicação de riscos, dentro de um panorama de Desenvolvimento Sustentável (BONGIOVANNI ET AL. 2016), em que diversos *Stakeholders* possam usufruir de benefícios, e indiretamente Pessoas Jurídicas Não Governamentais possam obter benefícios tais que possam justificar investimentos próprios na implementação das intervenções prioritárias.

#### **6.1.7. Elaboração de diretrizes para realização da audiência pública**

Dentre as já citadas diretrizes do Ministério das Cidades para a gestão de riscos urbanos, tem relevância aquela que preconiza a “informação pública e a capacitação para autoproteção”. A nova

Política Nacional de Proteção e Defesa Civil, disciplinada pela recente Lei nº 12.608, de 10 de abril de 2012, formaliza como diretriz a “participação da sociedade civil” (Art. 4º, inc. VI); estabelece como objetivo “orientar as comunidades a adotar comportamentos adequados de prevenção e de resposta em situação de desastre e promover a autoproteção” (Art. 5º, inc. XIV) e determina que compete aos municípios “manter a população informada sobre áreas de risco e ocorrência de eventos extremos” (Art. 8º, inc. IX).

Desta forma, deverá ser organizada uma Audiência Pública com as comunidades identificadas como expostas a riscos, agentes públicos, órgãos públicos e com a sociedade civil em geral, na qual será apresentado e discutido o PMRR, enfocando os pressupostos conceituais e procedimentais do trabalho, os resultados obtidos no mapeamento, a proposição das intervenções estruturais necessárias, com a respectiva estimativa de custos e indicação de fontes de recursos, planejamento de ações não estruturais para redução de riscos e as estratégias de implementação e consolidação do plano.

Paralelamente, por ser um instrumento de participação e controle social, a Audiência Pública, compromete a Administração em ouvir reivindicações, esclarecer dúvidas, incorporar sugestões e estreitar e ampliar parcerias para a implementação e acompanhamento do PMRR.

Na realidade, a Audiência Pública tem, formalmente, a função de validar e legitimar o plano perante a sociedade civil.

É importante destacar que a Audiência Pública não deve ser a única oportunidade e forma de participação popular e integração social, durante todo o processo do PMRR (da formulação à consolidação).

Cada município deve ter seus próprios mecanismos de relacionamento com a comunidade, que devem ser exercitados e ampliados ao longo do processo de elaboração, durante o mapeamento de risco, quando a população das áreas com risco pode interagir de modo direto com as equipes técnicas e, depois, acompanhando a implementação e a posterior consolidação do PMRR. No entanto, existem, historicamente, diversas experiências muito bem sucedidas com a criação de NUPDECs (Núcleos de Proteção e Defesa Civil) em que moradores das comunidades suscetíveis a desastres, sob a orientação, de técnicos da Prefeitura, são capacitados e treinados para exercerem, na forma de voluntariado, ações preventivas e preparatórias de proteção e defesa civil.

As propostas de organização e mobilização das comunidades afetadas por situação de riscos serão retomadas na indicação de medidas não estruturais em relatório posterior.

Segue sugestão de roteiro prático para a organização e realização da Audiência Pública:

#### 6.1.7.1. **Coordenação**

Inicialmente deve ser criada uma coordenação com a participação de representantes da Administração Municipal de São José dos Campos, do IPPLAN e da Consultoria.

#### 6.1.7.2. **Convites / Convocação / Divulgação**

É preciso ter em consideração que o diagnóstico dos riscos urbanos e os planos de ação para sua redução e erradicação são assuntos de interesse de toda a cidade. Portanto devem ser convidados, além das comunidades diretamente envolvidas pelo estudo, representantes de setores organizados da sociedade civil, a Câmara Municipal, o Ministério Público, as Instituições de Ensino, Imprensa, etc.

Para convocar os representantes das comunidades de áreas de risco, sugere-se que sejam aproveitados os agentes públicos que normalmente tem contato com essas comunidades, como por exemplo, Agentes Comunitários de Saúde. Se houver NUPDECs no município, eles devem ser mobilizados para tal convocação.

Além disso, é fundamental para seu sucesso, que as ações de redução de riscos de desastres integrem-se às demais políticas setoriais do município. Neste sentido, é essencial a presença de todos os órgãos da Administração que devam interagir com as medidas de proteção e defesa civil e de gestão de riscos de desastres (por exemplo, Trânsito, Defesa Civil, Assistência Social, Obras e Serviços, Habitação e Desenvolvimento Urbano, Cia de Saneamento, Cia Energética, Educação, Saúde, Meio Ambiente, Planejamento e Gestão, assistência social, educação, etc.). Sugere-se que os representantes de tais órgãos sejam formalmente convocados pelo Prefeito ou pelo Secretário de Habitação.

Para garantir a divulgação do evento, deve-se promovê-lo em todos meios de comunicação (rádios, jornais, TV, internet) e através da elaboração de cartazes, painéis e faixas. Sugere-se que a coordenação elabore um release para a imprensa. Deve-se utilizar dos meios que a Secretaria de Comunicação dispõe. Para as comunidades suscetíveis à riscos de desastres, recomenda-se que em todas elas haja ampla distribuição de material de informação e divulgação.

Ressalta-se apenas que esta tarefa não faz parte das obrigações da Contratada, e deve ser devidamente definida os responsáveis pela execução por parte da Prefeitura e IPPLAN.

#### 6.1.7.3. **Escolha do local e data**

O local para a realização da Audiência deve ser de fácil acesso, bem servido de transporte público, seguro e confortável, e que disponha de boas condições de luz, som e equipamentos para exibição de audiovisuais.

A data e horário a ser escolhidos deve contemplar a disponibilidade de tempo, principalmente dos moradores das comunidades afetadas.

#### **6.1.7.4. Preparação final**

Antes do início do evento é necessário checar se as instalações estão de acordo: mesa, cadeiras suficientes, sistemas de som e imagem, microfones para a mesa e para o público. Sugere-se “decorar” o local com material alusivo ao tema (“banners”, faixas, cartazes, etc.).

#### **6.1.7.5. Desenvolvimento da Audiência Pública**

Os itens abaixo sugeridos para o desenvolvimento do evento devem ser previamente preparados e detalhados pela coordenação.

- Composição da Mesa;
- Abertura da Audiência Pública;
- Intervenções de integrantes da Mesa;
- Intervenções de técnicos da Consultoria e da Prefeitura;
- Intervenções do público; e
- Encerramento da Audiência Pública.

#### **6.1.7.6. Elaboração do relatório da Audiência Pública com a matriz de alternativas de ação**

Tanto para uso do relatório acima, como para elaboração de uma memória municipal, sugere-se que todas as etapas (da preparação a realização) da Audiência Pública sejam devidamente registradas nas diversas modalidades: cópias de documentos como relatórios, panfletos e convites distribuídos, cartazes, listas de presença, fotos e filmes de todos os eventos relacionados ao PMRR em geral e à Audiência Pública em particular.

Este relatório da audiência pública deve compor o PMRR, contudo esta tarefa não faz parte das obrigações da Contratada, e deve ser devidamente definida os responsáveis pela execução por parte da Prefeitura e IPPLAN.

## 7 RESULTADOS DO MAPEAMENTO

Neste item estão apresentados os resultados obtidos nos mapeamentos realizados no município de São José dos Campos para as 56 áreas indicadas nas Fases I e II do projeto, incluindo a setorização e classificação de risco.

A nomenclatura adotada para os setores de risco mapeados é dividida em 5 partes (exemplo: *SJC-E-01-R2-04*), a primeira delas indica o município de São José dos Campos, representado pelas letras SJC, a segunda parte apresenta a letra “E” para processos de escorregamento e a letra “I” para processos de inundação, a terceira parte indica a qual área (bairro) de risco este setor pertence. Na sequência, a quarta parte indica o grau de risco com o qual o setor foi classificado (R1, R2, R3 ou R4) e por fim, a quinta parte indica qual o número do setor dentro da área (bairro), uma vez que podem ocorrer vários setores de risco dentro de uma mesma área.

A **Tabela13** apresenta as 55 áreas de risco mapeadas subdivididas em setores, de acordo com as características encontradas em cada área.

Tabela 13- Relação de áreas de risco indicadas pela prefeitura e mapeadas.

Setor	Bairro	Endereço de Referência	Coordenada X	Coordenada Y	Moradias em Risco	Grau de Risco
SJC-E-01-R3-01	Dona Nega / Morro dos Macacos	Rua Dona Nega	404.456	7.443.485	11	R3
SJC-E-01-R4-02	Dona Nega / Morro dos Macacos	Rua Dona Nega e Rua Servidão	404.327	7.443.843	51	R4
SJC-E-01-R4-03	Dona Nega / Morro dos Macacos	Rua Benedito Cassiano	404.504	7.444.058	2	R4
SJC-E-01-R2-04	Dona Nega / Morro dos Macacos	Rua Benedito Cassiano	404.559	7.443.832	14	R2
SJC-E-01-R2-05	Dona Nega / Morro dos Macacos	Rua Dona Nega	404.318	7.443.663	24	R2
SJC-E-02-R4-01	Rua Dona Linda / 4ª Travessa do Freitas	4ª Travessa, Servidão 2B	403.631	7.443.464	16	R4
SJC-E-02-R3-02	Rua Dona Linda / 4ª Travessa do Freitas	Rua Dona Linda	403.294	7.443.480	36	R3
SJC-E-02-R2-03	Rua Dona Linda / 4ª Travessa do Freitas	Rua Dona Linda	403.253	7.443.454	8	R2
SJC-E-03-R4-01	Jardim Guimarães / Travessa Guarani	Travessa Jaguarí / Rua Jaguarí	406.941	7.438.840	13	R4
SJC-E-03-R3-02	Jardim Guimarães / Travessa Guarani	Rua Cecílio Corrã / Rua Francisco R da Costa	406.883	7.438.928	36	R3



Setor	Bairro	Endereço de Referência	Coordenada	Coordenada	Moradias em Risco	Grau de Risco
			X	Y		
SJC-E-04-R3-01	Chácara Havaí	Avenida A / Avenida Vicente Cintra Oliveira / Travessa 1	408.107	7.441.236	174	R3
SJC-E-04-R4-02	Chácara Havaí	Avenida B	408.583	7.441.304	6	R4
SJC-E-04-R4-03	Chácara Havaí	Avenida B	408.148	7.440.976	8	R4
SJC-E-04-R4-04	Chácara Havaí	Avenida B	407.665	7.440.916	3	R4
SJC-E-04-R2-05	Chácara Havaí	Rua Francisca Lucas dos Santos	407.822	7.441.134	28	R2
SJC-E-04-R3-06	Chácara Havaí	Rua Três / Rua Dois	408.102	7.441.657	40	R3
SJC-E-04-R2-07	Chácara Havaí	Rua Três	408.298	7.441.661	17	R2
SJC-E-05-R2-01	Chácara Araújo	Travessa 08 e Travessa 09	418.167	7.435.155	3	R2
SJC-E-05-R3-02	Chácara Araújo	Travessa 09	418.174	7.435.194	13	R3
SJC-E-05-R4-03	Chácara Araújo	Rua Cesário Araújo / Travessa 1	418.152	7.435.256	14	R4
SJC-E-05-R3-04	Chácara Araújo	Rua Sete / Rua Volta Redonda	417.981	7.435.399	4	R3
SJC-E-05-R2-05	Chácara Araújo	Passagem de Servidão	417.842	7.435.470	5	R2
SJC-E-05-R2-06	Chácara Araújo	Travessa 06	418.079	7.435.375	4	R2
SJC-E-06-R3-01	Águas de Canindú	Travessa 1, Rua Monte Moriá, Avenida B	408.911	7.441.040	87	R3
SJC-E-06-R4-02	Águas de Canindú	Rua Monte Horebe	408.542	7.440.889	32	R4
SJC-E-06-R4-03	Águas de Canindú	Rua E	408.881	7.441.173	7	R4
SJC-E-06-R4-04	Águas de Canindú	Avenida B	409.017	7.441.364	42	R4
SJC-E-06-R3-05	Águas de Canindú	Rua Monte Carmelo	409.241	7.441.421	10	R3
SJC-E-06-R4-06	Águas de Canindú	Rua Monte Calvário / Rua Anivaldo Ferreira de Lima	408.755	7.441.629	47	R4
SJC-E-06-R3-07	Águas de Canindú	Rua Anivaldo Ferreira de Lima	408.622	7.441.464	16	R3
SJC-E-06-R2-08	Águas de Canindú	Rua Monte Calvário	409.089	7.441.624	15	R2
SJC-E-07-R4-01	Santo Ângelo / Recreio Boa Vista	Travessa Santo Ângelo	406.030	7.444.969	8	R4
SJC-E-07-R4-02	Santo Ângelo / Recreio Boa Vista	Rua Serra de Pedra	406.117	7.444.624	5	R4
SJC-E-07-R3-03	Santo Ângelo / Recreio Boa Vista	Rua Santo Ângelo	406.128	7.445.079	4	R3
SJC-E-07-R2-04	Santo Ângelo / Recreio Boa Vista	Rua Paturi	406.091	7.445.281	18	R2
SJC-E-08-R2-01	Buquirinha I	Rua Wilson Domingues da Fonseca	407.062	7.445.248	5	R2
SJC-E-08-R4-02	Buquirinha I	Rua Wilson Domingues da Fonseca	407.007	7.445.285	10	R4
SJC-E-08-R3-03	Buquirinha I	Rua Wilson Domingues da Fonseca	406.862	7.445.338	17	R3



Setor	Bairro	Endereço de Referência	Coordenada	Coordenada	Moradias em Risco	Grau de Risco
			X	Y		
SJC-E-08-R2-04	Buquirinha I	Rua Luiz Geraldo / Rua Um / Rua Ubiratan Mendes	406.740	7.445.490	45	R2
SJC-E-08-R4-05	Buquirinha I	Rua Um	406.693	7.445.418	6	R4
SJC-E-08-R2-06	Buquirinha I	Rua Ubiratan Mendes	407.165	7.445.412	27	R2
SJC-E-08-R4-07	Buquirinha I	Rua Ubiratan Mendes	406.959	7.445.443	7	R4
SJC-E-08-R4-08	Buquirinha I	Rua Ubiratan Mendes	407.242	7.445.241	2	R4
SJC-E-08-R3-09	Buquirinha I	Estrada Municipal do Florindo	406.758	7.445.820	3	R3
SJC-E-09-R3-01	Buquirinha II / Pedra d'Água I	Travessa Jales / Estrada do Sertãozinho	408.461	7.444.763	12	R3
SJC-E-09-R4-02	Buquirinha II / Pedra d'Água I	Avenida Maria Oliveira de Lima / Rua Carlos Bruno dos Santos	408.351	7.445.002	12	R4
SJC-E-09-R3-03	Buquirinha II / Pedra d'Água I	Rua Cinco	408.043	7.445.213	39	R3
SJC-E-09-R2-04	Buquirinha II / Pedra d'Água I	Rua Cinco / Avenida Maria Oliveira de Lima	407.751	7.445.262	22	R2
SJC-E-09-R4-05	Buquirinha II / Pedra d'Água I	Rua Pedra D'água	407.680	7.445.337	11	R4
SJC-E-10-R4-01	Chácara das Oliveiras	Rua Cinco	406.794	7.439.320	22	R4
SJC-E-10-R3-02	Chácara das Oliveiras	Rua Quatro e Rua Cinco	406.859	7.439.273	46	R3
SJC-E-10-R4-03	Chácara das Oliveiras	Rua Um	407.012	7.439.306	6	R4
SJC-E-10-R3-04	Chácara das Oliveiras	Rua 1 / Rua 2 / Rua 3A / Rua Maria de Lourdes Tomé	406.966	7.439.488	57	R3
SJC-E-10-R2-05	Chácara das Oliveiras	Rua Um / Estrada Municipal Juca Carvalho	407.079	7.439.353	52	R2
SJC-E-11-R4-01	Mirante do Buquirinha	Rua Seis	405.572	7.443.730	2	R4
SJC-E-11-R2-02	Mirante do Buquirinha	Rua Oito	405.650	7.443.552	2	R2
SJC-E-11-R3-03	Mirante do Buquirinha	Rua Sete	405.714	7.443.620	31	R3
SJC-E-11-R4-04	Mirante do Buquirinha	Rua Sete	405.793	7.443.715	13	R4
SJC-E-12-R3-01	Altos do Caeté	Avenida A / Avenida José Amauri Delfino	405.441	7.440.353	82	R3
SJC-E-12-R2-02	Altos do Caeté	Avenida A	405.602	7.440.013	16	R2
SJC-E-13-R2-01	Chácara Taquari	Estrada Municipal José Cauby de Oliveira	411.755	7.451.602	28	R2
SJC-E-13-R3-02	Chácara Taquari	Estrada Municipal José Cauby de Oliveira	411.322	7.451.627	25	R3
SJC-E-13-R2-03	Chácara Taquari	Rua da Lagoa / Rua Edmilson Elias de Souza	410.851	7.451.942	42	R2
SJC-E-13-R4-04	Chácara Taquari	Estrada Municipal José Cauby de Oliveira / Rua Edmilson Elias de Souza	410.940	7.452.074	24	R4
SJC-E-14-R2-01	Chácara dos Florindos	Rua Maria Ilda Faria Silva / Rua Irineu Paixão	407.036	7.445.896	43	R2
SJC-E-14-R4-02	Chácara dos Florindos	Estrada dos Florindos	407.165	7.446.133	22	R4



Setor	Bairro	Endereço de Referência	Coordenada	Coordenada	Moradias em Risco	Grau de Risco
			X	Y		
SJC-E-15-R4-01	Chácara Miranda	Travessa 3 / Rua A	405.846	7.439.442	10	R4
SJC-E-15-R3-02	Chácara Miranda	Travessa 3	405.530	7.439.631	12	R3
SJC-E-15-R4-03	Chácara Miranda	Travessa 4 / Rua Por do Sol	405.474	7.439.615	4	R4
SJC-E-15-R3-04	Chácara Miranda	Estrada Municipal Juca Carvalho	405.985	7.439.618	16	R3
SJC-E-15-R2-05	Chácara Miranda	Estrada Municipal Juca Carvalho / Rua Dois	405.744	7.439.621	65	R2
SJC-E-16-R4-01	Fazenda Boa Vista	Rua dos Romanos / Rua dos Incas	404.780	7.446.489	3	R4
SJC-E-16-R2-02	Fazenda Boa Vista	Rua dos Romanos	404.601	7.446.489	60	R2
SJC-E-16-R4-03	Fazenda Boa Vista	Rua A / Rua dos Astecas	404.525	7.446.422	13	R4
SJC-E-16-R3-04	Fazenda Boa Vista	Rua dos Maias	404.391	7.446.676	32	R3
SJC-E-16-R4-05	Fazenda Boa Vista	Rua dos Astecas / Rua A	404.500	7.446.691	7	R4
SJC-E-17-R4-01	Rio Comprido	Rua Dois e Avenida Dr. Sebastião Henrique de Cunha Pontes	403.637	7.427.609	88	R4
SJC-E-18-R3-01	Bairro dos Remédios	Rua do Contorno	405.566	7.464.870	17	R3
SJC-E-19-R2-01	Olaria	Travessa Ordália da Silva	403.206	7.438.947	27	R2
SJC-E-20-R3-01	Chácara Bonsucesso	Avenida Joaquim Eugênio Rodrigues e Rua Elízio Serão	400.413	7.442.844	44	R3
SJC-E-20-R2-02	Chácara Bonsucesso	Avenida Joaquim Eugênio Rodrigues e Rua Elízio Serão	400.477	7.443.058	41	R2
SJC-E-21-R4-01	Costinha	Estrada Municipal Rodolfo Sebastião Alvarenga	405.127	7.446.939	6	R4
SJC-E-21-R3-02	Costinha	Estrada Municipal Rodolfo Sebastião Alvarenga	405.173	7.446.903	6	R3
SJC-E-22-R3-01	Chácara Turvo	Rua Projetada	398.429	7.447.561	31	R3
SJC-E-23-R2-01	Vertentes do Jaguari	Rua das Tilápias	397.137	7.439.294	80	R2
SJC-E-24-R2-01	Fazenda Caeté II	Rua Monte das Oliveiras	403.739	7.440.275	42	R2
SJC-E-24-R4-02	Fazenda Caeté II	Estrada Municipal Juca Carvalho	403.797	7.440.334	16	R4
SJC-E-25-R2-01	Freitas	Rua Joaquim de Oliveira Silva	404.652	7.444.062	33	R2
SJC-E-26-R4-01	Jardim das Indústrias	Via Oeste	405.733	7.431.760	40	R4
SJC-E-26-R4-02	Jardim das Indústrias	Rua Ibaté e Via Oeste	405.316	7.431.212	16	R4
SJC-E-26-R3-03	Jardim das Indústrias	Rua Corifeu de Azevedo Marques	405.011	7.430.900	4	R3
SJC-E-27-R3-01	Jardim Santa Cecília I	Rua Nove	417.640	7.431.548	22	R3
SJC-E-28-R4-01	Jardim Santa Cecília II	Rua Dezesseis	416.194	7.430.837	5	R4
SJC-E-28-R2-02	Jardim Santa Cecília II	Rua Treze	416.179	7.430.947	74	R2
SJC-E-28-R3-02	Jardim Santa Cecília II	Rua Dois	416.401	7.430.911	7	R3

Setor	Bairro	Endereço de Referência	Coordenada	Coordenada	Moradias em Risco	Grau de Risco
			X	Y		
SJC-E-28-R2-04	Jardim Santa Cecília II	Rua Oito / Rua Treze / Rua Dois / Rua Três / Rua Quatro	416.664	7.431.079	240	R2
SJC-E-29-R4-01	Pedra d'Água II	Avenida São Deodato	409.321	7.444.921	30	R4
SJC-E-29-R2-02	Pedra d'Água II	Avenida São Deodato	409.385	7.445.049	22	R2
SJC-E-29-R4-03	Pedra d'Água II	Avenida São Deodato	409.277	7.444.578	1	R4
SJC-E-30-R3-01	Chácara Recanto dos Tamoios	Rua Tapuia e Rua Aymoré	418.181	7.425.984	8	R3
SJC-E-30-R3-02	Chácara Recanto dos Tamoios	Rua dos Tamoios	418.441	7.426.300	6	R3
SJC-E-31-R3-01	Chácara Santa Luzia / Travessa Sandra Rebeca	Travessa Sandra Rebeca e Rua Julio Neves	402.850	7.444.248	17	R3
SJC-E-32-R2-01	Capuava / Jardim das Nações	Rua Bolívia	414.693	7.424.828	28	R2
SJC-E-33-R3-01	Vila Nair	Rua Santa Ana, Rua Finlândia e Rua Áustria	409.041	7.432.715	54	R3
SJC-E-34-R2-01	Vila Luchett	Rua Aguapei / Rua Xingu	410.192	7.431.534	175	R2
SJC-E-34-R3-02	Vila Luchett	Praça Tietê	410.513	7.431.194	22	R3
SJC-E-34-R3-03	Vila Luchett	Rua Xingu	410.370	7.431.327	36	R3
SJC-E-35-R2-01	Colinas de São José	Estrada B	417.366	7.424.930	20	R2
SJC-E-35-R3-02	Colinas de São José	Rua Um	417.281	7.424.981	5	R3
SJC-I-01-R3-01	Jardim do Lago	Avenida Visconde de Pelotas	414.026	7.429.591	73	R3
SJC-I-02-R1-01	Vila Conrinthinha	Rua Ana Gonçalves da Cunha / Rua Gladíolo	411.474	7.435.493	38	R1
SJC-I-03-R1-01	Sapé II	Rua Um e Rua Dois	410.874	7.437.259	70	R1
SJC-I-04-R1-01	Capuava	Avenida Brasil	414.699	7.425.894	3	R1
SJC-I-05-R1-01	Vila Guarani	Rua Balbino Gonçalves / Antonio Friggi	410.638	7.436.749	39	R1
SJC-I-05-R2-02	Vila Guarani	Rua Balbino Gonçalves	410.723	7.436.766	4	R2
SJC-I-06-R1-01	Costinha	Rua Hercílio Rodrigues	405.163	7.447.016	5	R1
SJC-I-07-R1-01	Mirante do Buquirinha	Estrada José Benedito de Oliveira	405.771	7.444.226	104	R1
SJC-I-08-R2-01	Jardim Guimarães / Travessa Guarani	Rua Jaguarí	406.803	7.438.848	11	R2
SJC-I-09-R1-01	Sítio Bom Jesus	Rua 3 / Rua 2	413.466	7.432.685	38	R1
SJC-I-10-R0-01	Jaguari / Olaria	Estrada do Jaguarí	403.077	7.437.949	0	R0
SJC-I-11-R3-01	Vila Cândida	Rua Agenor Domingues Varanda	407.503	7.440.276	15	R3
SJC-I-12-R2-01	Bengalar	Estrada Municipal Rodolfo Sebastião Alvarenga	403.714	7.446.659	4	R2
SJC-I-13-R1-01	Barro Preto	Travessa Barro Preto	413.672	7.429.598	14	R1
SJC-I-14-R2-01	Orla do Paraíba / Vila Pena / Rodhia / Machado	Rua Roberto de Paula Ferreira / Rua Santa Teresinha	407.526	7.438.085	38	R2

Setor	Bairro	Endereço de Referência	Coordenada	Coordenada	Moradias em Risco	Grau de Risco
			X	Y		
SJC-I-14-R2-02	Orla do Paraíba / Vila Pena / Rodhia / Machado	Rua Antonio Vieira de Souza / Rua Pres. Nilo Peçanha	407.761	7.438.695	18	R2
SJC-I-15-R1-01	Primavera II	Rua Dois / Rua da Servidão	421.774	7.433.940	25	R1
SJC-I-16-R1-01	Rio Comprido	Avenida Dr. Sebastião Henrique da Cunha Pontes	403.631	7.427.490	5	R1
SJC-I-17-R1-01	Jardim Nova Detroit	Rua Benedito G. dos Santos	417.163	7.437.703	101	R1
SJC-I-18-R2-01	Buquirinha	Rua Olivia Cesare S. Silva	406.594	7.445.902	14	R2
SJC-I-19-R0-01	Santo Ângelo	Estrada Monteiro Lobato	405.747	7.444.920	0	R0
SJC-I-20-R2-01	Loteamento Cambucá	Travessa Três, 28	421.451	7.434.031	13	R2

As 55 áreas mapeadas nessa etapa resultaram em 131 setores de risco, sendo 109 setores de escorregamentos e 22 setores de inundações. Tais áreas e os limites de seus setores, bem como as fichas de cadastro das destas áreas, que incluem a síntese da análise elaborada no mapeamento de campo (laudos geológico-geotécnicos), podem ser observados nos desenhos e fichas apresentados nos **Anexos 3A e 3B**. A distribuição dos setores com relação ao seu grau de risco está apresentada na **Tabela 14**.

Tabela 14-Número de setores mapeados e respectivos graus de risco.

Nível de Risco	Sem Risco	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Total
<b>Setores de Escorregamento</b>	0	0	33	37	39	<b>109</b>
<b>Setores de Inundação</b>	2	11	7	2	0	<b>22</b>

### 7.1 Áreas de inundação sem risco caracterizado

Dentre as 20 áreas de inundação indicadas pela Prefeitura Municipal de São José dos Campos, destacam-se 2 áreas nas quais não há mais a presença de moradias afetadas pelo referido processo, sendo:

- SJC-I-10-R0-01 – Estrada do Jaguari, nos bairros Jaguari / Olaria;
- SJC-I-19-R0-01 – Estrada Monteiro Lobato, no Bairro Santo Ângelo.

Conforme descrito no item 6.1.2 deste relatório, em que é apresentada a metodologia para o mapeamento de áreas de inundação, são analisados 3 fatores principais para a determinação do grau de risco em uma área de inundação:

- Processo Hidrológico (**Tabela 7**);
- Vulnerabilidade da ocupação urbana (**Tabela 8**);
- Periculosidade oferecida pelo processo em relação à distância entre as moradias e o eixo da drenagem (**Tabela 9**).

Desta forma foi possível identificar, nestas 2 áreas, apenas o Processo Hidrológico ao qual a área está sujeita, conforme descritos abaixo:

- SJC-I-10-R0-01 – Estrada do Jaguari – Processo Hidrológico do tipo PH2 (Enchente e Inundação com alta energia cinética);
- SJC-I-19-R0-01 – Estrada Monteiro Lobato - Processo Hidrológico do tipo PH1 (Enchente e Inundação lenta da planície fluvial).

Uma vez que não há a presença de moradias diretamente afetadas pelos Processos Hidrológicos supradescritos, não é possível determinar a Vulnerabilidade da ocupação urbana, bem como não é possível determinar a Periculosidade à qual esta ocupação está exposta. Conforme previsto na metodologia estabelecida em MINISTÉRIO DAS CIDADES (IPT, 2007b), uma área de risco é uma “Área passível de ser atingida por fenômenos ou processos naturais e/ou induzidos que causem efeito adverso. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos a integridade física, perdas materiais e patrimoniais”. A mesma metodologia esclarece, ainda, que risco é a “relação entre a possibilidade de ocorrência de um dado processo ou fenômeno, e a magnitude de danos ou consequências sociais e/ou econômicas sobre um dado elemento, grupo ou comunidade. Quanto maior a vulnerabilidade, maior o risco”.

Desta forma, como não há pessoas habitando as regiões afetadas pelos processos de inundação nestas 2 áreas indicadas, não havendo, portanto, comunidade, grupo ou elemento vulnerável ao processo, não há risco passível de caracterização.

Entretanto, cabe destacar que ambas as áreas indicadas são suscetíveis a processos de inundação, sendo recomendado, portanto, que se evite a ocupação destas áreas sem a realização de estudos hidrológicos, hidrogeológicos e geotécnicos preliminares, que poderão fornecer as diretrizes para orientar intenções de ocupações futuras.

Portanto foram mapeadas 55 áreas e somente 53 são classificadas como áreas de risco.

## **7.2 Síntese dos resultados obtidos no mapeamento**

Foram contabilizadas 3.649 moradias em 129 setores sujeitos a risco restantes, excetuadas as 2 áreas de inundação sem risco caracterizado. Foram totalizadas 3.037 moradias em setores de risco a

escorregamento e 632 moradias em setores de risco a inundações. Salienta-se que a contagem das moradias foi realizada em campo e a partir das imagens de satélite, tomando-se como base os telhados das moradias. Os números de moradias por nível de risco, em relação ao processo, encontram-se nas **Tabelas 15, 16 e 17**, bem como no gráfico das **Figura 2**.

Tabela 15-Síntese do número de moradias mapeadas, seus respectivos processos e níveis de risco.

Nível de Risco	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Total
Setores de Escorregamento	0	1.325	1.082	630	<b>3.037</b>
Setores de Inundação	442	102	88	0	<b>632</b>

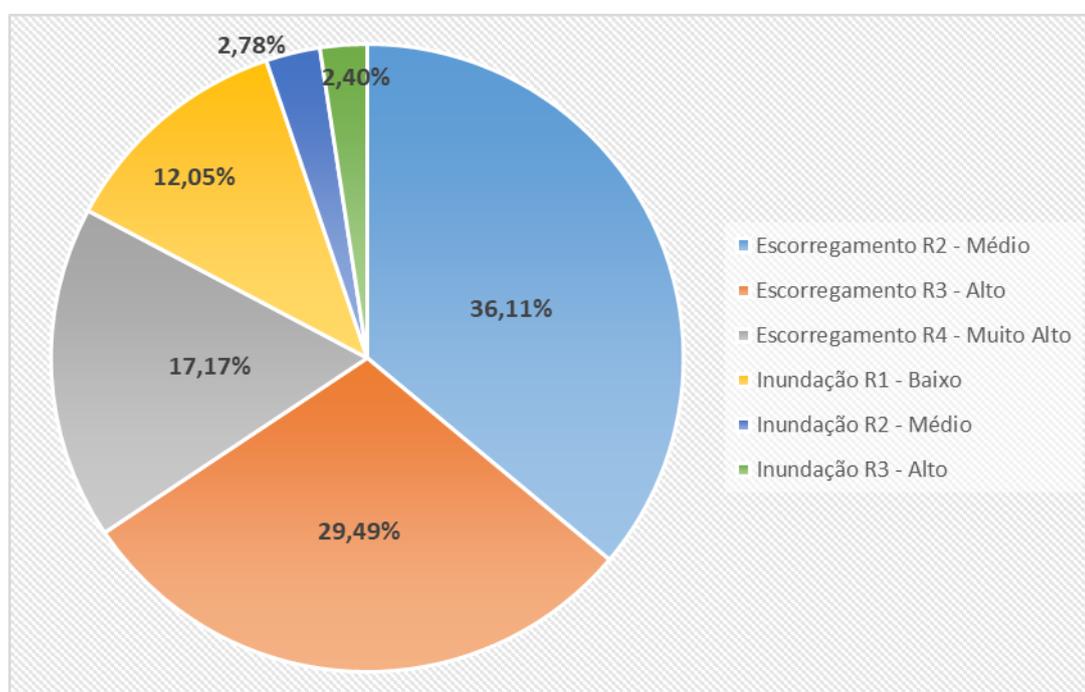


Figura 5. Distribuição do total do número de moradias em relação aos seus respectivos processos.

Tabela 16-Número de moradias mapeadas para risco de escorregamento e seus respectivos níveis de risco.

Setor	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Total
SJC-E-01	38	11	53	<b>102</b>
SJC-E-02	8	36	16	<b>60</b>
SJC-E-03	0	36	13	<b>49</b>
SJC-E-04	45	214	17	<b>276</b>
SJC-E-05	12	17	14	<b>43</b>
SJC-E-06	15	113	128	<b>256</b>



Setor	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Total
SJC-E-07	18	4	13	35
SJC-E-08	77	20	25	122
SJC-E-09	22	51	23	96
SJC-E-10	52	103	28	183
SJC-E-11	2	31	15	48
SJC-E-12	16	82	0	98
SJC-E-13	70	25	24	119
SJC-E-14	43	0	22	65
SJC-E-15	65	28	14	107
SJC-E-16	60	32	23	115
SJC-E-17	0	0	88	88
SJC-E-18	0	17	0	17
SJC-E-19	27	0	0	27
SJC-E-20	41	44	0	85
SJC-E-21	0	6	6	12
SJC-E-22	0	31	0	31
SJC-E-23	80	0	0	80
SJC-E-24	42	0	16	58
SJC-E-25	33	0	0	33
SJC-E-26	0	4	56	60
SJC-E-27	0	22	0	22
SJC-E-28	314	7	5	326
SJC-E-29	22	0	31	53
SJC-E-30	0	14	0	14
SJC-E-31	0	17	0	17
SJC-E-32	28	0	0	28
SJC-E-33	0	54	0	54
SJC-E-34	175	58	0	233
SJC-E-35	20	5	0	25
<b>Total</b>	<b>1.325</b>	<b>1.082</b>	<b>630</b>	<b>3.037</b>

Tabela 17-Número de moradias mapeadas para risco de inundação e seus respectivos níveis de risco.

Setor	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	Total
SJC-I-01	0	0	73	73
SJC-I-02	38	0	0	38
SJC-I-03	70	0	0	70
SJC-I-04	3	0	0	3

Setor	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	Total
SJC-I-05	39	4	0	43
SJC-I-06	5	0	0	5
SJC-I-07	104	0	0	104
SJC-I-08	0	11	0	11
SJC-I-09	38	0	0	38
SJC-I-10	0	0	0	0
SJC-I-11	0	0	15	15
SJC-I-12	0	4	0	4
SJC-I-13	14	0	0	14
SJC-I-14	0	56	0	56
SJC-I-15	25	0	0	25
SJC-I-16	5	0	0	5
SJC-I-17	101	0	0	101
SJC-I-18	0	14	0	14
SJC-I-19	0	0	0	0
SJC-I-20	0	13	0	13
<b>Total geral</b>	<b>442</b>	<b>102</b>	<b>88</b>	<b>632</b>

## 8 MEDIDAS ESTRUTURAIS

### 8.1 Concepção das medidas estruturais

Concomitante ao mapeamento para definição do grau de risco dos setores realizou-se a análise para implementação das medidas estruturais cabíveis e seus custos, a fim de reduzir e/ou erradicar o risco nas áreas de risco de escorregamento mapeadas com grau de risco R4 (Muito Alto) e R3 (Alto), conforme orientado no termo de referência deste trabalho.

A indicação das medidas estruturais e seu custo tem caráter de concepção, não devendo ser tratado como projeto de engenharia. Os valores são uma estimativa e têm o objetivo de estabelecer uma ordem de grandeza do valor necessário para a implementação das medidas estruturais. **Importante: As medidas estruturais indicadas neste relatório (Anexo 4), são apenas projeções conceituais para fins de orçamento.**

Para a obtenção de valores precisos deverão ser executados os estudos de projetos para cada área e setor de risco, como por exemplo estudos de sondagens e ensaios, modelagem de estabilidade e topografia local. É necessário lembrar que para todas as medidas propostas, o poder público deve

analisar a relação Custo x Benefício quanto à possibilidade de se executar a obra ou remover e relocar as moradias. Nos **Anexos 3A e 3B** estão apresentados os mapas com a localização dos setores R3 e R4 mapeados.

As estimativas de custos unitárias (custos unitários) listadas referem-se à execução de obras, contudo ao valor final de cada obra estima-se um valor para investigações e projetos. **Deve-se prever no escopo destas intervenções estruturais serviços preliminares de investigação de subsuperfície, caracterização geológica e geotécnica complementares, levantamentos planialtimétricos de detalhamento, ensaios laboratoriais, consultorias e acompanhamentos técnicos especializados durante suas implementações.**

**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, reitera-se que os valores apresentados para as intervenções são estimativos. **Considera-se que somente o detalhamento do projeto executivo, baseado em dados de investigação específicos do local onde se pretende realizar a obra, 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.**

Todos os custos indicados para as medidas estruturais não compreendem os projetos para implantação, nem o BDI da aplicação das obras. Contudo, para cada setor, ao final da somatória das obras fora estimado um valor para projetos em 5% do valor de cada setor (embora, usualmente de maneira empírica utiliza-se 10% do valor da obra, devido as estimativas conservadoras adotadas neste projeto, optou-se por estimar o valor das obras em 5%).

As fichas contendo as medidas estruturais indicadas para os setores Risco Alto e Muito Alto estão apresentadas no **Anexo 4**.

### 8.1.1 Medidas estruturais para áreas de escorregamento

Na **Tabela 18** são apresentadas as estimativas de custos das medidas estruturais para as áreas de escorregamento propostas para este trabalho. No **Anexo 3A** estão apresentados os setores de risco avaliados para escorregamento, sua identificação e coordenadas de localização. Para as próximas fases de trabalho os cálculos de custo unitário de medida estrutural serão realizados de acordo com os preços de referência de custos unitários desonerados e os mais atualizados disponíveis (SINAPI-SP, DNIT-SP, DER-SP, CPOS), distinguindo-os de acordo com as unidades representadas na **Tabela 18**.

Tabela 18-Custo unitário das medidas estruturais indicadas

DESCRIÇÃO	SUBITEM	PRODUTO	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)
Limpeza	L1	Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira)	m <sup>3</sup>	93,40
	L2	Remoção de Vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira)	m <sup>3</sup>	45,59
	L3	Remoção de Material Rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente)	m <sup>3</sup>	194,70
	L4	Remoção de Material Rompido, acerto de geometria do talude (maquinário)	m <sup>3</sup>	170,06
	L5	Remoção de Matação	m <sup>3</sup>	221,41
Plantio	P1	Plantio de árvores	m <sup>2</sup>	8,52
	P2	Plantio de Vegetação (Gramínea)	m <sup>2</sup>	12,31
	P3	Plantio de Vegetação (Tela Biodegradável)	m <sup>2</sup>	10,99
Talude	T1	Execução de revestimento com concreto projetado 7cm -inclinação <90°	m <sup>2</sup>	77,97

DESCRIÇÃO	SUBITEM	PRODUTO	UNIDADE	CUSTO UNITÁRIO (R\$)
	<b>T2</b>	Execução de revestimento com concreto projetado 10 cm - inclinação até 90°	m <sup>2</sup>	155,86
	<b>T3</b>	Reconstituição do talude (m <sup>3</sup> )	m <sup>3</sup>	4,48
Drenagem	<b>D1</b>	Canaleta de drenagem meia cana - m	m	53,97
	<b>D2</b>	Caixa de passagem - unidade	m	2.394,52
	<b>D3</b>	Escada d'água - m	m	452,86
	<b>D4</b>	Guia - m	m	31,21
	<b>D5</b>	Sarjeta - m	m	33,10
	<b>D6</b>	Rede de Esgoto - m	m	414,73
	<b>D7</b>	Dreno horizontal profundo (5m)	unidade	1.547,34
	<b>D8</b>	Galeria de água pluvial subterrânea - m	m	319,84
	<b>D9</b>	Trincheira drenante - m	m	165,55
	<b>D10</b>	Pavimentação m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	65,08
	<b>D11</b>	Bueiro	unidade	759,53
Gabiões	<b>G1</b>	gabião - caixa	m	397,43
	<b>G2</b>	gabião - colchão	m	473,54
Encostas	<b>E1</b>	Muro de arrimo - m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	250,46
	<b>E2</b>	Muro atirantado - m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	598,44
	<b>E3</b>	Solo Reforçado - m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	998,43
	<b>E4</b>	Muro de espera/gravidade - m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	162,44
Remoções	<b>N1</b>	Moradia Nova - Unidade	UN.	97.637,76
	<b>N2</b>	Desmonte de estruturas e/ou moradias - m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	330,45
Manutenção	<b>R1</b>	Manutenção e plantio por 1 ano (vegetação) - m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	290,22
Manutenção	<b>R2</b>	Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	167,56

Ressalta-se também que devido a dinâmica do trabalho, em se avaliar os riscos e se estimar os custos de intervenção estrutural para todas as áreas do projeto, apenas estimativas baseadas em análise qualitativa foram realizadas. Sem topografia de detalhe e sondagens, conseqüentemente sem atribuições reais de profundidade do nível freático e da competência geotécnica do material, em todos os taludes altos e íngremes, necessariamente fora adotado concreto projeto em tela e drenos horizontais profundos, ocasionalmente essas medidas estruturais perfazem mais da metade dos custos das obras dos setores nos quais eles foram aplicados, e desta maneira ao se executar uma investigação direta com análise de estabilidade para os projetos básicos/executivos, os custos das medidas estruturais tendem a diminuir.

### **8.1.2 Priorização das medidas estruturais**

A lista de áreas com prioridade para intervenção deve ser considerada como referencial, uma vez que determinados os setores de risco, devido à proximidade física entre estes, mesmo que apresentem condições diferenciadas de graduação de risco, poderão ser contemplados em um mesmo momento, optando-se evidentemente por satisfazer a condição de menor brevidade sugerida.

As variáveis consideradas na tomada de decisão e relacionadas à hierarquização de intervenções, com seus posteriores ordenamentos e implementações são numerosas, mensuráveis sob a ótica de bens patrimoniais. Contudo, estas variáveis são adimensionais quando a unidade a ser avaliada reflete a vida humana com todas as suas particularidades e potencialidades. Posto isto, a gestão de risco apresenta-se como um árduo exercício de planejamento estratégico e constitui-se em grande desafio para o poder público.

O estudo contempla os 109 setores de risco a escorregamentos para os quais foram propostas medidas estruturais, indicam-se os parâmetros para uma proposta de hierarquização preliminar das medidas estruturais. Desta maneira, indicam-se os seguintes parâmetros: a) Estudos geotécnicos previamente realizados, com fator de segurança calculado e abaixo do aceitável na norma específica; b) Setores que apresentem risco Muito Alto (R4); c) Setores que apresentem risco Alto (R3); e d) Setores que apresentem risco Médio (R2) contemplados por complementações de medidas estruturais de setores de risco Alto (R3) e Muito Alto (R4) ou para complementações de medidas estruturais visando impedir a evolução de processos instalados nas áreas mapeadas.

Dentre os setores de risco que apresentam a mesma condição de gradação de risco, deverão ser considerados critérios de escolha para a tomada de decisão no que diz respeito à ordenação das intervenções propostas, entre as faixas de mesmo grau de risco. Esses critérios adicionais de desempate, embora as obras estejam apresentadas do menor para o maior custo, o poder público municipal poderá avaliar em decorrência de outros fatores, como rápida degradação das condições

geotécnicas frente ao monitoramento, ou ainda como resultado de avaliação da situação fundiária dos imóveis listados nos setores de risco. Outros critérios de hierarquização e priorização poderão ser determinados em conjunto com a PMSJC, para aplicação nos 109 setores de risco a escorregamentos e como ferramenta de auxílio para a tomada de decisões de intervenções no município.

A fim de fornecer subsídios para a tomada de decisão por parte do poder público, são expostas as **Tabelas 19, 20, 21 e 22**, a seguir. Nela apresentam-se as áreas de risco, o número de moradias em risco, o valor estimado para execução de projeto e da concepção de obra, e o custo estimado por moradia. A partir destas informações, pode-se analisar caso a caso, a viabilidade econômica de execução de obra comparada ao custo de remoção, por exemplo.

Os estudos geotécnicos utilizados como referência para o critério “a)” foram fornecidos pela PMSJC, os relatórios técnicos são intitulados de RT-3895-121114 e RT-3895SJCComprido-121114, foram realizados pela empresa DYNAMIS Engenharia Geotécnica em Novembro de 2012. Os relatórios detalham as componentes geotécnicas quanto à estabilidade e suscetibilidade erosiva da área de risco do bairro do Rio Comprido, aqui denominada SJC-E-17-R4-01. E apontam que a área tem fator de segurança próximo a 1,0, abaixo do mínimo da norma ABNT NBR 11682-2009, devendo, portanto, ser tratada como prioridade.

Tabela 19-Custo estimado por setor de risco e sugestão de priorização de setores a serem contemplados com medidas de intervenção estruturais, contidos nesta etapa de trabalho. Critério a) Estudos geotécnicos previamente realizados, com cálculo de Fator de Segurança inferior a 1,5.

Prioridade	Setor	Grau de Risco	Valor Projeto + Obras (R\$)	Nº de Moradias	Custo / Moradia (R\$)
1	SJC-E-17-R4-01	4	R\$ 11.776.028,10	88	R\$ 133.818,50
<b>Total e Média/Moradia</b>			R\$ 11.776.028,10	88	R\$133.818,50

(\*) As atividades deste setor de risco atualmente estão em andamento.

Tabela 20-Custo estimado por setor de risco e sugestão de priorização de setores a serem contemplados com medidas de intervenção estruturais, contidos nesta etapa de trabalho. Critério b) Setores que apresentem risco Muito Alto (R4).

Prioridade	Setor	Grau de Risco	Valor Projeto + Obras (R\$)	Nº de moradias	Custo / Moradia (R\$)
2	SJC-E-01-R4-03	4	R\$ 9.750,98	2	R\$ 4.875,49
2	SJC-E-15-R4-03	4	R\$ 60.354,43	4	R\$ 15.088,61
2	SJC-E-01-R4-02	4	R\$ 831.362,50	51	R\$ 16.301,23



Prioridade	Setor	Grau de Risco	Valor Projeto + Obras (R\$)	Nº de moradias	Custo / Moradia (R\$)
2	SJC-E-05-R4-03	4	R\$ 274.730,80	14	R\$ 19.623,63
2	SJC-E-15-R4-01	4	R\$ 251.249,70	10	R\$ 25.124,97
2	SJC-E-26-R4-02	4	R\$ 408.376,61	16	R\$ 25.523,54
2	SJC-E-11-R4-01	4	R\$ 53.088,48	2	R\$ 26.544,24
2	SJC-E-21-R4-01	4	R\$ 179.042,84	6	R\$ 29.840,47
2	SJC-E-10-R4-03	4	R\$ 183.226,74	6	R\$ 30.537,79
2	SJC-E-06-R4-03	4	R\$ 227.228,32	7	R\$ 32.461,19
2	SJC-E-26-R4-01	4	R\$ 1.340.641,23	40	R\$ 33.516,03
2	SJC-E-08-R4-05	4	R\$ 228.302,56	6	R\$ 38.050,43
2	SJC-E-10-R4-01	4	R\$ 906.082,30	22	R\$ 41.185,56
2	SJC-E-09-R4-02	4	R\$ 548.348,58	12	R\$ 45.695,72
2	SJC-E-13-R4-04	4	R\$ 1.131.626,32	24	R\$ 47.151,10
2	SJC-E-04-R4-04	4	R\$ 158.399,30	3	R\$ 52.799,77
2	SJC-E-16-R4-03	4	R\$ 731.045,22	13	R\$ 56.234,25
2	SJC-E-14-R4-02	4	R\$ 1.271.361,36	22	R\$ 57.789,15
2	SJC-E-06-R4-06	4	R\$ 3.574.673,97	47	R\$ 76.056,89
2	SJC-E-06-R4-02	4	R\$ 2.456.316,02	32	R\$ 76.759,88
2	SJC-E-24-R4-02	4	R\$ 1.269.492,51	16	R\$ 79.343,28
2	SJC-E-08-R4-02	4	R\$ 905.476,43	10	R\$ 90.547,64
2	SJC-E-28-R4-01	4	R\$ 461.887,21	5	R\$ 92.377,44
2	SJC-E-04-R4-03	4	R\$ 842.768,91	8	R\$ 105.346,11
2	SJC-E-11-R4-04	4	R\$ 1.760.489,58	13	R\$ 135.422,28
2	SJC-E-16-R4-05	4	R\$ 961.119,88	7	R\$ 137.302,84
2	SJC-E-02-R4-01	4	R\$ 2.202.156,96	16	R\$ 137.634,81
2	SJC-E-03-R4-01	4	R\$ 1.932.535,69	13	R\$ 148.656,59
2	SJC-E-09-R4-05	4	R\$ 1.689.093,17	11	R\$ 153.553,92

Prioridade	Setor	Grau de Risco	Valor Projeto + Obras (R\$)	Nº de moradias	Custo / Moradia (R\$)
2	SJC-E-06-R4-04	4	R\$ 6.581.982,81	42	R\$ 156.713,88
2	SJC-E-29-R4-01	4	R\$ 4.835.123,84	30	R\$ 161.170,79
2	SJC-E-07-R4-01	4	R\$ 1.385.962,53	8	R\$ 173.245,32
2	SJC-E-04-R4-02	4	R\$ 1.057.206,27	6	R\$ 176.201,05
2	SJC-E-16-R4-01	4	R\$ 388.444,89	2	R\$ 194.222,45
2	SJC-E-08-R4-07	4	R\$ 1.576.181,60	7	R\$ 225.168,80
2	SJC-E-07-R4-02	4	R\$ 1.143.191,13	5	R\$ 228.638,23
2	SJC-E-08-R4-08	4	R\$ 545.481,90	2	R\$ 272.740,95
2	SJC-E-29-R4-03	4	R\$ 564.486,16	1	R\$ 564.486,16
Total e Média/Moradia			R\$ 44.928.289,73	541	R\$ 83.046,75

Tabela 21-Custo estimado por setor de risco e sugestão de priorização de setores a serem contemplados com medidas de intervenção estruturais, contidos nesta etapa de trabalho. Critério c) Setores que apresentem risco Alto (R3).

Prioridade	Setor	Grau de Risco	Valor Projeto + Obras (R\$)	Nº de moradias	Custo / Moradia (R\$)
40	SJC-E-03-R3-02	3	R\$ 8.520,44	36	R\$ 236,68
40	SJC-E-10-R3-02	3	R\$ 420.950,65	46	R\$ 9.151,10
40	SJC-E-02-R3-02	3	R\$ 336.527,14	36	R\$ 9.347,98
40	SJC-E-33-R3-01	3	R\$ 558.525,21	54	R\$ 10.343,06
40	SJC-E-15-R3-04	3	R\$ 188.489,71	16	R\$ 11.780,61
40	SJC-E-34-R3-02	3	R\$ 298.745,50	22	R\$ 13.579,34
40	SJC-E-06-R3-07	3	R\$ 239.804,30	16	R\$ 14.987,77
40	SJC-E-12-R3-01	3	R\$ 1.344.527,51	82	R\$ 16.396,68
40	SJC-E-04-R3-01	3	R\$ 2.954.078,56	174	R\$ 16.977,46
40	SJC-E-07-R3-03	3	R\$ 87.520,93	4	R\$ 21.880,23
40	SJC-E-10-R3-04	3	R\$ 1.480.588,23	57	R\$ 25.975,23
40	SJC-E-18-R3-01	3	R\$ 449.552,20	17	R\$ 26.444,25
40	SJC-E-27-R3-01	3	R\$ 595.334,43	22	R\$ 27.060,66
40	SJC-E-26-R3-03	3	R\$ 109.585,06	4	R\$ 27.396,27
40	SJC-E-15-R3-02	3	R\$ 331.048,37	12	R\$ 27.587,36
40	SJC-E-16-R3-04	3	R\$ 904.025,02	32	R\$ 28.250,78
40	SJC-E-11-R3-03	3	R\$ 895.366,71	31	R\$ 28.882,80
40	SJC-E-05-R3-02	3	R\$ 380.070,81	13	R\$ 29.236,22
40	SJC-E-21-R3-02	3	R\$ 181.810,40	6	R\$ 30.301,73
40	SJC-E-09-R3-01	3	R\$ 379.154,28	12	R\$ 31.596,19
40	SJC-E-34-R3-03	3	R\$ 1.162.574,00	36	R\$ 32.293,72

Prioridade	Setor	Grau de Risco	Valor Projeto + Obras (R\$)	Nº de moradias	Custo / Moradia (R\$)
40	SJC-E-31-R3-01	3	R\$ 584.272,14	17	R\$ 34.368,95
40	SJC-E-05-R3-04	3	R\$ 151.817,02	4	R\$ 37.954,26
40	SJC-E-04-R3-06	3	R\$ 1.598.090,29	40	R\$ 39.952,26
40	SJC-E-06-R3-05	3	R\$ 412.247,91	10	R\$ 41.224,79
40	SJC-E-13-R3-02	3	R\$ 1.260.996,20	25	R\$ 50.439,85
40	SJC-E-06-R3-01	3	R\$ 4.420.823,32	87	R\$ 50.814,06
40	SJC-E-20-R3-01	3	R\$ 2.257.386,34	44	R\$ 51.304,24
40	SJC-E-22-R3-01	3	R\$ 1.702.788,55	31	R\$ 54.928,66
40	SJC-E-30-R3-02	3	R\$ 361.323,48	6	R\$ 60.220,58
40	SJC-E-08-R3-03	3	R\$ 1.092.822,06	17	R\$ 64.283,65
40	SJC-E-09-R3-03	3	R\$ 2.586.378,20	39	R\$ 66.317,39
40	SJC-E-01-R3-01	3	R\$ 1.647.610,79	11	R\$ 149.782,80
40	SJC-E-30-R3-01	3	R\$ 1.691.768,32	8	R\$ 211.471,04
40	SJC-E-35-R3-02	3	R\$ 1.185.665,61	5	R\$ 237.133,12
40	SJC-E-28-R3-02	3	R\$ 1.761.388,77	7	R\$ 251.626,97
40	SJC-E-08-R3-09	3	R\$ 1.235.699,33	3	R\$ 411.899,78
Total e Média/Moradia			R\$ 37.257.877,79	1.082	R\$ 34.434,27

Tabela 22-Custo estimado por setor de risco e sugestão de priorização de setores a serem contemplados com medidas de intervenção estruturais, contidos nesta etapa de trabalho. Critério d) Setores que apresentem risco Médio (R2).

Prioridade	Setor	Grau de Risco	Valor Projeto + Obras (R\$)	Nº de moradias	Custo / Moradia (R\$)
77	SJC-E-20-R2-02	2	R\$0,00	41	R\$0,00
77	SJC-E-08-R2-06	2	R\$339,75	27	R\$12,58
77	SJC-E-07-R2-04	2	R\$19.964,94	18	R\$1.109,16
77	SJC-E-05-R2-01	2	R\$4.507,41	3	R\$1.502,47
77	SJC-E-34-R2-01	2	R\$426.277,12	175	R\$2.435,87
77	SJC-E-19-R2-01	2	R\$78.129,71	27	R\$2.893,69
77	SJC-E-25-R2-01	2	R\$140.378,35	33	R\$4.253,89
77	SJC-E-09-R2-04	2	R\$95.140,31	22	R\$4.324,56
77	SJC-E-01-R2-05	2	R\$125.553,23	24	R\$5.231,38
77	SJC-E-28-R2-04	2	R\$1.394.105,03	240	R\$5.808,77
77	SJC-E-10-R2-05	2	R\$348.934,74	52	R\$6.710,28
77	SJC-E-28-R2-03	2	R\$1.134.048,44	74	R\$15.324,98
77	SJC-E-15-R2-05	2	R\$1.045.218,21	65	R\$16.080,28
77	SJC-E-32-R2-01	2	R\$505.603,17	28	R\$18.057,26
77	SJC-E-13-R2-03	2	R\$1.015.060,16	42	R\$24.168,10
77	SJC-E-01-R2-04	2	R\$351.985,90	14	R\$25.141,85
77	SJC-E-24-R2-01	2	R\$1.119.591,83	42	R\$26.656,95
77	SJC-E-14-R2-01	2	R\$1.263.662,24	43	R\$29.387,49
77	SJC-E-13-R2-01	2	R\$907.445,19	28	R\$32.408,76

Prioridade	Setor	Grau de Risco	Valor Projeto + Obras (R\$)	Nº de moradias	Custo / Moradia (R\$)
77	SJC-E-08-R2-04	2	R\$1.528.017,33	45	R\$33.955,94
77	SJC-E-11-R2-02	2	R\$69.768,94	2	R\$34.884,47
77	SJC-E-29-R2-02	2	R\$811.245,50	22	R\$36.874,80
77	SJC-E-23-R2-01	2	R\$3.296.443,85	80	R\$41.205,55
77	SJC-E-16-R2-02	2	R\$2.893.108,34	60	R\$48.218,47
77	SJC-E-02-R2-03	2	R\$439.124,21	8	R\$54.890,53
77	SJC-E-35-R2-01	2	R\$2.152.541,63	20	R\$107.627,08
77	SJC-E-06-R2-08	2	R\$0,00	15	R\$0,00
Total e Média/Moradia			R\$21.166.195,53	1.250	R\$15.974,49

O custo estimado total (calculado a partir dos custos unitários da **Tabela 18** acrescidos de 5% para o projeto) para implantação das medidas estruturais nos 109 setores de escorregamento com grau de risco Médio (R2), Alto (R3) e Muito Alto (R4) é de R\$ 115.128.391,15 (cento e quinze milhões, cento e vinte e oito mil e trezentos e noventa e um reais e quinze centavos), apresentando um custo médio de R\$ 37.921,08 (trinta e sete mil, novecentos e vinte e um reais e oito centavos) por moradia beneficiada com as medidas estruturais propostas.

Ressalta-se que a hierarquização e estimativas de custos referem-se às medidas estruturais de redução e erradicação de riscos, para todas as áreas em paralelo estão previstos atividades não estruturais para o gerenciamento dos riscos apresentados.

### 8.1.3 Medidas estruturais em áreas de inundação

Ressalta-se que as indicações de Medidas Estruturais para as áreas de inundação resumem-se a limpeza e desassoreamento dos cursos d'água, além da manutenção e reparo das benfeitorias já realizadas.

A fim de analisar e equacionar de forma mais abrangente os problemas de inundação do município, sugere-se a elaboração de um Plano de Macrodrenagem<sup>1</sup>, o qual visa diagnosticar os problemas existentes ou previstos e determinar, do ponto de vista técnico-econômico e ambiental, as soluções mais interessantes de maneira sustentável e integrada aos demais aspectos pertinentes como legislação vigente, infraestrutura urbana e áreas verdes, além de pré dimensioná-las e hierarquizá-las. Como tais soluções não envolvem apenas obras, mas também recomendações quanto ao gerenciamento da drenagem, o disciplinamento de uso e ocupação do solo, educação ambiental e

<sup>1</sup> O Plano de Macrodrenagem do município de São José dos Campos já se encontra em elaboração.

outras medidas ditas não estruturais, é necessário que tal planejamento seja o mais abrangente possível, envolvendo em sua realização os representantes dos diversos agentes e órgãos responsáveis pela gestão da infraestrutura, saneamento básico, meio ambiente e da sociedade civil como um todo.

Tal plano deve contemplar o mapeamento da rede de drenagem natural, a caracterização das bacias e suas divisões em sub-bacias de análise; um diagnóstico da situação atual, indicando as áreas críticas de inundação e suas possíveis causas e os estudos relativos à precipitação, visando a determinação de chuva de projeto para o dimensionamento de obras hidráulicas no escopo do Plano de Macrodrenagem. Além disso, deve contemplar a definição da estratégia de controle da macrodrenagem, a proposição de reservatórios de retenção visando o amortecimento das ondas de cheias, as simulações hidrológicas e definição das obras e medidas prioritárias, bem como a definição das áreas verdes necessárias para o controle hidrológico na bacia.

O Plano deve privilegiar soluções de curto prazo, a construção de reservatórios de contenção de picos de enchentes, em áreas urbanizadas, empregando técnica tradicional de controle para áreas rurais, da qual existem inúmeros exemplos construídos pelo DAEE-SP.

Resumidamente, o plano de macrodrenagem deve contemplar as etapas a seguir:

- **Etapa 1 – Informações Básicas** – Contempla a coleta e análise de todas as informações disponíveis de interesse dos estudos de drenagem urbana como os problemas existentes, pontos de inundação, planos e projetos existentes, bem como as informações cartográficas, topográficas e cadastrais disponíveis. Estas informações deverão ser processadas e organizadas em um banco de dados que fará parte do Sistema de Informações de Drenagem Urbana, que será estruturado na Etapa 5 e que comporá o Sistema de Apoio a Decisão;
- **Etapa 2 – Diagnóstico da Situação** – Se refere ao processamento inicial das informações obtidas, sendo efetuada a modelagem hidráulica-hidrológica da situação atual e a análise das obras de drenagem em curso, ou programadas, que subsidiarão as atividades da Etapa 3;
- **Etapa 3 – Recomendações de Intervenções Imediatas** – Objetiva indicar as áreas a serem protegidas ou reservadas, recomendar eventuais adaptações ou correções nas obras ou projetos em curso, além de propor medidas de ordem operacional ou de manutenção julgadas necessárias, com um horizonte de curto prazo, definido caso a caso, mas em princípio não superior a dois anos;
- **Etapa 4 – Ações Prioritárias nas Sub-Bacias** – Visa, a partir de estudos de alternativas e análise da viabilidade técnica, econômica e ambiental, definir as vazões de restrição e propor de forma hierarquizada as medidas estruturais e não estruturais a serem implementadas no sistema de macrodrenagem, como um todo, em um período mais largo de planejamento, que o previsto na Etapa 3, porém, de forma geral, não superando cinco anos;

- **Etapa 5 – Ações Sistemáticas** – Abrange a elaboração do Manual de Diretrizes Básicas que visará a uniformização dos critérios de planejamento e projeto de obras de drenagem urbana e da planificação e arquitetura do Sistema de Suporte a Decisão, composto por um Sistema de Informações, pelo Programa de Monitoramento Hidráulico-Hidrológico e pelo Modelo de Operação do Sistema. Também nesta Etapa deve ser prevista a elaboração do Programa de Controle de Poluição Difusa, já que a questão do controle da qualidade das águas drenadas é de extrema importância para a recuperação dos rios e córregos. Programa de Medidas de Fiscalização e Controle e do Sistema de Acompanhamento e Revisão do Plano permitirão a conclusão dos trabalhos que integram o Plano.

Desta maneira, no presente relatório as medidas estruturais de setores de risco de inundação não terão seus custos estimados.

#### **8.1.4 Participação comunitária na gestão das intervenções estruturais**

Em relação às medidas estruturais indicadas pelo PMRR e incorporadas pela Administração Municipal, a participação e integração das comunidades beneficiadas pelas obras devem ser estimuladas desde a sua aprovação. Dessa maneira, sugere-se que sejam realizadas nessas comunidades, palestras ou oficinas para apresentar o projeto aprovado, esclarecendo sua finalidade, importância, custos e investimentos, população beneficiada, cronograma e apresentar propostas de participação da comunidade no acompanhamento das obras e posteriormente na sua manutenção.

Após a execução da obra, novamente deve-se convocar as comunidades, para através de oficina ou palestra:

- Capacitar à população beneficiária para o uso e apropriação adequados das obras realizadas;
- Estimular e organizar os moradores para a consolidação das melhorias introduzidas pela intervenção realizada;
- Informar a comunidade sobre outras medidas complementares necessárias para manter estável a situação de risco. A Administração deve, posteriormente, realizar oficinas e visitas de caráter social visando essas e outras demandas;
- A Prefeitura deve envolver os agentes executores das obras em todas essas atividades.

Esta prática estimula o controle social sobre os investimentos públicos e sobre a gestão das obras implantadas na comunidade.

## 9 MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS

### 9.1 Definição

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

De acordo com essa orientação apresenta-se aqui uma série de medidas não estruturais destinadas a um plano de gestão de riscos de desastres para o Município de São José dos Campos

Neste trabalho adotou-se, de acordo com a UNISDR - United Nations International Strategy for Disaster Reduction<sup>2</sup>, o conceito de que medidas não estruturais são medidas que não empregam construções físicas e que aplicam o conhecimento, as práticas e os acordos existentes para reduzir o risco e seus impactos, especialmente através de políticas e leis, de maior conscientização pública, de capacitação e de educação. (UNISRD, 2009)

### 9.2 A lei federal nº 12.608/2016 e a gestão de riscos

A Lei Federal nº 12.608 de 10 de abril de 2012, cujo estudo constituiu um dos módulos do curso de capacitação oferecido aos técnicos do Município de São José dos Campos como um dos produtos do PMRR, instituiu a nova Política Nacional de Proteção e Defesa Civil (PNPDEC) que incorporou formalmente a redução dos riscos de desastres (Art.2º).

Dessa forma, para além das atividades de proteção e defesa civil essa lei se habilitou, também, como o marco legal para a gestão dos riscos de desastres em todo território nacional e introduziu profundas mudanças como a de determinar prioridade às atividades de prevenção, em contraposição à histórica predominância das atividades de resposta a desastres nas políticas de Defesa Civil e introduzindo a concepção mais adequada e abrangente de Proteção Civil.

Cabe destacar que a referida lei além das mudanças acima, provocou alterações em outras importantes leis federais como na Lei nº 6.766/1979 (Parcelamento do Solo Urbano) e Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), com significativas consequências no âmbito municipal.

Um dos mais profundos avanços proporcionados pela Lei pode ser constatado logo no Art. 3º, § único, que determina: “A PNPDEC deve integrar-se (...) às demais políticas setoriais, tendo em vista a promoção do desenvolvimento sustentável”. Essa integração assim preconizada corresponde à

---

<sup>2</sup> UNISDR - Estratégia Internacional das Nações Unidas para a Redução de Desastres.

indispensável transversalidade que caracteriza a gestão de riscos de desastres, que configura uma temática interdisciplinar e execução intersetorial.

Em relação ao risco de desastre, em seu Art. 22, a lei em questão determina que os municípios com áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, conforme o regulamento da lei deverá:

“I – elaborar mapeamento contendo as áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos;

II – elaborar Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil e instituir órgãos municipais de defesa civil, de acordo com os procedimentos estabelecidos pelo órgão central do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil - SINPDEC;

III – elaborar plano de implantação de obras e serviços para a redução de riscos de desastre;

IV - criar mecanismos de controle e fiscalização para evitar a edificação em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos; e

V – elaborar carta geotécnica de aptidão à urbanização, estabelecendo diretrizes urbanísticas voltadas para a segurança dos novos parcelamentos do solo e para o aproveitamento de agregados para a construção civil.”

Também é importante destacar outro aspecto do mesmo Art. 22 onde especifica: “Verificada a existência de ocupações em áreas suscetíveis à ocorrência de deslizamentos de grande impacto, inundações bruscas ou processos geológicos ou hidrológicos correlatos, o município adotará as providências para redução do risco, dentre as quais, a execução de plano de contingência e de obras de segurança e, quando necessário, a remoção de edificações e o reassentamento dos ocupantes em local seguro. Considerando que a Lei Federal nº 12.608/2012 é o principal marco legal da gestão de risco de desastres ligados a processos geológicos ou hidrológicos, qualquer proposta de planos, estratégias e de ações, deve considerar aquele documento legal, particularmente as determinações preconizadas pelo Art. 22, acima reproduzidas. Pela referida lei o Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil-SINPDEC tem no município como seu órgão local a Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil-COMPDEC.

Não é difícil perceber que o referido diploma legal implicou em muitas novas competências, atribuições e responsabilidades aos municípios que para fazerem frente a essas novas demandas terão que passar por reformulações e necessitarão de novos recursos e investimentos.

Entre os dias 14 e 18 de março de 2015, foi realizada em Sendai (Japão) a 3ª Conferência Mundial de Redução de Riscos de Desastres, organizada pela ONU, que estabeleceu o Marco de Ação de Sendai

para o período 2015-2030, com as seguintes prioridades: 1ª - Compreensão do risco de desastres; 2ª - Fortalecimento da governança do risco de desastres para a sua gestão; 3ª - Investimento na redução de risco de desastre para a resiliência; e 4ª - Melhorar a preparação para desastres a fim de proporcionar uma resposta eficaz e para “reconstruir melhor” em recuperação, reabilitação e reconstrução.

### 9.3 Conceitos de gestão municipal de riscos

Existem múltiplas concepções e conceitos sobre gestão de risco. No entanto, as modernas concepções de gestão de riscos de desastres sugerem a adoção de eixos (ou diretrizes) de gestão, mais precisamente, de quatro eixos (Bongiovanni *et al*, 2015b), detalhados o **Quadro 1**:

- Eixo1: conhecimento do risco;
- Eixo2: manejo do risco;
- Eixo3: manejo do desastre;
- Eixo4: arranjo institucional-legal.

Quadro 3-Eixos e subeixos de gestão de riscos de desastres

EIXOS DE GESTÃO	SUBEIXOS
<b>1. CONHECIMENTO DO RISCO</b>	Identificação e caracterização do risco
	Análise do risco
	Monitoramento do risco
	Comunicação do risco
<b>2. MANEJO DO RISCO</b>	Intervenção corretiva ou mitigação dos riscos
	Intervenção prospectiva ou antecipação aos riscos
	Proteção financeira ou transferência dos riscos
<b>3. MANEJO DO DESASTRE</b>	Preparação e execução da resposta
	Preparação e execução da recuperação
<b>4. ARRANJO INSTITUCIONAL - LEGAL</b>	Articulação intersetorial (público, privado e sociedade civil).
	Suporte legal

O **Eixo 1** refere-se ao **conhecimento do risco**, processo indispensável para a tomada de decisões e priorização das ações públicas, compreende diferentes atividades (subeixos): identificação, avaliação e mapeamento das suscetibilidades, das vulnerabilidades e dos riscos, pelo monitoramento permanente das condições geológico-geotécnicas, das condições pluviométricas, como também, o contínuo acompanhamento das previsões meteorológicas, além da comunicação do risco e capacitação continuada dos componentes do sistema municipal.

O **Eixo 2** aborda o processo de **manejo do risco**, onde são consideradas as intervenções em situações de riscos já instaladas (medidas mitigatórias ou de correção dos riscos), como obras emergenciais de estabilização de encostas, remoções preventivas das moradias expostas a riscos e ações voltadas à implementação de mecanismos de suporte legal das medidas (Normas Técnicas e Legais). Neste eixo de gestão consideram-se, também, as intervenções destinadas a evitar a instalação de situações de risco (medidas prospectivas ou de antecipação aos riscos). Em geral, essas medidas estão associadas às políticas habitacionais adequadas e integradas à gestão de riscos. Ainda, no Eixo 2, a redução de risco prevê, embora raras no Brasil, medidas para a criação de instrumentos financeiros como fundos (medidas de proteção financeira) e de seguros contra desastres (medidas de transferência dos riscos), para garantir recursos para as emergências e para a recuperação pós-desastres.

O **Eixo 3 (manejo do desastre)** é o processo da gestão integrada que compreende: planejamento e preparação das ações emergenciais de resposta e execução das ações emergenciais de resposta. A preparação e a resposta devem ser sempre tratadas como uma única atividade, e devem corresponder ao planejamento, à concepção e organização das ações, com distribuição das responsabilidades e disponibilização dos recursos necessários, baseados sempre em um Plano de Contingência previa e extensivamente apresentado e assimilado por todos os atores envolvidos, medidas que melhorem continuamente a qualidade da resposta no enfrentamento de desastres. A fase da resposta propriamente dita compreende as atividades de socorro, assistência às populações atingidas e de reabilitação (medidas mais urgentes de restabelecimento das condições mínimas de funcionamento da comunidade que sofreu o desastre). E a fase de recuperação após o desastre, que inclui a reconstrução (restauração e melhoria, de instalações, meios e condições de vida das comunidades afetadas), se refere ao conjunto de medidas que visam à reconstrução de infraestrutura, recuperação do meio ambiente, da economia e melhoria da qualidade de vida da comunidade atingida por desastre, e que tem como foco evitar a instalação de novas situações de risco.

O **Eixo 4 (arranjo institucional-legal)** é destinado à necessidade de o município construir o adequado arranjo institucional-legal que garanta a transversalidade das ações num sistema interinstitucional e dê legitimidade a. A complexidade do desafio de produzir e implementar uma política municipal de gestão de riscos de desastres implica na necessidade de executar ações diversificadas envolvendo diferentes setores públicos de diferentes áreas do conhecimento, com diferentes atribuições, diferentes interesses e recursos. Ou seja, é preciso construir a intersectorialidade da gestão, para isso deve-se arquitetar uma estrutura organizacional interinstitucional e legal capaz de sustentar e viabilizar o processo de formulação e implementação de políticas voltadas à gestão integrada de riscos e desastres. Paralelamente, é imprescindível a

construção de um arcabouço legal municipal, compatível com a Lei nº 12.608/2012, que dê suporte e segurança jurídica às medidas de gestão.

Cabe observar a seguinte afirmação: “A gestão dos riscos urbanos compreende o conjunto de medidas de organização e operação institucional para o tratamento das situações de risco existentes. Sua eficiência e eficácia são diferenciadamente maiores quando estas ações estão integradas às demais políticas públicas municipais visando ao desenvolvimento urbano sustentável, como determina a Lei nº12608/2012” (Bongiovanni *et al*, 2015a).

Os quatro eixos acima mencionados devem ser entendidos de forma sistêmica, dinâmica e continuada, de modo que cada eixo interage com os demais (**Figura 3**).

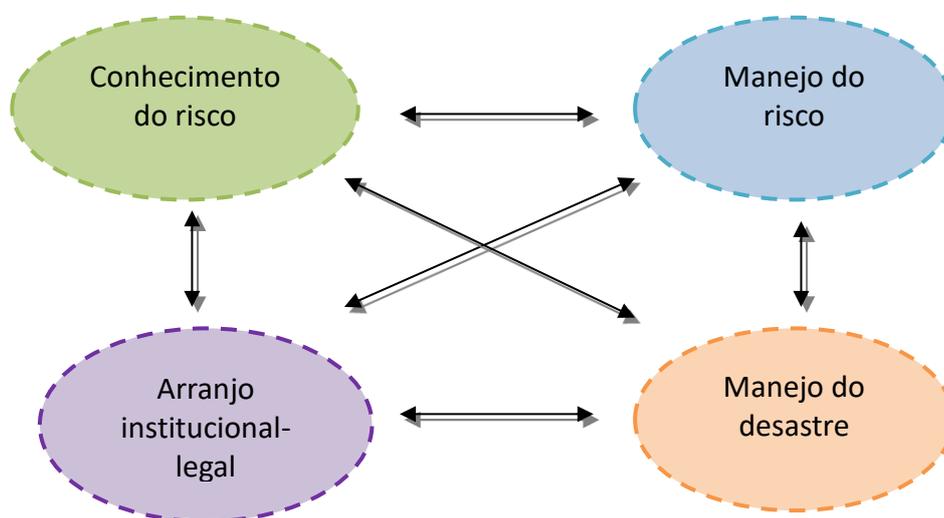


Figura 6-Fluxograma exemplificando a interação entre os 4 Eixos da gestão de risco de desastres.

Recomenda-se que o município de São José dos Campos adote esses eixos de gestão, que inclusive refletem as quatro prioridades para o período 2015-2030 estabelecidas recentemente (junho/2015) pelo Marco de Ação de Sendai aprovado na 3ª Conferência Mundial de Redução de Riscos de Desastres organizada pela ONU em Sendai-Japão (UNISRD, 2015), como pode ser observado no **Quadro 2** a seguir.

Quadro 4-O Marco de Sendai e os eixos de gestão do risco.

As 4 prioridades de Sendai	Os 4 eixos de gestão
1ª Compreensão do risco de desastres.	Conhecimento do risco
2ª Fortalecimento da governança do risco de desastres para a sua gestão.	Arranjo institucional-legal

3ª Investir na redução do risco de desastres para a resiliência.	Manejo do risco
4ª Melhorar a preparação para desastres a fim de proporcionar uma resposta eficaz e para “reconstruir melhor” em recuperação, reabilitação e reconstrução.	Manejo do desastre

## 9.4 Propostas de medidas não estruturais para a gestão de riscos no Município de São José dos Campos

As propostas de medidas não estruturais foram baseadas na concepção de gestão do risco de desastres assentada em quatro eixos principais: Conhecimento do Risco, Manejo do Risco, Manejo do Desastre e Arranjo Institucional-Legal.

Baseado nas concepções internacionais adotou-se o conceito de que **medidas não estruturais** aplicadas à redução de riscos de desastres são aquelas que **não envolvem** diretamente a execução de **obras de engenharia**, são ações derivadas de políticas públicas setoriais, de planos e programas públicos (municipais, estaduais e federais), atividades socioeducativas e da elaboração e aplicação de leis.

### 9.4.1 Medidas de gestão destinadas ao conhecimento do risco (eixo1)

Conforme demonstrado no **Quadro1**, o Eixo1 – Conhecimento do Risco tem como principais subeixos:

- Identificação e caracterização do risco;
- Análise do risco;
- Monitoramento do risco; e
- Comunicação do risco.

A identificação e análise de riscos correspondem ao ponto de partida na construção de um modelo de gestão municipal de riscos e na elaboração de programas de prevenção, mitigação, redução e erradicação de riscos, bem como da construção de planos preventivos e de contingência.

A identificação dos riscos corresponde ao reconhecimento dos processos perigosos, dos agentes deflagradores, fatores condicionantes e dos elementos em risco.

A partir dos dados obtidos é realizada a análise dos riscos envolvendo atividades de avaliação dos cenários de risco, determinação do grau de risco, hierarquização e setorização das áreas.

Exemplos de produtos desse tipo de medida são os cadastros e mapas de risco, mapas e cartas de suscetibilidades, vulnerabilidades e cartas geotécnicas, etc.

O processo de conhecimento do risco envolve, também, o contínuo monitoramento dos riscos geológicos que, como se sabe, são extremamente dinâmicos e seu agravamento pode ser rápido. Portanto o município deve concentrar esforços em manter sempre atualizado seu nível de conhecimento dos riscos.

Finalmente, ainda no eixo do conhecimento do risco, inclui-se o processo da comunicação do risco que segundo o CEPEDE-UFSC (2012) “é um processo de troca de informações entre diferentes indivíduos, grupos e instituições envolvidos direta ou indiretamente com o risco. É um processo importante na conscientização e sensibilização pública. De acordo com a EIRD-ONU, a conscientização pública é um fator chave na redução eficaz do risco de desastres (...) é alcançada, por exemplo, através do desenvolvimento e difusão de informações através dos meios de comunicação, campanhas educativas, criação de centros de informação, instituição de redes sociais, desenvolvimento comunitário e ações participativas.”

Seguem abaixo propostas de medidas não estruturais destinadas ao conhecimento do risco (Eixo 1).

#### **9.4.1.1 Instalação de um banco de dados georreferenciados**

É fundamental a montagem de um sistema de geoinformações, criado preferencialmente em ambiente SIG, destinado às atividades da gestão de risco e também como instrumento de planejamento urbano. Na realidade esse banco deve ter caráter multifuncional devendo ser compartilhado com todas as secretarias e instituições que tenham interface com a gestão municipal de riscos.

Todas as informações relativas a riscos devem ser registradas e armazenadas nesse banco de dados e imagens. Dessa maneira, toda informação coletada em campo nas vistorias de monitoramento e nas vistorias da Defesa Civil, devem ser centralizadas num único banco de dados multifuncional.

Um dos produtos do presente PMRR é exatamente a base de um banco de dados georreferenciado relativos ao diagnóstico de riscos (identificação, análise e mapeamento) do Município de São José dos Campos. Esse produto deve ser um efetivo banco de dados destinado a múltiplos fins das diversas ações setoriais do município.

O banco de dados georreferenciado deve ter um conteúdo que forneça as informações necessárias para que a qualquer momento se possa conhecer o estado atual dos riscos do município (diagnóstico e medidas de gestão aplicadas ou a aplicar).

#### 9.4.1.2 Elaboração de cartas geotécnicas

Através da Lei nº 12.608/2012, a cartografia geotécnica foi formalmente considerada instrumento para a gestão municipal de riscos e, também, para o ordenamento territorial e expansão urbana. Especialmente a carta geotécnica de suscetibilidades, a carta geotécnica de aptidão à urbanização e a carta geotécnica de riscos são exigidas por lei e tornaram-se requisitos ao acesso a recursos financeiros federais destinados à execução de obras emergenciais de redução ou erradicação de riscos, e outros programas de gestão de riscos.

Em relação à carta de riscos, o Município de São José dos Campos atende a legislação, passando a dispor de uma cartografia de riscos atualizada através da elaboração do PMRR, com a setorização das áreas de risco em escala de detalhe (1:2.000).

A carta geotécnica de suscetibilidades representa, em escala de 1:25.000 ou maior, a potencialidade de processos geológicos provocarem transformações do meio físico, independentemente de suas consequências para as atividades humanas. Sua área de cobertura, embora em escala de menor detalhe, cobre todo o município, enquanto o mapa de riscos apresentado para o PMRR se restringe às áreas preestabelecidas pela Prefeitura Municipal de São José dos Campos.

A carta geotécnica de suscetibilidades pode subsidiar importantes instrumentos de planejamento tais como: os planos diretores e suas respectivas revisões, planos de ordenamento territorial, planos metropolitanos, zoneamentos ambientais, lei de uso e ocupação do solo, gestão de bacias hidrográficas, zoneamentos ecológico-econômicos, e outros.

A carta geotécnica de aptidão à urbanização (escala 1:10.000 ou maior) representa a “capacidade dos terrenos para suportar os diferentes usos e práticas da engenharia e do urbanismo, com o mínimo de impacto possível e com o maior nível de segurança”. (SOBREIRA e SOUZA, 2012). Essa carta permite avaliar o comportamento do meio físico frente às solicitações existentes ou a serem instaladas como: implantação de infraestrutura e acesso a serviços urbanos, melhorias habitacionais, reparcelamento do solo, consolidações geotécnicas, regularização fundiária e programas de desenvolvimento comunitário, etc.

Pelo Art. 12, § 2º da Lei Federal nº 6.766/1979, alterado pelo Art. 27 da Lei Federal nº 12.608/2012, a obrigatoriedade desta carta geotécnica está em plena vigência. Por essa mesma lei, a aprovação de novos projetos de parcelamento do solo ficará vinculada ao atendimento dos requisitos constantes da carta geotécnica de aptidão à urbanização.

Portanto, como medida ligada à fundamental necessidade de aprofundar e manter atualizado o conhecimento do meio físico e seus riscos, o Município deve planejar a elaboração das cartas

geotécnicas que, além da sua importância como instrumento de gestão, são exigidas pela legislação vigente.

#### **9.4.1.3 Monitoramento permanente dos riscos**

Os riscos geológico-geotécnicos associados a movimentos de massa são bastante dinâmicos, podendo alterar-se significativamente pela intervenção humana ou após um episódio chuvoso. Deste modo, a cartografia de risco apresentada na elaboração do PMRR reflete a situação no momento do mapeamento, sendo necessária sua constante atualização. Para qualquer modelo de gestão de riscos é fundamental ter absoluto conhecimento da situação atual dos riscos, quanto à sua localização, seu grau e do tipo de medidas necessárias para evitar o seu agravamento. Portanto, o município deve garantir o monitoramento permanente da situação dos riscos através da contínua atualização do mapeamento de riscos e, ainda, garantir fiscalização e controle urbano das áreas de risco (obrigatório pela Lei Federal nº 12.340/2010, Art. 3º-A, § 2º, IV, conforme alteração pela Lei Federal nº 12.608/2012), e garantir o acompanhamento da pluviosidade e previsões meteorológicas, além de providenciar o registro contínuo das alterações verificadas.

O município deve programar vistorias periódicas e sistemáticas, em todas as áreas de risco, por equipes técnicas da Prefeitura Municipal para observação da evolução de situações de perigo já mapeadas ou para registro de novos processos destrutivos instalados. Para realizar tal atividade, as equipes da Prefeitura deverão utilizar a metodologia e os procedimentos recomendados pelo Ministério das Cidades, cujos conteúdos constam do curso de capacitação oferecido durante a elaboração do PMRR.

Essas mesmas equipes deverão, também, observar, registrar e coibir (por meio de notificação, auto de interdição ou intimação) novas ocupações em locais suscetíveis a risco, adensamento das áreas ocupadas, intervenções que possam induzir ou agravar situação de perigo aos moradores (construção de fossas, de taludes de corte de altura e inclinação excessiva, lançamento de águas servidas em superfície, deposição de lixo, etc.) e observar e registrar problemas que possam induzir riscos (vazamento de tubulações, lançamento de entulhos, obstrução de valas e drenagens, etc.).

Outra importante fonte de informações para manter atualizado o mapeamento, e simultaneamente fundamentar a tomada de medidas preventivas ou emergenciais, são os “relatórios de vistorias” realizadas no atendimento de ocorrências pela Defesa Civil, que devem incluir documentação fotográfica dos locais vistoriados, identificando moradias e moradores, a composição familiar, e ao setor de risco a que pertence, identificado por nome e número, citando as ruas limites da área, as coordenadas geográficas obtidas por GPS, causas e indícios da situação de risco ou do acidente, volume de material mobilizado, tipologia das moradias envolvidas, recorrência do processo, etc.

Recomenda-se que para todas as vistorias haja documentação fotográfica e georreferenciamento por GPS. Todas as informações coletadas em campo e junto à população devem ter registro contínuo, proporcionando a permanente atualização do banco de dados.

Todas as informações relativas a riscos devem ser registradas e armazenadas no banco de dados e imagens. Dessa maneira, toda informação coletada em campo nas atividades de monitoramento e nas vistorias da Defesa Civil para atendimento de ocorrências ligadas a riscos geológico-geotécnicos, deve ser centralizada num único banco de dados multifuncional.

Estas atividades contínuas do mapeamento dos riscos e de atualização do banco de dados devem ser realizadas pela equipe técnica da Prefeitura.

Considerando a complexidade das características climáticas, meteorológicas e geológicas locais e regionais, recomenda-se a participação de especialistas (geólogo e engenheiro civil) no quadro da Defesa Civil para dar apoio técnico, coordenar as atividades relativas à identificação e análise de riscos geológico-geotécnicos e atender às demandas legais atribuídas ao município na gestão de riscos de desastres.

#### **9.4.1.4 Sistema de monitoramento pluviométrico e alerta prévio**

Na gestão de riscos de escorregamentos um parâmetro técnico fundamental é o coeficiente de precipitação crítica (CPC). Este parâmetro indica, para um determinado local, o limite de chuva acumulada em um intervalo de tempo pré-estabelecido (72h, por exemplo), limite esse cujo atingimento indica possibilidade de naquele local ocorrerem escorregamentos. O coeficiente de precipitação crítica não é um valor preciso, pois se trata de uma referência obtida de estudos estatísticos de correlação chuvas x deslizamentos ao longo de uma série histórica. O CPC, no entanto, 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.

Essa metodologia já deve ser utilizada pelo município através do Plano Preventivo de Defesa Civil-PPDC implementado anualmente pela “Operação Verão” da Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC.

Considerando a importância do monitoramento pluviométrico na prevenção de acidentes, recomenda-se que pelo menos em cada área que apresente setores de risco alto e muito alto seja instalado um pluviômetro.

A instalação de um pluviômetro por área de risco permite, se não houver interrupção no monitoramento, a formação de séries históricas através da elaboração de curvas representando a relação chuva x deslizamento, que possibilitarão a adoção de valores próprios para o coeficiente de precipitação crítica (CPC) de cada área e, conseqüentemente, o estabelecimento de índices mais

precisos. 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.

A criação de uma rede de postos pluviométricos no município obedecerá a um projeto de estudo para sua localização, instalação e monitoramento que deverá ser realizado pela equipe técnica da Defesa Civil, considerando as informações proporcionadas pelo PMRR.

Recomenda-se que o município promova a adequação dos pluviômetros já disponibilizados pelo CEMADEN - Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais, à nova cartografia de riscos produzida pelo PMRR, providenciando a sua eventual realocação e suplementação. A COMPDEC deve consultar o CEMADEN no momento da implementação da rede pluviométrica supracitada.

O Sistema tem o importante papel de converter o alerta meteorológico (pluviometria e previsão) em alerta de desastres. Para tanto deve ser criada uma rede de comunicação conforme o item abaixo “Implantação de rede municipal de comunicação”, que cumprirá o papel de difusão e comunicação dos dados de monitoramento e de alerta prévio de desastres.

O Sistema deve estar inserido no Plano de Contingência, que deve adotar procedimentos específicos para os processos de escorregamentos, devendo ser simultaneamente instrumento de prevenção e de preparação para a resposta a desastres.

Para manter a população informada, sugere-se que os dados de pluviosidade sejam lançados em planilha eletrônica atualizada continuamente e disponibilizada no site da prefeitura. Deve-se observar que o Sistema em pauta é simultaneamente ligado ao domínio do conhecimento do risco e às medidas de preparação e de execução de respostas às emergências.

O Sistema de Monitoramento e Alerta deve ser construído de acordo com as características próprias da Administração Municipal. No entanto sugerem-se alguns passos:

- O município deverá constituir uma matriz institucional capaz de integrar instituições responsáveis pela geração, manutenção e gestão dos dados pluviométricos e, também, pela mobilização da sociedade para o alerta e a ação. A matriz institucional para São José dos Campos deverá ser constituída de acordo com o Plano de Contingência e deverá no mínimo ser composta pelos seguintes órgãos: COMPDEC, Secretaria de Defesa do Cidadão, Secretaria de Desenvolvimento Social, Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Obras, Secretaria de Transportes, Secretaria de Serviços Municipais, Secretaria da Saúde, Secretaria de Comunicação, Secretaria de Habitação, Secretaria de Administração, Secretaria de esporte e Lazer, Corpo de Bombeiros e SAMU, além das lideranças comunitárias, voluntários e NUPDECs;

- Sistema de Emissão de Alertas – responsável pelo processo de interpretação dos dados fornecidos pelos órgãos de monitoramento e de emissão de alertas prévios, com capacidade de mudanças de níveis de atuação do Plano de Contingência, de acordo com o panorama das áreas atingidas. O Sistema deve ser montado levando em consideração a atuação do CEMADEN e de seu sistema de alerta;
- Sistema de Alarme - o município deve dispor de dispositivos tecnológicos que permitam a emissão de alarmes, quando o nível de risco estiver num patamar que exija ação imediata de mobilização de populações em situação de vulnerabilidade. O alarme pode ser emitido através de sirenes, ou por outros meios de comunicação telefônica ou digital, conforme as características, conveniências e recursos do município;
- O êxito do Sistema de Monitoramento e Alerta Prévio depende totalmente do grau de preparação e de organização das comunidades envolvidas, portanto, mais uma vez, destaca-se o papel da participação comunitária.

#### **9.4.1.5 Implantação de rede municipal de comunicação**

Paralelamente, o município deve manter atuante uma rede municipal de comunicação com todos os órgãos da Administração Pública (internos e externos ao município) e com as concessionárias dos serviços de água, luz, telefonia, transportes públicos, gás e rodovias e empresas privadas. Essa rede de comunicação deve incluir representantes da sociedade civil organizada, principalmente das comunidades expostas a riscos de desastres. Deve ser elaborado um cadastro de todas as lideranças comunitárias do município, de membros de NUPDEC, de voluntários isolados e de Agentes Comunitários de Saúde, principalmente nas áreas de Risco Alto e Muito Alto (R3 e R4). Nesse cadastro devem constar todos os dados que permitam contatar de imediato todas as pessoas relacionadas para comunicação de alerta de previsões meteorológicas adversas, de possibilidade de atingimento do índice crítico de pluviosidade, e da iminência de desastres, etc.

De acordo com a legislação deve-se “produzir alertas antecipados sobre a possibilidade de ocorrência de desastres naturais”. Essa rede de comunicação dará sustentação a um sistema de alerta prévio que deverá se utilizar de todos os meios disponíveis: telefonia fixa e móvel, internet (redes sociais, e-mail e *homepage* da Prefeitura), rádio/tv, rádio amador, SMS, sistema de sirenes. Nas comunidades das áreas de risco devem ser realizados treinamentos para preparar previamente a população para ações de mobilização e evacuação em atendimento ao sinal de alerta, preferencialmente através dos NUPDECs que deverão ser criados no município.

Deve-se notar que estas ações são ligadas tanto à comunicação do risco quanto à preparação e execução da resposta.

#### **9.4.1.6 Campanhas socioeducativas nas escolas**

A Administração Municipal deve programar campanhas socioeducativas para a rede escolar municipal, prioritariamente para as escolas situadas em áreas de risco.

Existem, no Brasil e no mundo, muitas experiências exitosas relativas ao tema, que devem ser avaliadas pelo Município e adaptadas às condições locais.

A COMPDEC deve elaborar um programa visando difundir a cultura de redução do risco de desastres e dentro da perspectiva da gestão participativa, abrir espaço para a formação de NUPDECs Jovens.

Em relação aos riscos ambientais urbanos, o programa deve utilizar os resultados e materiais produzidos pelo PMRR, dando ênfase para as áreas abrangidas pelas escolas.

É importante ressaltar que esse programa de ações junto às escolas seja efetivamente compartilhado com a Secretaria Municipal de Educação e deve incluir a participação das Secretarias do Meio Ambiente e da Saúde, que também devem apresentar temáticas correlacionadas aos riscos.

#### **9.4.2 Medidas de gestão destinadas ao manejo do risco (eixo2)**

De acordo com o **Quadro 1**, o Eixo 2 – Manejo do Risco tem como principais subeixos:

- Intervenção corretiva ou mitigação dos riscos;
- Intervenção prospectiva ou antecipação aos riscos; e
- Proteção financeira ou transferência dos riscos.

Entre as medidas de manejo do risco estão as ações corretivas ou mitigatórias, principalmente a realização de obras de estabilização de encostas ou de drenagem já abordadas no capítulo das medidas estruturais.

As medidas destinadas à proteção financeira ou à transferência de riscos ainda são consideradas inviáveis no Brasil principalmente pela falta de interesse das empresas brasileiras do setor securitário.

As demais medidas não estruturais ligadas ao Manejo do Risco podem ser entendidas como medidas de antecipação ao risco, e conforme citado anteriormente, são medidas de caráter prospectivo que evitam, por exemplo, a formação, instalação de novas áreas de risco. Essas medidas estão apresentadas nos itens a seguir.

#### **9.4.2.1 Incorporação dos riscos pela Política Habitacional do Município**

Implementar uma Política Habitacional que considere e contemple os riscos geológico-geotécnicos é condição imprescindível ao sucesso das ações destinadas a sua redução/erradicação.

A necessária integração das políticas de gestão de risco às políticas habitacionais se formaliza na atual legislação através de múltiplas inserções em diversos artigos da Lei nº 12.608/2012.

Assim, em concordância com as diretrizes gerais do PMRR e com a legislação vigente, recomenda-se:

- Que os programas habitacionais do município devem priorizar a relocação de comunidades atingidas e de moradores de áreas de risco (Art. 14 da Lei nº 12.608/2012);
- A previsão de áreas para habitação de interesse social por meio da demarcação de zonas especiais de interesse social e de outros instrumentos de política urbana, quando o uso habitacional for permitido (Art. 42-B da Lei nº 10.257/2010, acrescido pelo Art. 26 da Lei nº 12.608/2012);
- Compatibilização entre programas de urbanização de assentamentos precários e de regularização fundiária com os programas de gestão de riscos.

#### **9.4.2.2 Incorporação dos riscos pela Política Municipal de Regularização Fundiária**

Nos seus programas, a Secretaria de Regularização Fundiária deve desenvolver projetos de delimitação e caracterização das áreas de preservação permanente (APPs) com presença de núcleos de ocupação precária e loteamentos irregulares e diante da ausência de riscos geológico-geotécnicos avaliar a conveniência de sua regularização fundiária.

#### **9.4.2.3 Alterações na legislação municipal**

Para dar suporte e regulamentar as atividades de gestão do risco, é necessário incorporar na legislação municipal a temática da redução de risco de desastre em conformidade com a Lei nº 12.608/2012. Essa proposta contempla simultaneamente o eixo relativo à redução do risco e o eixo destinado ao arranjo institucional-legal, pois a referida lei determina que ações de proteção e defesa civil (inclusive a gestão do risco) deve se integrar as demais ações setoriais.

A legislação municipal deve contemplar o processo de eliminação de risco pela remoção dos moradores e interdição de imóveis, garantindo a integridade física da população e evitando a criação de novas áreas suscetíveis a desastres.

Recomenda-se, em especial, a incorporação dos seguintes textos da legislação federal:

- É vedada a concessão de licença ou alvará de construção em áreas de risco indicadas como não edificáveis no plano diretor ou legislação dele derivada (Art. 23 da Lei nº 12.608/2012);

- É vedada a aprovação de projeto de loteamento e desmembramento em áreas de risco definidas como não edificáveis, no plano diretor ou em legislação dele derivada (Art. 12,§3º da Lei no 6.766/1979, acrescido pelo Art. 27 da Lei nº 12.608/2012).

Recorrentemente, a L.F. nº 12.608/2012 manifesta a necessidade da **revisão do Plano Diretor**<sup>3</sup> com incorporação das informações de áreas de risco.

Além disso, a legislação municipal deve dar suporte à implementação de uma política municipal de gestão de risco de desastres de forma que, como citado anteriormente, proporcione segurança jurídica a todas as instâncias e atores envolvidos.

#### **9.4.2.4 Plano de fiscalização e controle da expansão e ocupação urbana**

Antecipando-se à elaboração de legislação municipal que discipline a ocupação urbana de acordo com a carta geotécnica de aptidão urbana, o município deve montar uma equipe e um plano de fiscalização e controle da expansão e ocupação urbana (obrigatórios pela Lei Federal nº 12.340/2010, Art. 3º-A, § 2º, IV, conforme alteração pela Lei Federal nº 12.608/2012), com o objetivo de observar, registrar e coibir, por meio de notificação, auto de interdição, intimação, etc., a realização de novas ocupações em áreas inadequadas ou com restrições à ocupação, reocupação de moradias interditadas e não demolidas, reocupação de áreas anteriormente evacuadas por risco, adensamento excessivo de áreas ocupadas, intervenções que possam induzir ou agravar situação de perigo aos moradores (construção de fossas, de taludes de corte de altura e inclinação excessiva, lançamento de águas servidas em superfície, deposição irregular de lixo, etc.) e observar e registrar problemas que possam induzir riscos (vazamento de tubulações, lançamento de entulhos, obstrução de valas e drenagens, etc.).

Essa medida que é parcialmente viabilizada no município de São José dos Campos pela Lei nº 2.162, Art. 4º, além de evitar a instalação de novas áreas de risco, pode impedir o agravamento dos já existentes.

### **9.4.3 Medidas de gestão destinadas ao manejo do desastre (eixo3)**

Conforme o **Quadro1**, o Eixo3 – Manejo do Desastre tem como principais subeixos:

---

<sup>3</sup> O Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado do Município de São José dos Campos encontra-se em processo de revisão.

- Preparação e execução da resposta; e
- Preparação e execução da recuperação.

Apesar de todas as medidas preventivas adotadas, inclusive estruturais, há a possibilidade de ocorrência de desastres associados a fenômenos geológico-geotécnicos e hidrológicos, especialmente nos períodos críticos de pluviosidade.

Para o enfrentamento de situações potencialmente adversas, deverão ser planejadas antecipadamente as ações logísticas para o atendimento a essas emergências. Esta primeira ação é denominada “preparação da resposta”, que deverá ser seguida pela “execução da resposta”, da forma mais eficaz possível e, finalmente, a realização das intervenções destinadas a preparar e executar a recuperação das áreas afetadas.

#### **9.4.3.1      Elaboração do Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil**

O instrumento mais adequado para a mitigação, preparação e execução da resposta de acidentes relacionados a riscos geológico-geotécnicos e hidrológicos é um Plano de Contingência elaborado para desastres desta natureza. Neste sentido recomenda-se que São José dos Campos elabore seu Plano de Contingência, incorporando dados e sugestões apresentadas neste PMRR.

O objetivo central de um Plano de Contingência é dotar o município de um instrumento de gestão destinado especialmente ao período crítico de pluviosidade local, possibilitando otimizar as medidas e operações de respostas a desastres e emergências.

É sabido que a deflagração de escorregamentos depende da relação quantidade de chuva/tempo e que limiares ou coeficientes críticos de precipitação para sua ocorrência tem um valor próprio para cada região, e sua determinação é imprescindível para que se possam tomar medidas antecipadas ao desastre, objeto precípua deste Plano.

Planos de contingência já empregados há décadas como no Estado de São Paulo e mais recentemente no Estado do Rio, operam utilizando parâmetros de chuva acumulada por tempo.

Durante o curso de capacitação, foi oferecido um módulo que apresentou a montagem de um Plano Preventivo de Proteção e Defesa Civil seguindo o modelo preconizado pelo Ministério das Cidades, que é empregado no Estado de São Paulo pela CEDEC.

Recomenda-se que o Município de São José dos Campos estabeleça parceria com o CEMADEN, Institutos de Pesquisa ou ainda com a Universidade, para estabelecer limiares críticos de pluviosidade e adequar sua rede de pluviômetros à atual configuração de riscos apresentada pela

revisão do PMRR. Esta recomendação é fundamental para aumentar a capacidade de antecipação do Plano de Contingência. Este estudo deve partir de estabelecimento de série histórica de pluviometria.

Deve ser dada fundamental importância para que sejam claramente definidos os níveis operacionais do plano e os critérios de mudança de nível, mas se devem definir em detalhes todos os procedimentos a serem executados nas diversas situações: pré, durante e pós-desastre. Os fluxos de ações, previamente definidos, não devem ser interrompidos.

Diante disso, é imprescindível que os agentes públicos envolvidos passem por um processo prévio de capacitação e treinamento. Como a participação da sociedade civil é indispensável, a capacitação e treinamento devem ser estendidos, com uma abordagem própria, aos moradores das áreas de risco.

Alguns municípios, através de Decreto publicado em jornais tornam público o Plano de Contingência.

Como já foi mencionado, esse instrumento de gestão de riscos configura uma série de medidas de execução intersetorial, envolvendo várias secretarias e órgãos. Portanto, as atribuições e responsabilidade dos órgãos e funcionários participantes devem ser clara e nominalmente definidas. Alguns municípios fazem isso de maneira formal e pública, por meio de Decreto ou Portaria. Em relação às comunidades das áreas de risco, espera-se que elas estejam organizadas e mobilizadas pelas ações desenvolvidas ao longo do ano e pela formação de NUPDECs, fortalecendo sua parceria com a Administração.

Finalmente, vale destacar a importância de um processo público de avaliação do Plano de Contingência, que permite a incorporação de novas ideias e, principalmente, apontar correções e deficiências a serem superadas nas próximas edições do plano.

#### **9.4.3.2 Atendimento a emergências**

Essa categoria de serviços essenciais habitualmente prestados pelo órgão municipal de Proteção e Defesa Civil e que devem estar disponíveis no dia a dia, corresponde a um processo que envolve, geralmente, atendimento telefônico de solicitação de vistoria para identificar e avaliar riscos e, eventualmente, para prestar atendimento durante ou imediatamente após a consumação do desastre.

Para um funcionamento efetivo dos serviços de atendimento a emergências, a Administração deve manter um plantão de 24 horas articulado com todos os órgãos e secretarias que participem das atividades de atendimento a emergências.

Se nos períodos de normalidade os atendimentos a emergências são em quantidade relativamente reduzida, nos períodos críticos de seca (incêndios), de vendavais (destelhamentos e queda de árvores) e, especialmente, nas chuvas (escorregamentos, inundações e alagamentos), esse número

crece significativamente, não raro com várias emergências simultâneas, exigindo um esforço concentrado do sistema municipal de proteção e defesa civil.

Nesses períodos críticos, os atendimentos a emergências devem ser objeto do Plano de Contingência, previamente elaborado pelo município, que permitirá maior organização e mais eficácia nas ações da Administração. Mais adiante, esse tema será retomado.

Em caso de atendimentos durante ou imediatamente após desastres, os serviços de busca, resgate e socorro devem ser executados por profissionais especializados e habilitados do Corpo de Bombeiros, do Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU e da Polícia Militar.

#### **9.4.3.3 Serviço de atendimento telefônico**

O Sistema Municipal de Defesa Civil deve dispor de um serviço telefônico especial, não tarifado, destinado à comunicação de emergência com a Defesa Civil, de âmbito local, tendo como público-alvo a população do município.

De preferência, o sistema de telefonia deve estar ligado à rede de informática para registrar e distribuir as informações. Recomenda-se que os servidores deste setor passem por capacitação específica para melhor atendimento, para a seleção criteriosa das informações necessárias que permitem um atendimento mais rápido e objetivo.

Todas as informações geradas pelo atendimento telefônico devem ser sistematizadas e armazenadas no banco de dados.

Este mesmo sistema telefônico deverá ser utilizado como instrumento da rede de comunicação para divulgação de boletim, alertas e campanhas junto às comunidades.

#### **9.4.3.4 Realização de vistorias**

Após o atendimento telefônico os agentes e técnicos da Defesa Civil realizam vistoria no local da emergência e executam uma série de procedimentos técnicos previamente elaborados e protocolizados. Durante a vistoria que deve ser minuciosamente relatada, com georreferenciamento e documentação fotográfica, e deve incorporar depoimentos de moradores, serão tomadas diversas providências desde a constatação da inexistência de risco até uma eventual interdição do imóvel com remoção dos moradores.

É importante destacar que a Lei nº 12.608/2012 (Art.º 22) determina os seguintes procedimentos: “realização de vistoria no local e elaboração de laudo técnico que demonstre os riscos da ocupação

para integridade física dos ocupantes ou de terceiros (...) e notificação da remoção aos ocupantes acompanhada de cópia do laudo técnico”.

A obrigatoriedade do laudo técnico para os casos de remoção reforça a necessidade da participação de profissional especializado (engenheiro, geólogo, etc.), e credenciado junto ao respectivo Conselho Profissional.

Para realizar com efetividade essas tarefas, além de qualificação profissional, os agentes públicos devem contar com equipamentos mínimos como veículos, câmaras fotográficas, GPS e Equipamentos de Proteção Individual (EPI).

Todas as informações geradas pelas vistorias realizadas pela Defesa Civil, também devem ser sistematizadas e armazenadas no banco de dados.

#### **9.4.3.5 Estoque estratégico mínimo**

Durante o ano todo, para atender a população afetada por eventos danosos, o município deve dispor de um estoque estratégico mínimo de produtos de primeira necessidade, como cestas básicas, colchões, cobertores, roupas, produtos de higiene pessoal, fraldas, leite infantil, além de lonas plásticas para impermeabilização de taludes e cobertura de moradias.

Baseado no histórico de acidentes no município deve ser estipulado um estoque mínimo de cada produto necessário. O estoque deverá ser continuamente repostado, de forma que o número mínimo seja constantemente mantido.

Esse estoque deve ser rigorosamente controlado com registro de todo item fornecido, com identificação nominal, dados pessoais e documentos dos moradores beneficiados.

Em situações críticas e emergenciais a Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC pode complementar o estoque mínimo do município.

#### **9.4.3.6 Sistema de abrigo temporário**

O município deve manter constantemente disponível um sistema de abrigo temporário, devidamente preparado, que garanta um acolhimento humanizado aos moradores desabrigados ou removidos das áreas de risco.

As experiências recomendam preparar abrigos momentâneos (refúgios), que consistem em espaços públicos ou privados utilizados para receber famílias por uma noite ou poucas horas, quando ocorre

o agravamento de alguma situação de risco ou um acidente. Enquanto a família fica abrigada provisoriamente em um local seguro, é realizada vistoria para avaliação da situação de risco (possibilidade de novos acidentes na área, situação de precariedade da moradia, previsão ou ocorrência de precipitações intensas, etc.). Esta avaliação deve indicar se é possível recuperar imediatamente a segurança do local ou minimizar a possibilidade de acidente com uma intervenção emergencial, após a qual os moradores poderão retornar à moradia.

O município deve organizar uma rede de refúgios próximos às áreas de risco alto e muito alto, de forma que para toda área de risco haja no mínimo um refúgio. Essa rede deve ser amplamente divulgada de forma que todas as comunidades das áreas de risco conheçam o endereço do refúgio mais próximo e seu representante encarregado por ele.

Se após a vistoria for constatada a impossibilidade de retorno imediato à moradia, a Administração deve indicar a remoção temporária ou definitiva dos moradores. Nos casos de abrigamento temporário alguns municípios constroem instalações especificamente projetadas para tal finalidade, adotando os atuais critérios de assistência humanitária, e proporcionam no local diversas atividades com profissionais especializados (das áreas de saúde, serviço social, esporte e lazer, cultura, segurança, etc.).

Em muitos casos os municípios improvisam abrigos em equipamentos públicos como ginásios esportivos e escolas, que além de não serem adequados, prejudicam as atividades precípuas desses equipamentos. Um sério problema que deve ser evitado é prolongar o abrigamento, que deve ser, de fato, temporário. Nos casos das interdições ou acidentes que motivaram a remoção definitiva das famílias, a Administração deve, o mais breve possível, solucionar seu problema habitacional, seja através de programas que subsidiem o pagamento de aluguel de outra moradia para essas famílias (aluguel social temporário) e/ou a sua imediata inclusão nos programas habitacionais de reassentamento ou de construção de moradias para a população de baixa renda administrados pela Prefeitura.

#### **9.4.4 Medidas de gestão destinadas à construção do arranjo institucional-legal (eixo4)**

Segundo apresentado no **Quadro1**, o Eixo4 – Arranjo Institucional – Legal tem como principais subeixos:

- Articulação intersetorial (público, privado e sociedade civil); e
- Suporte legal.

#### **9.4.4.1 Integrar a gestão de riscos às outras políticas setoriais**

A política de redução de riscos de desastres deve ser incorporada pelas demais políticas municipais (habitação, infraestrutura, urbanismo, etc.) permitindo ações integradas como convém à gestão municipal de riscos.

#### **9.4.4.2 Criação de uma instância administrativa intersetorial e readequação da Defesa Civil Municipal**

O Município deve se adaptar para atender às novas determinações legais e as conseqüentes demandas induzidas; para isso devem ser disponibilizados recursos para a criação de uma unidade administrativa interinstitucional que coordene a gestão municipal de riscos de desastres. Nessa estrutura o órgão de proteção e defesa civil é um dos componentes, com atribuições específicas. No entanto pela nova Lei, a própria Defesa Civil local deve ser fortalecida e passar por reformulações para atender as exigências legais.

Neste sentido, é desejável que os municípios, de acordo com diretrizes e experiências internacionais, se reestruturem para a gestão dos riscos de desastres, criando uma instância administrativa interinstitucional que a coordene. Nessa estrutura o órgão de proteção e defesa civil é um dos componentes, com atribuições específicas.

Portanto, sugere-se que São José dos Campos, de acordo com suas capacidades e condições próprias, busque uma estrutura organizacional semelhante.

Considerando que haja condições administrativas para São José dos Campos implantar tal concepção e estrutura de organização e considerando a configuração dos riscos no município, pode-se estimar que uma equipe técnica mínima (um engenheiro civil, um geólogo, e um técnico social – psicólogo ou assistente social), apoiada num grupo de agentes municipais capacitados e treinados, tem condições de manter o monitoramento permanente em todas as áreas de risco e participar do planejamento, coordenação e a implementação das ações da gestão de risco de desastres. Sempre dentro da perspectiva de uma gestão intersetorial e sistêmica, como determina a Lei.

#### **9.4.4.3 Elaboração de legislação municipal sobre a gestão de riscos**

É imperativo para garantir suporte legal a sua intervenção, que o município discipline legalmente a gestão de riscos de desastres em seus domínios, tendo como base a Lei Federal nº 12.608/2012, com citado anteriormente.

#### **9.4.4.4 Adequação do Plano Diretor Municipal**

Também por obrigação legal o município deve, na revisão do Plano Diretor Municipal, adequá-lo às exigências da Lei Federal nº 12.608/2012.

#### **9.4.4.5 Celebrar convênios e parcerias com Universidades, Institutos de Pesquisa, Organizações Não Governamentais e o Setor Privado**

Criar e intensificar a relação com as instituições acima pode resultar em formas de colaboração recíproca com a implementação de projetos que beneficiem todo o município.

#### **9.4.4.6 Medidas de organização envolvendo as comunidades expostas**

Sabe-se que um dos aspectos críticos na gestão de risco é a vulnerabilidade das comunidades instaladas nas áreas de risco. Vulnerabilidade, aqui entendida como um conjunto de características e condições que tornam as comunidades mais frágeis aos efeitos de um evento danoso. A vulnerabilidade depende de vários fatores conjugados: físicos, sociais, econômicos, ambientais, políticos, etc. Como exemplo, uma condição que torna mais vulnerável uma comunidade é sua falta de informação e de consciência dos riscos a que está exposta.

As experiências internacionais e nacionais demonstram que o sucesso das políticas de gestão de risco de desastres está associado ao grau e à qualidade da participação das comunidades expostas.

Especialistas acenam com a gestão de proximidade como estratégia de aproximação com a comunidade através de um processo contínuo de envolvimento dos moradores e da sua participação nas atividades de proteção e defesa civil em todas suas fases. O processo de monitoramento permanente das áreas de risco, através da presença dos agentes e técnicos da Defesa Civil durante o ano todo, quando as equipes estabeleçam relações de confiança com os moradores, desenvolve a proximidade entre comunidade e gestão pública.

Essa proximidade possibilita que a administração compreenda a “leitura” e o grau de percepção que a comunidade tem dos riscos e desastres que a ameaçam e, assim, possa melhor intervir, ao mesmo tempo permite que a comunidade se aproprie de conhecimentos técnicos e métodos de administrá-los.

Outra diretriz importante para a participação comunitária é a implementação da gestão compartilhada com a comunidade que configura um grau de evolução na relação entre a Administração Pública e as comunidades, configurando uma relação de parceria que pressupõe que a comunidade se apropriou dos conceitos e significados básicos de riscos e desastres e de como

enfrenta-los e, principalmente, se dispõe a se organizar para administrá-los junto com o Poder Público.

A forma de organização que, por excelência, materializa a convergência de gestão participativa e gestão compartilhada é o NUPDEC (Núcleo de Proteção e Defesa Civil) que será abordado adiante.

O município deve adotar a prática permanente de ações socioeducativas nas comunidades, buscando desenvolver seu nível de percepção de risco, formar uma consciência crítica e abrir a perspectiva da participação comunitária na gestão riscos.

As atividades socioeducativas previstas para as comunidades expostas aos riscos promovidas pela gestão pública podem ser realizadas de diversas formas: palestras nas comunidades, oficinas, exibição de filmes, distribuição de cartilhas e folders, cursos e exercícios simulados, etc., dirigidos ao conhecimento dos processos perigosos, à identificação de sinais de instabilidade geotécnica, dos procedimentos preventivos e das ações de autoproteção a serem tomadas diante de situações de perigo.

As atividades ligadas às comunidades de áreas de riscos devem contar com a participação dos servidores que rotineiramente lá exercem suas atividades como, por exemplo, os agentes comunitários de saúde. Novamente, sugere-se a criação dos NUPDECs, atores e parceiros fundamentais no gerenciamento das áreas de risco.

#### **9.4.4.7 Proposta de formação de rede integrada de NUPDECs**

Núcleo de Proteção e Defesa Civil (NUPDEC) é um grupo organizado de moradores de áreas de risco que, após capacitação e treinamento pela Prefeitura (em geral pela Defesa Civil), exercem, em regime de voluntariado, atividades de proteção e defesa civil relacionadas à prevenção e minimização dos riscos de desastres na sua comunidade. Também são capacitados para orientar e prestar socorro em situações de emergências. O êxito dessa associação é baseado na forte integração dos voluntários à comunidade onde vivem, no conhecimento que tem do espaço físico e de seu relacionamento com o conjunto dos moradores.

Os NUPDECs, expressão de mobilização e organização da comunidade, podem significar importante instrumento de divulgação de informações, de ampliação da consciência e de modificação de comportamentos em relação à redução de riscos de desastres.

A Prefeitura deve elaborar e aplicar um plano de formação de NUPDECs que deveria basear-se num programa mínimo, conforme o sugerido a seguir:

- Seleção de áreas de riscos/ comunidades para implantar NUPDEC;
- Contato e articulação com as lideranças comunitárias das áreas selecionadas;

- Palestra (oficina) com os moradores para criar o grupo;
- Processo de capacitação dos voluntários: a) Módulo Teórico; b) Módulo Prático; e c) Preparação para participação no Plano de Contingência; e
- Elaboração da programação de atividades com seu respectivo calendário.

Os membros dos NUPDECs devem sentir-se efetivamente envolvidos, parceiros, e assim compartilhar a gestão do espaço urbano. Neste sentido, é preciso 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 dos NUPDECs. Devem ser divulgadas as políticas públicas destinadas e/ou implementadas para gerenciamento das áreas de risco, destacando as parcerias, quando houver.

Além disso, os NUPDECs devem acompanhar as ações da Defesa Civil e junto com ela realizar treinamentos para os moradores, chamando a atenção para os sinais de perigo e indícios de possíveis acidentes, e ajudando a organizar os moradores para que toda informação importante chegue à Defesa Civil em tempo hábil para a realização de uma ação preventiva.

A consolidação do NUPDEC se faz por meio da gestão compartilhada, onde os membros se reconhecem como sujeitos do processo e participam das ações integradas junto ao poder público.

Durante o curso de capacitação do PMRR foram ministrados dois módulos sobre o tema um sobre a criação do NUPDEC e outro sobre a capacitação de seus membros. Também foram distribuídos materiais didáticos sobre o tema.

Para a criação e gestão de NUPDECs, o município deve-se apoiar na conhecida publicação oficial da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil – “Manual de Orientação para Formação de Núcleos Comunitários de Defesa Civil” – publicado em 2005 e disponível no site do Ministério de Integração Nacional.

Os NUPDECs participam no diagnóstico, acionam a prefeitura, orientam moradores e multiplicam informações que a Defesa transmitir, ou seja, compartilham decisões e soluções.

Apenas após a conclusão de todas as áreas mapeadas e as indicações de medidas para redução de risco de cada uma delas será possível sugerir uma distribuição dos NUPDECs por bairros, de maneira a atender um bairro com moradias em risco ou a um grupo de bairros.

A relação de NUPDECs a ser indicada deverá ser entendida como uma proposta de uma rede mínima que o município deve implementar e ampliá-la com a multiplicação desses núcleos.

Vale destacar que após o processo de criação do NUPDEC é fundamental que se realize, de imediato, uma programação de atividades visando envolver os membros no projeto, evitando que esses se dispersem.

Como observado anteriormente, todos os membros dos NUPDECs devem estar cadastrados na rede de comunicação da Defesa Civil, de modo que possam ser contatados a qualquer hora do dia e da noite.

Sugere-se que o município atente para as experiências do Projeto NUPDEC Jovem, inicialmente desenvolvido na Região Metropolitana do Recife, que tem como princípio sensibilizar os jovens, professores e outros integrantes da escola, para o que representa os riscos e desastres na comunidade. Essa experiência tem obtido êxito e vem sendo muito difundida.

Baseado no diagnóstico dos riscos produzidos para o PMRR recomenda-se que em toda área de risco de escorregamentos que apresentar setores de risco muito alto (R4) e de risco alto (R3) seja instalado pelo menos um NUPDEC, de forma que se consiga estabelecer uma rede interligada que cubra todo o município. O principal critério para priorizar a escolha da área é, portanto, o grau de risco dos setores. Eventualmente, devido à proximidade geográfica, mais de uma área podem ser servidas pelo mesmo NUPDEC.

A Administração Municipal deve proporcionar atividades que congreguem os diversos NUPDECs, facilitando sua interação e troca de experiências.

Quando, por qualquer motivo, não for possível criar um NUPDEC numa área, deve-se recrutar um representante das comunidades que será capacitado individualmente, de forma que se garanta que toda área de risco alto ou muito alto disponha de voluntário capacitado que será o contato formal com a Defesa Civil.

Os NUPDECs propostos neste relatório têm como primeiro objetivo atuar nas demandas próprias de cada bairro do Município de São José dos Campos, e foram divididos conforme apresentado na **Tabela 23** a seguir:



Tabela 23-Relação dos 8 NUPDECs propostos, incluindo bairros, áreas e setores abrangidos.

Nº	NUPDEC (Sede)	Bairro	Processo	Área	Setor	Grau de Risco
1	Capuava / Jd. das Nações	Chácara Recanto dos Tamoios	Escorregamento	SJC-E-30	SJC-E-30-R3-01	R3
			Escorregamento	SJC-E-30	SJC-E-30-R3-02	R3
		Capuava / Jd. das Nações	Escorregamento	SJC-E-32	SJC-E-32-R2-01	R2
		Colinas de São José	Escorregamento	SJC-E-35	SJC-E-35-R2-01	R2
			Escorregamento	SJC-E-35	SJC-E-35-R3-02	R3
		Capuava	Inundação	SJC-I-04	SJC-I-04-R1-01	R1
2	Chácara Araújo	Chácara Araújo	Escorregamento	SJC-E-05	SJC-E-05-R2-01	R2
			Escorregamento	SJC-E-05	SJC-E-05-R3-02	R3
			Escorregamento	SJC-E-05	SJC-E-05-R4-03	R4
			Escorregamento	SJC-E-05	SJC-E-05-R3-04	R3
			Escorregamento	SJC-E-05	SJC-E-05-R2-05	R2
			Escorregamento	SJC-E-05	SJC-E-05-R2-06	R2
		Primavera II	Inundação	SJC-I-15	SJC-I-15-R1-01	R1
		Jd. Nova Detroit	Inundação	SJC-I-17	SJC-I-17-R1-01	R1
		Loteamento Cambucá	Inundação	SJC-I-20	SJC-I-20-R2-01	R2
		Jd. Santa Cecília I	Escorregamento	SJC-E-27	SJC-E-27-R3-01	R3
		Jd. Santa Cecília II	Escorregamento	SJC-E-28	SJC-E-28-R4-01	R4
			Escorregamento	SJC-E-28	SJC-E-28-R2-03	R2
			Escorregamento	SJC-E-28	SJC-E-28-R3-02	R3
		Vila Nair	Escorregamento	SJC-E-33	SJC-E-33-R3-01	R3
		Vila Luchett	Escorregamento	SJC-E-34	SJC-E-34-R3-01	R3
			Escorregamento	SJC-E-34	SJC-E-34-R3-02	R3
			Escorregamento	SJC-E-34	SJC-E-34-R3-03	R3
		Jd. do Lago	Inundação	SJC-I-01	SJC-I-01-R3-01	R3
Sítio Bom Jesus	Inundação	SJC-I-09	SJC-I-09-R1-01	R1		
Barro Preto	Inundação	SJC-I-13	SJC-I-13-R1-01	R1		
3	Jd. das Indústrias	Rio Comprido	Escorregamento	SJC-E-17	SJC-E-17-R4-01	R4
		Jd. das Indústrias	Escorregamento	SJC-E-26	SJC-E-26-R4-01	R4
			Escorregamento	SJC-E-26	SJC-E-26-R4-02	R4
			Escorregamento	SJC-E-26	SJC-E-26-R3-03	R3
		Rio Comprido	Inundação	SJC-I-16	SJC-I-16-R1-01	R1
4	Vertentes do Jaguari	Vertentes do Jaguari	Escorregamento	SJC-E-23	SJC-E-23-R2-01	R2



Nº	NUPDEC (Sede)	Bairro	Processo	Área	Setor	Grau de Risco
5	Chácara das Oliveiras	Jd. Guimarães / Tv. Guarani	Escorregamento	SJC-E-03	SJC-E-03-R4-01	R4
			Escorregamento	SJC-E-03	SJC-E-03-R3-02	R3
		Chácara das Oliveiras	Escorregamento	SJC-E-10	SJC-E-10-R4-01	R4
			Escorregamento	SJC-E-10	SJC-E-10-R3-02	R3
			Escorregamento	SJC-E-10	SJC-E-10-R4-03	R4
			Escorregamento	SJC-E-10	SJC-E-10-R3-04	R3
			Escorregamento	SJC-E-10	SJC-E-10-R2-05	R2
		Altos do Caeté	Escorregamento	SJC-E-12	SJC-E-12-R3-01	R3
			Escorregamento	SJC-E-12	SJC-E-12-R2-02	R2
		Chácara Miranda	Escorregamento	SJC-E-15	SJC-E-15-R4-01	R4
			Escorregamento	SJC-E-15	SJC-E-15-R3-02	R3
			Escorregamento	SJC-E-15	SJC-E-15-R4-03	R4
			Escorregamento	SJC-E-15	SJC-E-15-R3-04	R3
			Escorregamento	SJC-E-15	SJC-E-15-R2-05	R2
		Olaria	Escorregamento	SJC-E-19	SJC-E-19-R2-01	R2
		Fazenda Caeté II	Escorregamento	SJC-E-24	SJC-E-24-R2-01	R2
			Escorregamento	SJC-E-24	SJC-E-24-R4-02	R4
		Jd. Guimarães / Tv. Guarani	Inundação	SJC-I-08	SJC-I-08-R2-01	R2
		Jaguari / Olaria	Inundação	SJC-I-10	SJC-I-10-R0-01	R0
		Chácara Havaí	Escorregamento	SJC-E-04	SJC-E-04-R3-01	R3
			Escorregamento	SJC-E-04	SJC-E-04-R4-02	R4
			Escorregamento	SJC-E-04	SJC-E-04-R4-03	R4
			Escorregamento	SJC-E-04	SJC-E-04-R4-04	R4
			Escorregamento	SJC-E-04	SJC-E-04-R2-05	R2
			Escorregamento	SJC-E-04	SJC-E-04-R3-06	R3
			Escorregamento	SJC-E-04	SJC-E-04-R2-07	R2
		Águas de Canindú	Escorregamento	SJC-E-06	SJC-E-06-R3-01	R3
			Escorregamento	SJC-E-06	SJC-E-06-R4-02	R4
Escorregamento	SJC-E-06		SJC-E-06-R4-03	R4		
Escorregamento	SJC-E-06		SJC-E-06-R4-04	R4		
Escorregamento	SJC-E-06		SJC-E-06-R3-05	R3		
Escorregamento	SJC-E-06		SJC-E-06-R4-06	R4		
Escorregamento	SJC-E-06		SJC-E-06-R3-07	R3		
Escorregamento	SJC-E-06		SJC-E-06-R2-08	R2		
Vila Cândida	Inundação	SJC-I-11	SJC-I-11-R3-01	R3		
6	Buquirinha I	Dona Nega / Morro dos Macacos	Escorregamento	SJC-E-01	SJC-E-01-R3-01	R3
			Escorregamento	SJC-E-01	SJC-E-01-R4-02	R4
			Escorregamento	SJC-E-01	SJC-E-01-R4-03	R4
			Escorregamento	SJC-E-01	SJC-E-01-R2-04	R2
			Escorregamento	SJC-E-01	SJC-E-01-R2-05	R2
		Rua Dona Linda / 4ª Travessa do Freitas	Escorregamento	SJC-E-02	SJC-E-02-R4-01	R4
			Escorregamento	SJC-E-02	SJC-E-02-R3-02	R3
			Escorregamento	SJC-E-02	SJC-E-02-R2-03	R2



Nº	NUPDEC (Sede)	Bairro	Processo	Área	Setor	Grau de Risco
6	Buquirinha I	Mirante do Buquirinha	Escorregamento	SJC-E-11	SJC-E-11-R4-01	R4
			Escorregamento	SJC-E-11	SJC-E-11-R2-02	R2
			Escorregamento	SJC-E-11	SJC-E-11-R3-03	R3
			Escorregamento	SJC-E-11	SJC-E-11-R4-04	R4
		Chácara Bonsucesso	Escorregamento	SJC-E-20	SJC-E-20-R3-01	R3
			Escorregamento	SJC-E-20	SJC-E-20-R2-02	R2
		Freitas	Escorregamento	SJC-E-25	SJC-E-25-R2-01	R2
		Chácara Santa Luzia / Travessa Sandra Rebeca	Escorregamento	SJC-E-31	SJC-E-31-R3-01	R3
		Mirante do Buquirinha	Inundação	SJC-I-07	SJC-I-07-R1-01	R1
		Santo Ângelo	Inundação	SJC-I-19	SJC-I-19-R0-01	R0
		Fazenda Boa Vista	Escorregamento	SJC-E-16	SJC-E-16-R4-01	R4
			Escorregamento	SJC-E-16	SJC-E-16-R2-02	R2
			Escorregamento	SJC-E-16	SJC-E-16-R4-03	R4
			Escorregamento	SJC-E-16	SJC-E-16-R3-04	R3
			Escorregamento	SJC-E-16	SJC-E-16-R4-05	R4
		Costinha	Escorregamento	SJC-E-21	SJC-E-21-R3-01	R3
			Escorregamento	SJC-E-21	SJC-E-21-R4-02	R4
		Chácara Turvo	Escorregamento	SJC-E-22	SJC-E-22-R3-01	R3
		Costinha	Inundação	SJC-I-06	SJC-I-06-R1-01	R1
		Bengalar	Inundação	SJC-I-12	SJC-I-12-R2-01	R2
		Santo Ângelo / Recreio Boa Vista	Escorregamento	SJC-E-07	SJC-E-07-R4-01	R4
			Escorregamento	SJC-E-07	SJC-E-07-R4-02	R4
			Escorregamento	SJC-E-07	SJC-E-07-R3-03	R3
			Escorregamento	SJC-E-07	SJC-E-07-R2-04	R2
		Buquirinha I	Escorregamento	SJC-E-08	SJC-E-08-R2-01	R2
			Escorregamento	SJC-E-08	SJC-E-08-R4-02	R4
			Escorregamento	SJC-E-08	SJC-E-08-R3-03	R3
			Escorregamento	SJC-E-08	SJC-E-08-R2-04	R2
			Escorregamento	SJC-E-08	SJC-E-08-R4-05	R4
			Escorregamento	SJC-E-08	SJC-E-08-R2-06	R2
			Escorregamento	SJC-E-08	SJC-E-08-R4-07	R4
			Escorregamento	SJC-E-08	SJC-E-08-R4-08	R4
		Buquirinha II / Pedra d'Água I	Escorregamento	SJC-E-09	SJC-E-09-R3-01	R3
			Escorregamento	SJC-E-09	SJC-E-09-R4-02	R4
			Escorregamento	SJC-E-09	SJC-E-09-R3-03	R3
			Escorregamento	SJC-E-09	SJC-E-09-R2-04	R2
			Escorregamento	SJC-E-09	SJC-E-09-R4-05	R4
		Chácara dos Florindos	Escorregamento	SJC-E-14	SJC-E-14-R2-01	R2
			Escorregamento	SJC-E-14	SJC-E-14-R4-02	R4
		Pedra d'Água II	Escorregamento	SJC-E-29	SJC-E-29-R4-01	R4
Escorregamento	SJC-E-29		SJC-E-29-R2-02	R2		
Escorregamento	SJC-E-29		SJC-E-29-R4-03	R4		
Buquirinha	Inundação	SJC-I-18	SJC-I-18-R2-01	R2		

Nº	NUPDEC (Sede)	Bairro	Processo	Área	Setor	Grau de Risco
7	Chácara Taquari	Chácara Taquari	Escorregamento	SJC-E-13	SJC-E-13-R2-01	R2
			Escorregamento	SJC-E-13	SJC-E-13-R3-02	R3
			Escorregamento	SJC-E-13	SJC-E-13-R2-03	R2
			Escorregamento	SJC-E-13	SJC-E-13-R4-04	R4
8	Remédios / São Francisco Xavier	Bairro dos Remédios	Escorregamento	SJC-E-18	SJC-E-18-R3-01	R3

## 9.5 Matriz institucional para a gestão de riscos de desastres em São José dos Campos

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

Através da avaliação de experiências municipais, das recomendações de especialistas e da simples observação da legislação podem-se assinalar algumas diretrizes básicas para a gestão de riscos de desastres:

- A política responsável pela gestão de riscos deve estar integrada às demais políticas públicas;
- Devem-se priorizar as ações preventivas e mitigatórias;
- Adotar abordagem sistêmica das diversas fases de gestão de risco;
- As decisões políticas devem ser referenciadas em critérios técnicos;
- Estabelecer parcerias com a sociedade civil, especialmente com as comunidades expostas a riscos;
- A gestão de riscos deve ter estrutura organizacional que garanta a transversalidade das ações, devido à temática multidisciplinar e à execução intersetorial; e
- As políticas de gestão de riscos devem ter continuidade, prevalecendo, assim, à alternância de governos.

Dentre as Diretrizes Gerais da “Ação Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários”, responsável pelo PMRR, é citado: o “comprometimento do Município beneficiado com a criação de uma estrutura administrativa para o gerenciamento de áreas de risco, com equipe multidisciplinar, responsável pela implementação de medidas não estruturais, que incluam ações de monitoramento e controle urbano, mobilização e preparação das comunidades para autodefesa, mapeamento de risco acompanhado de diretrizes de intervenção, e montagem de planos preventivos ou de contingência”.

De acordo com tal diretriz foi sugerida uma série de propostas que sintetizam um plano de ação para redução e erradicação de riscos em São José dos Campos. Fez-se uma análise da estrutura administrativa da Prefeitura de São José dos Campos, para sugerir a participação das Secretarias nas ações proposta pelo PMRR, de forma que a **Tabela 24** a seguir apresenta uma matriz com as ações indicadas e o respectivo papel dos órgãos envolvidos.

Deve-se destacar que os resultados do PMRR dependem da efetiva aplicação, pelo Município, das medidas estruturais e não estruturais, bem como das demais recomendações, indicadas neste Relatório.

Deve-se destacar que os resultados do PMRR dependem da efetiva aplicação, pelo Município, das medidas estruturais e não estruturais, bem como das demais recomendações, indicadas neste Relatório.



Tabela 24 Matriz institucional de ações para gestão de riscos

EIXO 1 - CONHECIMENTO DO RISCO					
AÇÃO	EXIGÊNCIA LEGAL	UNIDADES PARTICIPANTES	Departamento	Divisão	PAPEL DA UNIDADE
Monitoramento permanente dos setores de risco	LF nº 12.608/2012 (Art. 8º, IV)	COMPDEC;			Responsável
		Secretaria de Proteção ao Cidadão	Defesa Civil		Participantes
		Secretaria de Saúde;			
		Secretaria de Manutenção da Cidade			
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Obras Particulares	Monitoramento de Áreas Irregulares	
Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Gestão Ambiental	Divisão de Controle Ambiental			
Montagem de Sistema de Monitoramento e Alerta prévio	LF nº 12.608/2012 (Art. 8º, IV) - Decreto Municipal nº 8114/2015	COMPDEC			Executor
		Secretaria de Proteção ao Cidadão	Defesa Civil		Participantes
		Secretaria de Apoio Social ao Cidadão			
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Gestão Ambiental	Divisão de Controle Ambiental	
		Secretaria de Gestão Habitacional e Obras	Departamento de Obras Públicas	Divisão de Projetos Especiais	
		Secretaria de Manutenção da Cidade			
		Secretaria de Saúde;			
		Secretaria de Educação e Cidadania	Departamento de Apoio de Gestão		
		Secretaria de Governança	Departamento de Publicidade Oficial		
		Corpo de Bombeiros e SAMU;			
Lideranças comunitárias, voluntários e NUPDECs.					
Realizar Campanhas Sócio-educativas na Rede Escolar	LF nº 12.608/2012 (Art. 2º)	COMPDEC			Executor
		Secretaria de Educação e Cidadania	Departamento de Apoio de Gestão		Participantes
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Gestão Ambiental	Divisão de Educação Ambiental	
		Secretaria de Saúde;			
Secretaria de Manutenção da Cidade					

Tabela 24 Matriz institucional de ações para gestão de riscos

EIXO 2 - MANEJO DO RISCO					
AÇÃO	EXIGÊNCIA LEGAL	UNIDADES PARTICIPANTES 2017	Departamento 2017	Divisão 2017	PAPEL DA UNIDADE
Fiscalização e controle da expansão urbana	LF nº 12.608/2012 (Art. 8º, V);	Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Fiscalização de Posturas Municipais		Executor
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Gestão Ambiental	Divisão de Controle Ambiental	
		Secretaria de Gestão Habitacional e Obras COMPDEC	Departamento de Habitação		Participante
Elaboração de programa de execução de obras e serviços indicados para reduzir e eliminar risco	LF nº 12.608/2012 (Art. 22, § 2º, III);	COMPDEC			Responsável
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Fiscalização de Posturas Municipais	Divisão de Fiscalização de Posturas	Participantes
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade Secretaria de Manutenção da Cidade	Departamento de Gestão Ambiental	Divisão de Desenvolvimento Ambiental	
Incorporação dos riscos pela Política Municipal de Habitação	LF nº 12.608/2012 (Art. 14)	Secretaria de Gestão Habitacional e Obras	Departamento de Habitação		Executor
		COMPDEC			Participantes
		Secretaria de Governança			
Incorporação dos riscos pela Política Municipal de Regularização Fundiária	LF nº 12.608/2012	Secretaria de Gestão Habitacional e Obras	Departamento de Regularização Fundiária	Divisão de Controle de Regularização Fundiária	Executor
		COMPDEC			Participantes
		Secretaria de Governança			
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Projetos Urbanísticos Departamento de Gestão Ambiental	 Divisão de Desenvolvimento Ambiental	
Programa de erradicação de setores de risco alto (R3) e muito alto (R4)	LF nº 12.608/2012 (diversos)	COMPDEC			Responsável
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Projetos Urbanísticos / Planejamento Urbano		Participantes
		Secretaria de Gestão Habitacional e Obras Captação de Recursos	Departamento de Habitação		
		Secretaria de Gestão Habitacional e Obras	Departamento de Obras Públicas	Divisão de Projetos Especiais	
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Gestão Ambiental	Divisão de Desenvolvimento Ambiental	

Tabela 24 Matriz institucional de ações para gestão de riscos

EIXO 3 - MANEJO DO DESASTRE						
AÇÃO	EXIGÊNCIA LEGAL	UNIDADES PARTICIPANTES 2017	Departamento 2017	Divisão 2017	PAPEL DA UNIDADE	
Adequação do Plano de Contingência	LF Nº 12.608/2012 (Art. 22, § 2º, II)	COMPDEC			Executor	
Capacitação Continuada dos técnicos municipais	LF Nº 12.608/2012 (Art. 9º, V);	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEDEC			Responsável	
		COMPDEC				
		Secretaria de Gestão Administrativa e Finanças				
		Secretaria de Apoio Social ao Cidadão		Departamento de Desenvolvimento Social		Participante
		Secretaria de Proteção ao Cidadão		Defesa Civil		
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade		Departamento de Projetos Urbanísticos / Planejamento Urbano e Rural		
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade		Departamento de Fiscalização de Posturas Municipais		
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade		Departamento de Gestão Ambiental	Divisão de Desenvolvimento Ambiental / Controle Ambiental	
		Secretaria de Gestão Habitacional e Obras		Departamento de Obras Públicas	Divisão de Projetos Especiais	
		Secretaria de Manutenção da Cidade				
		Secretaria de Educação e Cidadania		Departamento de Apoio de Gestão		
		Secretaria de Gestão Habitacional e Obras		Departamento de Habitação		
		Secretaria de Saúde;				
Secretaria de Manutenção da Cidade						
Secretaria de Mobilidade Urbana		Departamento Operacional de Transito e Transportes	Divisão de Controle e Operação			
Realização periódica de exercícios simulados	LF Nº 12.608/2012 (Art. 8º, XI)	COMPDEC			Responsável	
		Coordenadoria Estadual de Defesa Civil - CEDEC				
		Secretaria de Proteção ao Cidadão		Defesa Civil		Participantes
		Secretaria de Apoio Social ao Cidadão		Departamento de Desenvolvimento Social		
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade		Departamento de Fiscalização de Posturas Municipais		
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade		Departamento de Gestão Ambiental	Divisão de Desenvolvimento Ambiental / Controle Ambiental	
		Secretaria de Gestão Habitacional e Obras		Departamento de Obras Públicas	Divisão de Projetos Especiais	
		Secretaria de Manutenção da Cidade				
		Secretaria de Saúde;				
		Secretaria de Governança		Departamento de Publicidade Oficial		
		Secretaria de Educação e Cidadania		Departamento de Apoio de Gestão		
		Secretaria de Gestão Habitacional e Obras		Departamento de Habitação		
		Secretaria de Gestão Habitacional e Obras		Departamento de Regularização Fundiária	Divisão de Controle de Regularização Fundiária	
		Secretaria de Mobilidade Urbana		Departamento Operacional de Transito e Transportes	Divisão de Controle e Operação	
Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade		Departamento de Projetos Urbanísticos / Planejamento Urbano e Rural				
Corpo de Bombeiros e SAMU						
Lideranças comunitárias, voluntários e NUPDECs						

Tabela 24 Matriz institucional de ações para gestão de riscos

EIXO 4 - ARRANJO INSTITUCIONAL - LEGAL					
AÇÃO	EXIGÊNCIA LEGAL	UNIDADES PARTICIPANTES 2017	Departamento 2017	Divisão 2017	PAPEL DA UNIDADE
Integrar a gestão de riscos a outras políticas setoriais	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Coordenadoria Municipal de Governo			Responsável
		Todas as Secretarias			Participantes
Elaboração da legislação municipal de gestão de riscos	LF nº 12.608/2012 (diversos)	COMPDEC			Responsável
		Secretaria de Governança			
		Secretaria de Apoio Jurídico			
		Secretaria de Proteção ao Cidadão	Defesa Civil		Participantes
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Projetos Urbanísticos / Planejamento Urbano e Rural		
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Gestão Ambiental	Divisão de Desenvolvimento Ambiental / Controle Ambiental / Educação Ambiental	
		Secretaria de Gestão Habitacional e Obras	Departamento de Obras Públicas		
		Secretaria de Manutenção da Cidade			
		Secretaria de Educação e Cidadania	Departamento de Apoio de Gestão		
Secretaria de Gestão Habitacional e Obras	Departamento de Habitação				
Secretaria de Saúde;					
Formação de rede integrada de NUPDECs	LF Nº 12.608/2012 (Art. 8º, XV)	COMPDEC			Executor
		Secretaria de Saúde;			Participantes
		Secretaria de Educação e Cidadania	Departamento de Apoio de Gestão		
		Secretaria de Manutenção da Cidade			
		Secretaria de Urbanismo e Sustentabilidade	Departamento de Gestão Ambiental	Divisão de Desenvolvimento Ambiental	
		Secretaria de Apoio Social ao Cidadão	Departamento de Desenvolvimento Social		
Lideranças comunitárias e voluntários					
Fortalecimento e readequação da COMPDEC	LF nº 12.608/2012 (diversos)	Secretaria de Gestão Administrativa e Finanças			Executor
		COMPDEC			Participantes
Celebrar convênios e parcerias	LF nº 12.608/2012 (Art. 8º, XV)	Secretaria de Gestão Administrativa e Finanças			Responsável

## 10 REFERÊNCIAS TÉCNICAS E BIBLIOGRÁFICAS

BONGIOVANI, L. A. ; FREITAS, J. O. ; ALVES, F. M. . DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E GESTÃO DE RISCO DE DESASTRES NATURAIS. In: Congresso da Sociedade de Análise de Risco Latino Americana, 2016, São Paulo. Anais do III Congresso da Sociedade de Análise de Risco Latino Americana SRA-LA, 2016.

CARVALHO, C. S. (Org.); MACEDO, E.S. (Org.); OGURA, A. T. (Org.). Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios. 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades/Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007. v. 1. 176 p.

MACEDO, E. S.; SANTOS, L. P.; CANIL, K.; SILVA, F. C.; LANÇONE, R. B.; MIRANDOLA, F. A.; COSTA, R. N.. Mapeamento de risco em assentamentos precários no município de São Paulo (SP). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA E AMBIENTAL, 13, 2011, São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, 2011. v. 1 CD. p. 1-10.

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

SÃO PAULO, Prefeitura do Município. Secretaria Municipal das Subprefeituras. Política municipal de gerenciamento de riscos ambientais em áreas de ocupação precária. São Paulo: Assessoria de Comunicações /SMSP, 60p. 2003.



## **11 ANEXOS**

**ANEXO 01** – Áreas indicadas para estudo/ mapeamento

**ANEXO 02** – Curso de Capacitação

**ANEXO 03A** – Setores de risco e seus formulários preenchidos - Escorregamento

**ANEXO 03B** – Setores de risco e seus formulários preenchidos - Inundação

**ANEXO 04** – Desenhos da concepção de medidas estruturais e formulários

**ANEXO 05** – Anotação de Responsabilidade Técnica



PREFEITURA  
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS



## **ANEXO 01- Áreas indicadas para estudo/ mapeamento**



PREFEITURA  
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS



## **ANEXO 02 – Curso de Capacitação**



**ANEXO 03A -Setores de risco e seus formulários preenchidos -  
Escorregamento**



PREFEITURA  
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS



## **ANEXO 03B – Setores de risco e seus formulários preenchidos - Inundação**



PREFEITURA  
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS



#### **ANEXO 04 - Desenhos da concepção de medidas estruturais e formulários**



PREFEITURA  
SÃO JOSÉ DOS CAMPOS



## **ANEXO 05 – Anotação de Responsabilidade Técnica**



**Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977  
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

**CREA-SP**

**ART de Obra ou Serviço**  
**92221220160889059**

1. Responsável Técnico

**FERNANDO MACHADO ALVES**

Título Profissional: Geólogo

RNP: 2606623274

Registro: 5062119280-SP

Empresa Contratada: REGEA GEOLOGIA ENGENHARIA E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA

Registro: 0694810-SP

2. Dados do Contrato

Contratante: **IPPLAN - Instituto Pesquisa Administração e Planejamento de São José dos Campos** CPF/CNPJ: 11.306.137/0001-95

Endereço: **Rua AUGUSTO EDSON EHLKE**

Nº: 181

Complemento:

Bairro: **JARDIM APOLO II**

Cidade: **São José dos Campos**

UF: **SP**

CEP: **12243-110**

Contrato: **026/IPPLAN/2016**

Celebrado em: **05/08/2016**

Vinculada à Art nº:

Valor: R\$ **138.800,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra/Serviço

Endereço: **Rua AUGUSTO EDSON EHLKE**

Nº: 181

Complemento:

Bairro: **JARDIM APOLO II**

Cidade: **São José dos Campos**

UF: **SP**

CEP: **12243-110**

Data de Início: **05/08/2016**

Previsão de Término: **04/04/2017**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **para fins ambientais**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

Coordenação			Quantidade	Unidade
1	Estudo	Risco Geológico	1100,00000	quilômetro quadrado

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de São José dos Campos, com no mínimo 54 áreas de riscos.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.



7. Entidade de Classe

69 - SIGESP - SINDICATO DOS GEÓLOGOS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SIGESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

\_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_  
Local data

FERNANDO MACHADO ALVES - CPF: 212.705.008-80

IPPLAN - Instituto Pesquisa Administração e Planejamento de São José dos Campos - CPF/CNPJ: 11.306.137/0001-95

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br) ou [www.confex.org.br](http://www.confex.org.br)

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

[www.creasp.org.br](http://www.creasp.org.br)  
tel: 0800-17-18-11



Valor ART R\$ 195,96 Registrada em: 17/08/2016 Valor Pago R\$ 195,96 Nosso Numero: 92221220160889059 Versão do sistema  
Impresso em: 24/08/2016 16:09:02