

À  
PREFEITURA DO MUNICÍPIO DA SERRA, ES

**REVISÃO/ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS DO  
MUNICÍPIO DA SERRA - PMRR**

**ETAPA 7 – RELATÓRIO DE ELABORAÇÃO / REVISÃO DO PMRR – PRODUTO FINAL**



<b>CONTRATO</b>	<b>CÓDIGO REGEA</b>	<b>REVISÃO</b>	<b>LOCAL E DATA</b>
203/2013	1748-R12-16	3	São Paulo Outubro 2016

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	5
2	OBJETIVO .....	6
3	DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....	7
3.1	Geologia Regional .....	7
3.2	Geomorfologia e Hidrologia .....	7
3.3	Solos .....	8
3.4	Clima e Pluviometria .....	9
3.5	Caracterização Socioeconômica do Município da Serra .....	10
3.6	Caracterização dos Novos Bairros .....	17
3.6.1	Boa Vista I .....	18
3.6.2	Hélio Ferraz .....	18
3.6.3	Jardim Bela Vista .....	19
3.6.4	José de Anchieta III .....	20
3.6.5	Maringá .....	20
3.6.6	Praia de Carapebus .....	21
3.6.7	Santa Rita de Cássia .....	21
3.6.8	Serra Dourada I .....	22
3.6.9	Serra Dourada II .....	23
3.6.10	Solar de Anchieta .....	23
4	METODOLOGIA E CONCEITOS PRINCIPAIS .....	24
4.1	Detalhamento da Metodologia .....	24
4.2	Mapeamento .....	25
4.2.1	Levantamento de Dados .....	25
4.2.2	Mapeamento de Risco de Escorregamento .....	25
4.2.3	Mapeamento de Risco de Inundação .....	33
4.3	Análise dos Dados .....	40
5	RESULTADOS do Mapeamento .....	40
5.1	Mapeamento .....	40
5.1.1	Áreas de Mapeamento Descaracterizadas .....	47
5.2	Resumo das Etapas de Mapeamento .....	48
6	Medidas Estruturais .....	49
6.1	Elaboração das Medidas Estruturais .....	49
6.2	Setores com Indicação de Medidas Estruturais .....	51
6.3	Concepção das Medidas Estruturais .....	51
6.4	Medidas Estruturais para áreas de Inundação .....	52
6.5	Medidas Estruturais para áreas de Escorregamento .....	53

---

6.6	Priorização das Medidas Estruturais .....	55
6.7	Resumo das Medidas Estruturais .....	58
7	Medidas Não Estruturais .....	59
7.1	Introdução às Medidas Não Estruturais .....	59
7.2	Conceitos da Gestão Municipal de Risco .....	59
7.3	A Gestão de Riscos e a Estrutura Organizacional.....	61
7.4	Propostas de medidas não estruturais para a gestão de riscos no Município da Serra 63	
7.4.1	Medidas de gestão ligadas ao Eixo 1 (conhecimento do risco).....	64
7.4.2	Medidas de gestão ligadas ao Eixo 2 (manejo do risco) .....	68
7.4.3	Medidas de gestão ligadas ao Eixo 3 (manejo do desastre) .....	69
7.4.4	Medidas de gestão relacionadas ao Eixo 4 (arranjo institucional-legal).....	74
7.5	Ações Prioritárias para Redução/Erradicação de Setores de Risco Alto (R3) e Muito Alto (R4).....	80
7.6	Critérios de Priorização e Hierarquização dos Riscos .....	81
7.6.1	Áreas sujeitas a Processo de Movimentos Gravitacionais de Massa .....	81
7.6.2	Áreas sujeitas a Processo de Inundação .....	82
7.7	Fontes Potenciais de Recursos para Implementação das Intervenções .....	83
7.8	Plano de Ação para a Gestão de Riscos de Desastres .....	85
7.8.1	Ações para o Conhecimento do Risco .....	86
7.8.2	Ações para o manejo do risco .....	87
7.8.3	Ações para o manejo do desastre .....	88
7.8.4	Ações para construção do arranjo institucional - legal .....	89
7.8.5	Estratégias e ações .....	89
8	Fóruns Regionais .....	97
8.1	Introdução .....	97
8.2	Metodologia .....	97
8.2.1	Mecanismos de Participação, Mobilização e Comunicação .....	99
8.2.2	Estratégias de Ação.....	99
8.2.3	Breve Descrição dos Fóruns Regionais .....	100
9	Audiência Pública.....	101
9.1.1	Breve Descrição da Audiência Pública .....	101
9.1.2	Metodologia .....	101
9.1.3	Mecanismos de Participação, Mobilização e Comunicação .....	102
9.1.4	Estratégias de Divulgação e Mobilização .....	103
10	BIBLIOGRAFIA.....	104
11	EQUIPE TÉCNICA .....	107
11.1	Prefeitura Municipal da Serra (ES) .....	107

## **ANEXOS**

**Anexo 1** – Entrevistas aos moradores dos dez novos bairros

**Anexo 2** – Desenhos e fichas das etapas de Mapeamento

**Anexo 3** – Registro fotográfico das áreas descaracterizadas

**Anexo 4** – Tabela A – Síntese Quantitativa do Mapeamento

**Anexo 5** – Tabela B – Hierarquização das Medidas Estruturais

**Anexo 6** – Mapa de localização dos setores de risco R3 e R4

**Anexo 7** – Desenhos e fichas das medidas estruturais

**Anexo 8** – Listas de presença dos Fóruns Regionais

**Anexo 9** – Lista de presença da Audiência Pública

**Anexo 10** – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

## 1 INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta os resultados de todas as 6 Etapas desenvolvidas durante a Elaboração/Revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) do Município da Serra – ES em todos os 49 bairros indicados para o projeto.

O PMRR foi realizado através de contrato celebrado entre a Prefeitura do Município da Serra e a PANGEA - Geologia e Estudos Ambientais Ltda. e executado por meio do Programa de “Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários”, coordenado pelo Ministério das Cidades, sendo o agente financeiro a Caixa Econômica Federal - CAIXA, conforme contrato firmado por esta com a Prefeitura Municipal. O referido programa é gerido pelo Governo Federal, através do Ministério das Cidades, destinando recursos financeiros aos municípios, para que estes elaborem planos para realização das intervenções necessárias à regularização fundiária, segurança, salubridade e habitabilidade das populações instaladas em áreas inadequadas.

Com a elaboração/revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos do Município da Serra, pretende-se aprimorar as medidas de segurança, o mapeamento e delimitação dos setores de risco, as intervenções estruturais e não estruturais, as estimativas de custos, a priorização e hierarquização das intervenções, bem como os recursos necessários para minimização e erradicação das situações de risco alto e muito alto existentes no Município.

As etapas cumpridas ao longo deste projeto foram realizadas pelos técnicos da PANGEA Geologia e Estudos Ambientais, com suporte essencial dos técnicos de diferentes secretarias da Prefeitura Municipal da Serra (PMS) e com intensa participação comunitária. Conforme o Termo de Referência (TR) propôs, o PMRR foi desenvolvido em 07 (sete) etapas de trabalho, a saber:

- **Etapa 1:** Elaboração do Relatório Metodológico com a proposta de trabalho detalhada;
- **Etapa 2:** Curso de Capacitação;
- **Etapa 3:** Elaboração / Revisão do PMRR – Atualização e Mapeamento dos Setores de Risco (Subdividida em etapas 3A, 3B e 3C);
- **Etapa 4:** Indicação de intervenções estruturais necessárias em cada setor mapeado, estimativa de custo;
- **Etapa 5:** Indicação das intervenções não estruturais, possíveis fontes de recursos e estratégias de ação e critérios de priorização e hierarquização dos riscos e realização dos fóruns regionais;
- **Etapa 6:** Audiência Pública;
- **Etapa 7.** Produto Final.

As 06 primeiras etapas de trabalho supramencionadas foram contempladas nos seguintes relatórios:

- **Etapa 1:** PANGEA-1748-R1-14 Elaboração da Metodologia de Trabalho Detalhada; e PANGEA-1748-R3-14 Reunião Informativa à População;
- **Etapa 2:** PANGEA-1748-R2-14 Relatório do Curso de Capacitação Técnica dos Agentes Públicos Municipais;
- **Etapa 3:** PANGEA-1748-R4-14 Etapa 3A – Relatório de Elaboração/Revisão do PMRR – Atualização e Mapeamento dos Setores de Risco – Macroáreas 1 a 15; PANGEA-1748-R5-14 Etapa 3B – Relatório de Elaboração/Revisão do PMRR – Atualização e Mapeamento dos Setores de Risco – Macroáreas 16 a 31; e PANGEA-1748-R6-14 Etapa 3C – Relatório de Elaboração/Revisão do PMRR – Atualização e Mapeamento dos Setores de Risco – Macroáreas 32 a 49 ;
- **Etapa 4:** PANGEA-1748-R7-15 – Indicação de Intervenções Estruturais para Áreas Mapeadas e Estimativa de Custo;
- **Etapa 5:** PANGEA-1748-R8-15 – Indicação de Intervenções Não Estruturais, Possíveis Fontes de Recursos e Estratégias de Ação e Critérios de Priorização e Hierarquização dos Riscos; e PANGEA-1748-R9-15 – Relatório de Mobilização Comunitária e Fóruns Regionais;
- **Etapa 6:** PANGEA-1748-R11-16 – Relatório de Audiência Pública com Matriz de Alternativas de Ação.

A sétima e última etapa consolida todas as demais etapas, sendo contemplada no presente relatório:

- **Etapa 7:** PANGEA-1748-R12-16 - Relatório de Elaboração/Revisão do PMRR – Produto Final.

## 2 OBJETIVO

Este relatório se refere à última etapa de trabalho proposta no Termo de Referência, a **Etapa 7 – Produto Final**, nele serão apresentados os mapeamentos dos 49 bairros indicados no Termo de Referência, as indicações de medidas estruturais e não estruturais. Além destes resultados, são expostas ainda a caracterização física do município, caracterização socioeconômica dos bairros contemplados e a validação dos produtos através de fóruns regionais e audiência pública.

Desta maneira, o presente relatório tem por objetivo sintetizar e consolidar os resultados de todas as etapas desenvolvidas anteriormente, consistindo na apresentação condensada de todos os resultados do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), revisado, elaborado e validado pela comunidade no âmbito do município da Serra, ES.

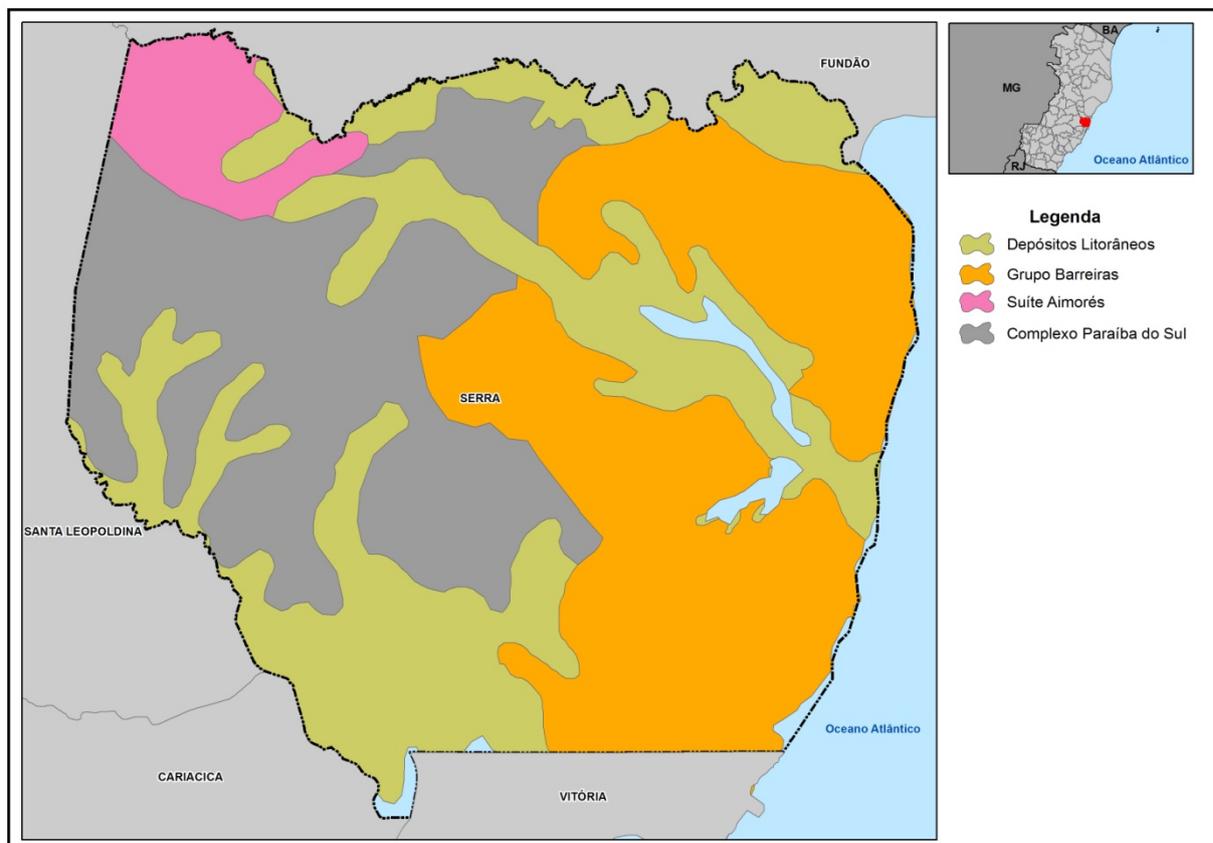
### 3 DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Neste item estão apresentadas as características do meio físico da região da Serra, compiladas a partir dos dados fornecidos pela Prefeitura Municipal e pesquisas bibliográficas complementares, conforme relacionado abaixo.

#### 3.1 GEOLOGIA REGIONAL

O embasamento do Município da Serra é composto pelo Complexo Paraíba do Sul, de idade Neoproterozóica e composto por paragneisses, kinzigitos, grauvacas, xistos, quartzitos, rochas calcissilicáticas, mármore e anfibolitos, podendo conter porções migmatizadas, com estrutura de direção regional NE-SW (**Figura 3.1**).

O Grupo Barreiras, de idade Terciária, é composto por argilitos, conglomerados e arenitos, podendo ocorrer arcóseos, e lentes arenosas e de cascalho.



**Figura 3.1.** Mapa representativo da geologia do Município da Serra. Fonte: Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo (CPRM, 2004).

#### 3.2 GEOMORFOLOGIA E HIDROLOGIA

O Município da Serra apresenta como feições geomorfológicas: Planície Marinha, Planície Fluviomarinha, Planície Fluvial, Tabuleiros Costeiros e Patamares Escalonados do sul capixaba.

A Planície Marinha representa um modelado de acumulação marinha, decorrente de processos atuais e subatuais, representados pela sedimentação marinha junto à linha de costa, cujo ambiente, ao receber o aporte de sedimentos continentais, os retrabalha e os deposita, através da ação das ondas e correntes. Quanto à presença de feições morfológicas marcantes nesta Planície Marinha, não se observam aquelas feições positivas de cordões litorâneos paralelos e

sucedem, muito típicas em regiões de deltas, como mais ao norte, junto à desembocadura do rio Doce, sendo observadas apenas linhas de cristas de praias que se sucedem, formadas ao longo dos últimos 5.000 anos, época em que se iniciou a construção desta unidade, associado ao período de regressão marinha que ocorreu nesta época.

A Planície Fluvio-marinha apresenta-se com áreas ocupadas por vegetação sob forte influência fluvial, como depósitos de brejos e pântanos e também por vegetação de mangue, evidenciando a contribuição marinha nesta região. Como principais características desta unidade, considerando os aspectos dos processos morfodinâmicos atuais, pode-se destacar a alta suscetibilidade a alagamentos e inundações, a nula suscetibilidade a ocorrência de processos erosivos e nula suscetibilidade a ruptura ou rompimentos do terreno, ressaltando que estas três características são decorrentes do relevo plano existente na área, associado às mais baixas altitudes da área.

A Planície Fluvial representa um modelo de acumulação fluvial, em vales amplos e abertos, pouco profundos, em forma de "U", ou planícies de inundação, decorrente de processos atuais, na qual são depositados aluviões a partir de sedimentos continentais carregados pelos córregos. Esta unidade é dominada por um relevo plano, com altimetrias médias na ordem de 5 a 6 m, cujos solos encontram-se cobertos por água durante grande parte do ano ou por vegetação típica de áreas inundáveis.

O Tabuleiro Costeiro constitui-se de relevos dissecados de topos aplainados a convexizados, com aprofundamento dos vales e mostram-se com altitudes que variam entre 15 e 40 m. A área ocupada por esta Unidade é controlada por um sistema de drenagem com padrão subdendrítico com canais largos e que formam planícies coluvionares.

Na unidade geomorfológica dos Patamares Escalonados do Sul Capixaba, a principal característica ambiental é o predomínio de feições aguçadas, escarpas adaptadas a falhas, além de morros e outeiros com encostas convexas-côncavas com média e forte intensidade. O relevo da região favorece a instabilidade do solo em áreas com declividade acentuada, variando de média (11° a 24°) a forte (24° a 37°).

Quanto à hidrografia o Município da Serra está inserido nas Bacias do Rio Reis Magos e Santa Maria da Vitória e na Microbacia do Rio Jacaraípe.

### 3.3 SOLOS

A compartimentação pedológica para o Município da Serra segue a nomenclatura de acordo com o sistema de classificação de solos em uso atualmente no Brasil (EMBRAPA, 2006) e apresenta os seguintes tipos de solo:

Os Gleissolos são solos minerais, hidromórficos, desenvolvidos de sedimentos recentes não consolidados, de constituição argilosa, argilo-arenosa e arenosa, do período do Holoceno. Podem ocorrer com algum acúmulo de matéria orgânica, porém, com o horizonte glei iniciando dentro de 50 cm da superfície, ou entre 50 e 125 cm, desde que precedido por horizontes com presença de mosqueados abundantes e cores de redução. Compreende solos mal a muito mal drenados e que possuam características resultantes da influência do excesso de umidade permanente ou temporário, devido à presença do lençol freático próximo à superfície, durante um determinado período do ano. Apresentam um horizonte subsuperficial de coloração acinzentada, cinzenta, com mosqueados amarelados ou avermelhados, oriundos da oxidação do ferro na matriz do solo, em consequência dos fenômenos de oxi-redução. São solos bastante diversificados em suas características físicas, químicas e morfológicas, devido às circunstâncias em que são formados, de aporte de sedimentos e sob condição hidromórfica. Podem ser eutróficos, distróficos, com argilas de atividade alta ou baixa, acidez moderada a forte. De um modo geral, apresentam sequência de horizontes A ou Ag, Cg; A, Big, Cg; A, Btg, Cg; H (menor que 40 cm), Cg. O horizonte A comumente é do tipo moderado ou proeminente.

Os Organossolos compreendem solos poucos evoluídos, constituídos por material orgânico proveniente de acumulações de restos de vegetais em grau variável de composição, acumulados em ambientes mal a muito mal drenados, ou em ambientes úmidos de altitude elevada, que estão saturados com água por poucos dias no período chuvoso, de coloração preta, cinzenta muito escura ou marrom e com elevados teores de carbono orgânico. Comumente apresentam um horizonte H ou O hístico sobre camadas orgânicas constituídas por material orgânico do tipo sáprico ou fíbrico com grande proporção de resíduos vegetais em grau variável de decomposição. Apesar da relevância dos constituintes orgânicos, estes solos apresentam materiais minerais em proporções variáveis, sendo sempre elevados os teores de carbono orgânico.

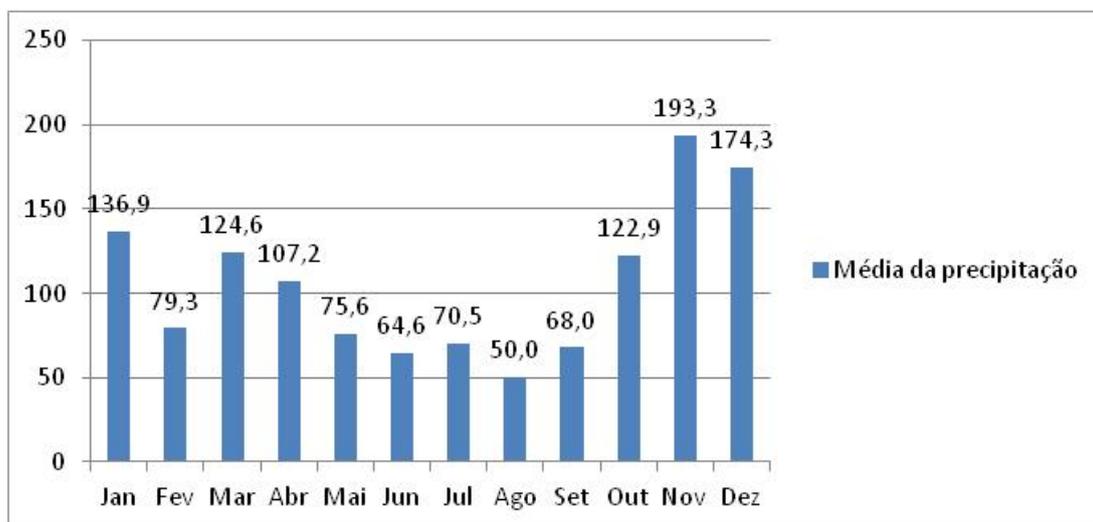
Os Latossolos são solos em avançado estágio de intemperização, muito evoluídos, como resultado de enérgicas transformações no material constitutivo (salvo minerais pouco alteráveis). Os solos são virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, e têm capacidade de troca de cátions baixa, inferior a 17molc/kg de argila sem correção para carbono, comportando variações desde solos predominantemente cauliniticos, com valores de Ki mais altos, em torno de 2,0, admitindo o máximo de 2,2, até solos oxidicos de Ki extremamente baixo. São normalmente muito profundos, sendo a espessura do solum raramente inferior a um metro. Têm sequencia de horizontes A, B, C, com pouca diferenciação de horizontes, e transições usualmente difusas ou graduais. Em distinção às cores mais escuras do A, o horizonte B tem aparência mais viva, as cores variando desde amarelas ou mesmo bruno-acinzentadas até vermelho-escuro-acinzentadas, nos matizes 2,5YR a 10YR, dependendo da natureza, forma e quantidade dos constituintes – mormente dos óxidos e hidróxidos de ferro – segundo condicionamento de regime hídrico e drenagem do solo, dos teores de ferro na rocha de origem e se a hematita é herdada dele ou não. No horizonte C, comparativamente menos colorido, a expressão cromática é bem variável, mesmo heterogênea, dada a natureza mais saprolítica. O incremento de argila do A para o B é pouco expressivo, e a relação textural B/A não satisfaz os requisitos para B textural. De um modo geral, os teores da fração argila no solum aumentam gradativamente com a profundidade, ou permanecem constantes ao longo do perfil. Tipicamente, é baixa a mobilidade das argilas no horizonte B, ressalvados comportamentos atípicos, de solos desenvolvidos de material arenoso quartzoso, de constituintes orgânicos ou com DpH positivo ou nulo.

Os Neossolos compreendem solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso com pequena expressão dos processos pedogenéticos em consequência da baixa intensidade de atuação destes processos, que não conduziram, ainda, a modificações expressivas do material originário, de características do próprio material, pela sua resistência ao intemperismo ou composição química, e do relevo, que poderá impedir ou limitar a evolução desses solos. Possuem sequencia de horizonte A-R, A-C-R, A-Cr-R, A-Cr, A-C, Q-R ou H-R sem atender contudo aos requisitos estabelecidos para serem enquadrados nas classes dos Chernossolos, Verissolos, Plintossolos, Organossolos ou Gleissolos. Está classe admite diversos tipos de horizontes superficiais, incluindo o horizonte O ou H hístico, com menos de 30cm de espessura quando sobrejacente à rocha ou a material mineral.

### 3.4 CLIMA E PLUVIOMETRIA

O clima da região pode ser classificado como tropical, super úmido com subseca (NIMER, 1989) e possui duas estações bem marcantes: a primeira que abrange os meses de outubro a março e a segunda os meses de abril a setembro.

A região apresenta pluviosidade média anual de 1.267,2mm, o período chuvoso se estende do mês de outubro a abril e apresenta médias mensais que somadas, equivalem a 74% da precipitação anual, enquanto o período de baixa pluvimetria se estende de maio a setembro. Os meses de novembro apresentam média de 193,3mm, enquanto nos meses de abril têm-se as menores médias, 50,0mm. (INMET – Vitória/ES). O **Gráfico 3.1** demonstra a média mensal em milímetros da precipitação de Serra entre os anos de 1961 a 2013.



**Gráfico 3.1:** Média Pluviométrica Histórica. Fonte: BDMEP-INMET – Estação Climatológica de Vitória - ES

### 3.5 CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DO MUNICÍPIO DA SERRA

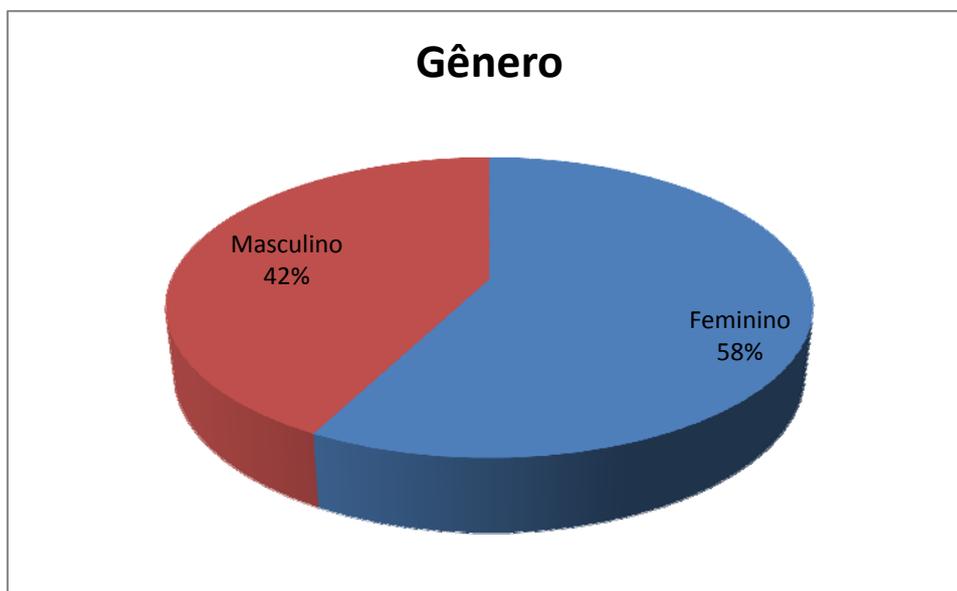
Este trabalho realizado pela PANGEA trata da revisão e atualização do Plano Municipal de Redução de Riscos-PMRR realizado pela empresa AQUACONSULT Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda. e apresentado em Relatório Final em julho de 2010.

Nesse Relatório, foi apresentado um capítulo nomeado Diagnóstico Ambiental onde, empregando enfoques e metodologia utilizados habitualmente para Estudos e Relatórios de Impactos Ambientais (EIA-RIMA), foi desenvolvido um subitem “Meio Antrópico”. Para elaborar esse subitem foram aplicadas uma série de dados, informações e conceitos que permanecem válidos, como aspectos históricos, econômicos, sociais, populacionais, infraestrutura, etc. Complementarmente foram aplicadas, em 2007, 79 entrevistas visando à caracterização socioeconômica da população residente nos 39 bairros diagnosticados com áreas de risco à época.

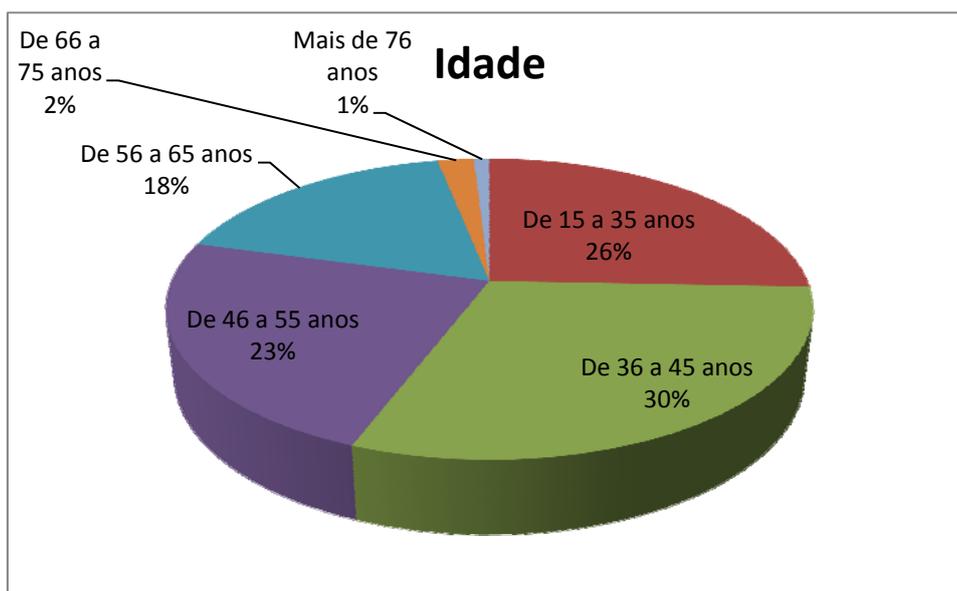
No processo de revisão e atualização do PMRR, a Prefeitura Municipal da Serra acrescentou dez bairros para os quais foi elaborado o PMRR em todas suas etapas, totalizando 49 bairros. Dessa forma, foi necessário, também, que se realizassem entrevistas para caracterizar socioeconomicamente estas novas áreas. Assim, utilizando o mesmo formulário de entrevista empregado em 2007 para possibilitar comparação e avaliação, realizaram-se trinta novas entrevistas em 2014.

O intervalo de sete anos para a realização das entrevistas nas novas áreas acrescidas não produziu variações substanciais que pudessem contradizer ou comprometer a avaliação geral das entrevistas realizadas em 2007 e apresentadas em 2010, conforme se pode constatar do exame dos dados comparativos apresentados a seguir.

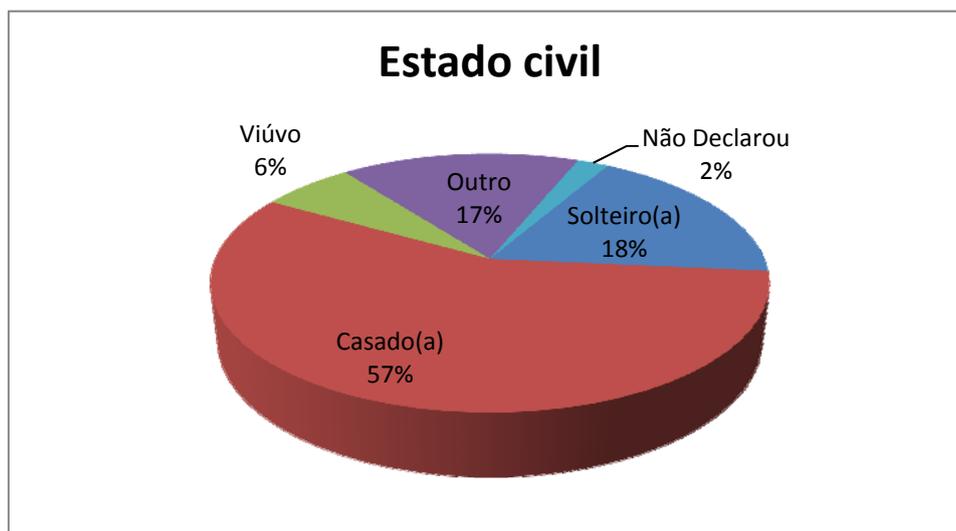
Gênero	%	Entrevistados
Feminino	58	63
Masculino	42	46
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>109</b>



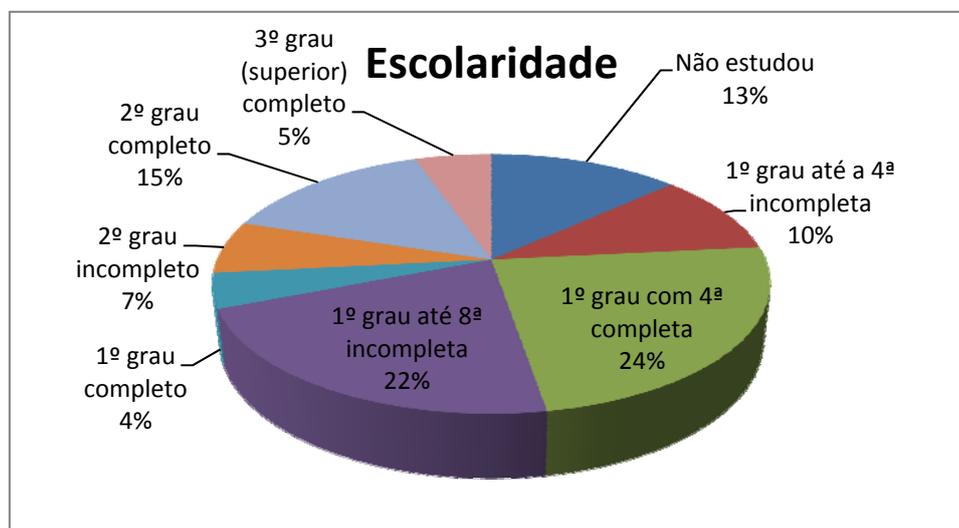
Idade	%	Entrevistados
De 10 a 14 anos	0	0
De 15 a 35 anos	26	28
De 36 a 45 anos	30	33
De 46 a 55 anos	23	26
De 56 a 65 anos	18	19
De 66 a 75 anos	2	2
Mais de 76 anos	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>109</b>



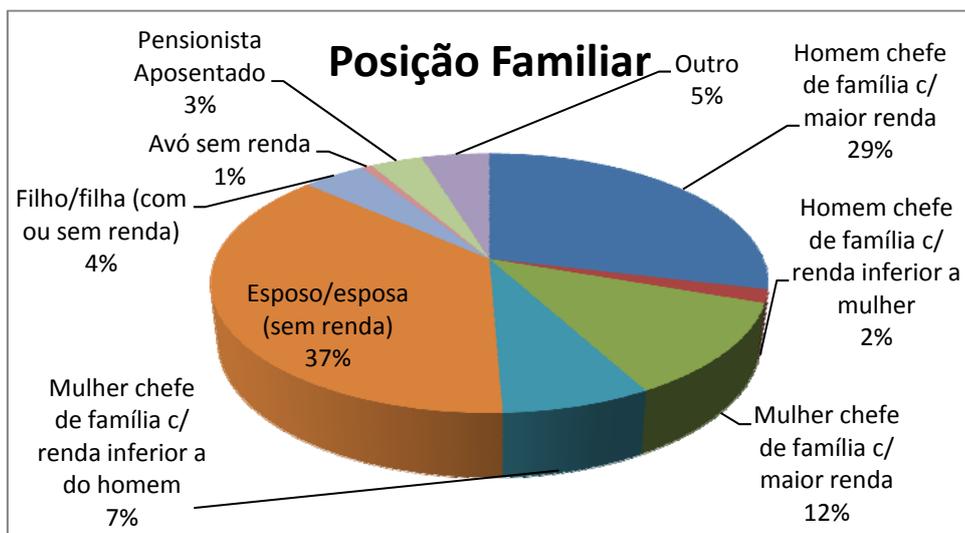
Estado Civil	%	Entrevistados
Solteiro(a)	18	20
Casado(a)	57	62
Viúvo	6	7
Outro	17	18
Não Declarou	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>109</b>



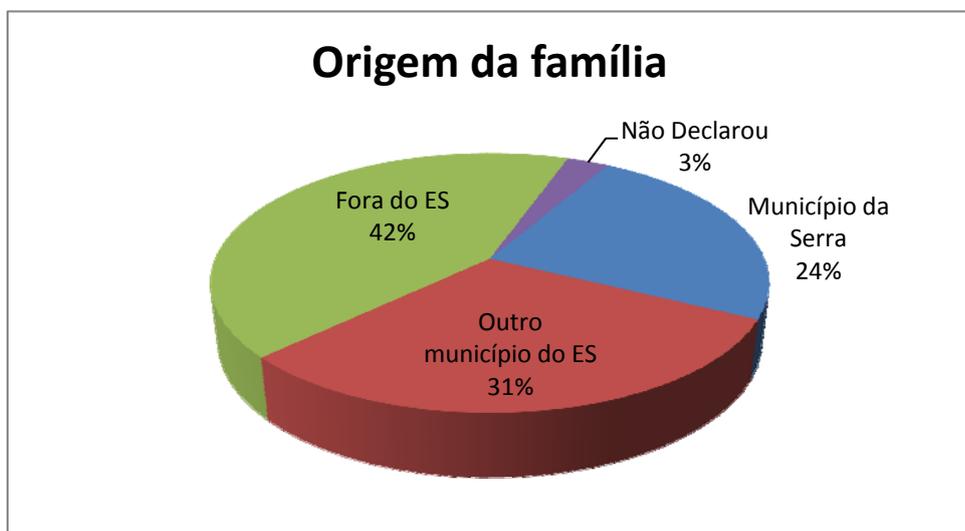
Escolaridade	%	Entrevistados
Não estudou	13	14
1º grau até a 4ª série incompleta	10	11
1º grau com 4ª série completa	24	26
1º grau até 8ª série incompleta	22	24
1º grau completo	4	5
2º grau incompleto	7	7
2º grau completo	15	16
3º grau (superior) completo	5	6
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>109</b>



Posição Familiar	%	Entrevistados
Homem chefe de família c/ maior renda	29	31
Homem chefe de família c/ renda inferior a mulher	2	2
Mulher chefe de família c/ maior renda	12	13
Mulher chefe de família c/ renda superior a do homem	0	0
Mulher chefe de família c/ renda inferior a do homem	7	8
Esposo/esposa (sem renda)	37	41
Filho/filha (com ou sem renda)	4	5
Avó sem renda	1	1
Pensionista Aposentado	4	4
Outro	5	5
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>109</b>



Origem da Família	%	Entrevistados
Município da Serra	24	26
Outro município do ES	31	33
Fora do ES	43	46
Não Declarou	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>109</b>



Propriedade do Imóvel	%	Entrevistados
Sim – Proprietário	84	91
Aluguel	8	9
Não – Não Proprietário	5	5
Não Declarou	1	1
Outro	3	3
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>109</b>



Renda	%	Entrevistados
Até 1 Salário Mínimo	51	56
1 Salários a 3 Salários Mínimos	30	33
3 Salários a 5 Salários Mínimos	16	18
Acima de 5 Salários Mínimos	2	2
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>109</b>

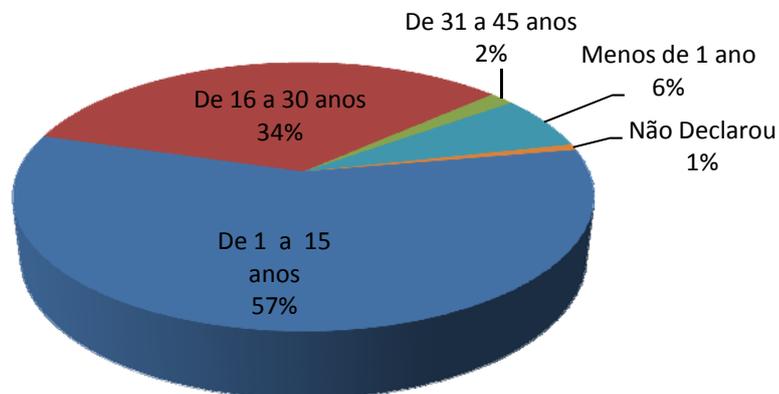
Pessoas que trabalham	%	Entrevistados
Zero	16	17
Uma pessoa	50	54
Duas pessoas	20	22
Três pessoas	10	11
Quatro pessoas	4	4
Cinco pessoas	0	0
Não declarou	28	31
<b>TOTAL</b>	<b>72</b>	<b>79</b>

### Nº de pessoas trabalhando

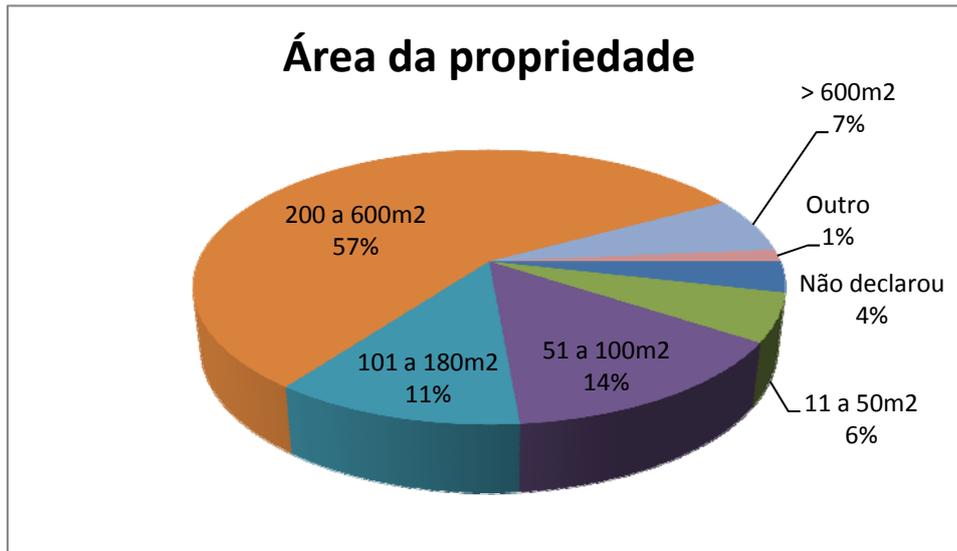


Tempo de residência no local	%	Entrevistados
De 1 a 15 anos	57	63
De 16 a 30 anos	34	37
De 31 a 45 anos	2	2
De 46 a 60 anos	0	0
Menos de 1 ano	7	7
Não Declarou	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>109</b>

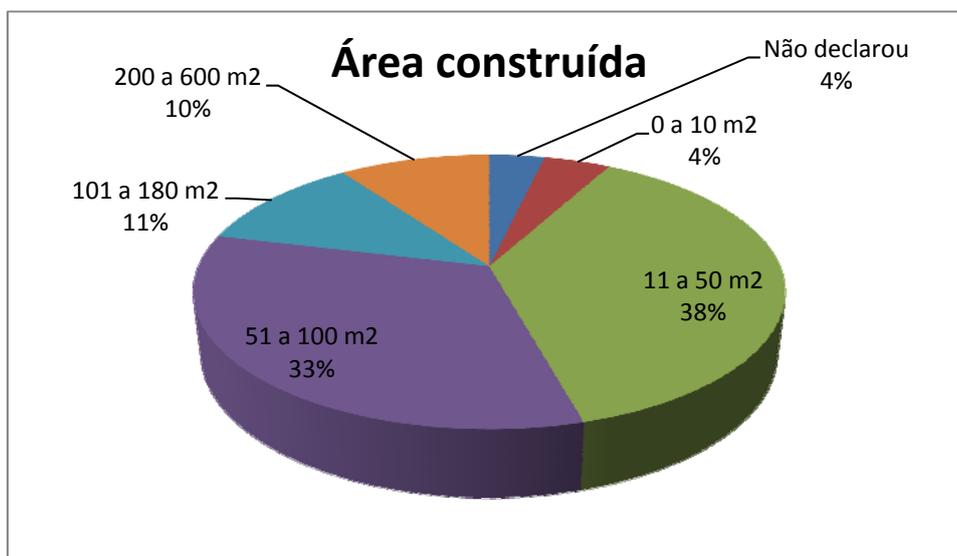
### Tempo de residência no bairro



Área da propriedade	%	Entrevistados
Não declarou	4	4
0 a 10 m <sup>2</sup>	0	0
11 a 50m <sup>2</sup>	6	6
51 a 100m <sup>2</sup>	14	16
101 a 180m <sup>2</sup>	11	13
200 a 600m <sup>2</sup>	57	62
> 600m <sup>2</sup>	7	7
Outro	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>109</b>



Área Construída	%	Entrevistados
Não declarou	4	4
0 a 10 m <sup>2</sup>	4	5
11 a 50 m <sup>2</sup>	38	41
51 a 100 m <sup>2</sup>	33	36
101 a 180 m <sup>2</sup>	11	12
200 a 600 m <sup>2</sup>	10	11
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>109</b>



Analisando-se individualmente os itens que compuseram a entrevista, visando à caracterização socioeconômica da população residente nas áreas de risco, encontram-se variações consideráveis apenas nos quesitos escolaridade e renda familiar.

Observando as respostas obtidas constata-se que o item **escolaridade** (fundamental no aspecto da vulnerabilidade da comunidade a desastres naturais), apresentou uma melhoria geral na escolaridade dos entrevistados, especialmente nos níveis mais elevados como 2º grau completo que cresceu de 9% dos entrevistados para 15% e 3º grau completo que cresceu de 1% para 5% dos entrevistados.

No quesito **renda familiar**, também relacionado à vulnerabilidade a desastres, nota-se no exame das respostas que a maioria dos entrevistados (51%) permaneceu na extremidade inferior (1/2 a 1 salário mínimo) das categorias de análise, observa-se migração de parcela

(7%) da categoria inferior (1/2 a 1 salário mínimo) para a categoria imediatamente acima (2 a 3 Salários Mínimos) denotando ligeira melhoria nos números.

Com base nos resultados obtidos das tabelas, gráficos e da tabulação do total das 109 entrevistas realizadas tanto na elaboração, quanto na revisão do PMRR, pode-se afirmar resumidamente que:

Entre os entrevistados, 84% dos moradores são proprietários de suas residências e que a área edificada das moradias de 71% dos entrevistados varia de 11 a 100 m<sup>2</sup>. Quanto ao estado civil, constatou-se que 57% dos entrevistados são casados e que 58% do total são do gênero feminino.

O intervalo de idade dos entrevistados se concentra, em sua maioria (56%), entre 15 e 45 anos. Além disso, observou-se que a maioria dos entrevistados (51%) tem renda familiar entre ½ e 1 salário mínimo.

Quando se analisou o nível de escolaridade, constatou-se que 13% dos entrevistados nunca estudaram, 56% têm primeiro grau incompleto, 4% têm o 1º grau completo, 15% têm o 2º grau completo e 5% dos entrevistados completaram o 3º grau.

Cabe ressaltar que 73% dos entrevistados migraram para o Município da Serra, sendo que 42% são de outros estados da Federação e 31% de municípios do Espírito Santo.,

Para cada entrevistado foram solicitadas opiniões sobre cinco questões: 1) Problemas/condições no bairro e comunidade; 2) Como vê a situação atual de seu bairro/comunidade?; 3) Qual a presença do poder público? Como caracteriza a atuação da prefeitura municipal?; 4) Existe liderança comunitária? Como é a sua atuação?; 5) Já ouviu falar em NUPDECs?

Avaliando as respostas às questões propostas pode-se observar que em relação a **Problemas/condições no bairro e comunidade** as três situações mais citadas foram: infraestrutura deficiente, falta de saneamento básico e falta de segurança pública.

Quanto à segunda questão, **situação atual de seu bairro/comunidade**, as manifestações mais frequentes foram: “O bairro é inseguro”, “Falta infraestrutura” e “O bairro está abandonado pela Prefeitura”.

Para a terceira questão que indagava sobre a opinião e percepção do entrevistado sobre a **presença do poder público e a atuação da Prefeitura**, apenas três entrevistados afirmaram que o poder público e a Prefeitura são presentes no bairro. As demais opiniões foram no sentido de que a presença e a atuação da Prefeitura são insatisfatórias.

A quarta questão que demandava a opinião do entrevistado sobre a **presença e atuação de lideranças comunitárias** teve respostas divididas: aproximadamente metade das respostas consideraram as lideranças presentes e atuantes, enquanto que as demais pleitearam maior atuação dessas lideranças.

Finalmente indagados sobre os **NUPDECs** na quinta questão, a maioria (74%) dos entrevistados os desconhecia, revelando a necessidade de divulgação deste notável instrumento de conscientização e organização das comunidades expostas a riscos.

As trinta entrevistas, realizadas entre Junho e Agosto de 2014 nos dez novos bairros, encontram-se no **Anexo 1**, bem como os gráficos que resumem os resultados obtidos a partir das entrevistas.

### 3.6 CARACTERIZAÇÃO DOS NOVOS BAIRROS

A caracterização dos novos bairros incluídos no PMRR é realizada com base nas entrevistas realizadas com os moradores e lideranças comunitárias (Anexo 1), somadas às entrevistas estão ainda dados coletados em campo durante as etapas de mapeamento, bem como dados

censitários publicados pelo IBGE (2010), e a caracterização de declividade de terreno foi realizada a partir das publicações da EMBRAPA (1999).

### **3.6.1 Boa Vista I**

O bairro de Boa Vista I apresenta uma área total calculada em 0,318 km<sup>2</sup> e uma população de 1.631 habitantes, apresentando assim, uma densidade demográfica de 5.129 habitantes/km<sup>2</sup>.

Localizado na região Norte do município da Serra, o bairro de Boa Vista I faz limite a norte com o bairro Reis Magos, a leste com o bairro São João, a sul e a oeste estão áreas verdes. Em sua área observam-se depósitos sedimentares recentes e o seu relevo é majoritariamente ondulado.

No bairro são observadas tanto áreas de risco de inundação, quanto áreas de risco de escorregamento, ocorrem ainda áreas de preservação permanente, sendo estas parcialmente ocupadas por moradias.

De acordo com os moradores, no bairro existem áreas com ocupação regular e com ocupação irregular. As vias de acesso do bairro são precárias, ocorrendo ruas não pavimentadas, especialmente nas ruas da parte baixa do bairro, as moradias são construídas predominantemente em alvenaria, variando entre 1 e 2 pavimentos.

Quanto à infraestrutura, nota-se em Boa Vista I um déficit de unidades de saúde e de educação, o que faz com que a população local se desloque até bairros vizinhos para ter acesso a estes serviços públicos.

No bairro são encontrados poucos equipamentos públicos, entre eles observam-se uma praça, um cemitério municipal, e um centro municipal de educação infantil. Serviços de saneamento básico como coleta de esgoto também são deficitários no bairro.

Em Boa Vista I os moradores se mostraram satisfeitos com a atuação da liderança comunitária, descrevendo a ocorrência de reuniões periódicas para debater os temas de interesse do bairro, dentre os três entrevistados apenas um disse ter algum conhecimento sobre NUPDECs.

### **3.6.2 Hélio Ferraz**

O bairro de Hélio Ferraz apresenta uma área total calculada em 0,350 km<sup>2</sup> e uma população de 5.094 habitantes, apresentando assim, uma densidade demográfica de 14.548 habitantes/km<sup>2</sup>.

Localizado na região Sul do município da Serra, o bairro Hélio Ferraz faz limite com norte com os bairros Eurico Salles e Manoel Plaza, a sul faz limite com o conjunto Carapina I, além dos limites citados, o bairro faz limite com o município de Vitória. Em sua área observam-se depósitos sedimentares recentes, ao centro do bairro se desenha uma faixa com relevo suave ondulado à plano, nas bordas destas classes encontra-se o relevo plano.

No bairro são observadas tanto áreas de risco de inundação quanto áreas de risco de escorregamento, nele não ocorrem áreas de preservação permanente.

De acordo com os moradores, parte da ocupação do bairro é advinda de doação de terreno por parte do poder público, nota-se ainda um conjunto habitacional multi-familiar, o qual comporta grande quantidade de moradores em uma área reduzida, esta característica colabora para a grande densidade demográfica observada.

A maioria das vias de acesso do bairro são pavimentadas, ocorrendo poucas ruas não pavimentadas, as moradias são construídas predominante em alvenaria, variando entre 1 e 2 pavimentos, mas existem também edifícios de até 5 pavimentos.

Quanto à oferta de serviços, nota-se a presença de comércio para atender às necessidades internas do bairro (mercearia, material de construção, lojas de roupas, entre outros). No bairro são encontrados poucos equipamentos públicos, entre eles observam-se três praças, uma

casa de passagem mirim, uma escola municipal de educação fundamental, creche e centro de vivência.

Algumas ruas são de terra, junto a parte mais baixa do bairro, onde existe uma lagoa represada, denominada Lagoa Pau Brasil. A lagoa sofre transbordamento durante períodos de chuva intensa, afetando moradias próximas à ela, a lagoa provoca mal cheiro devido à lixo e poluição no mesmo, junto a esta lagoa formou-se um “valão”. Segundo os moradores, existem ainda preocupações quanto à segurança e iluminação pública no bairro.

Em Hélio Ferraz alguns moradores se mostraram satisfeitos com a atuação da liderança comunitária, enquanto outros se dizem insatisfeitos. Segundo a liderança comunitária, sua atuação é presente desde 1984, e a ocorrência de eleições é periódica no bairro. Dentre os três entrevistados apenas um disse ter algum conhecimento sobre NUPDECs, os demais desconhecem o tema.

### **3.6.3 Jardim Bela Vista**

O bairro de Jardim Bela Vista apresenta uma área total calculada em 0,933 km<sup>2</sup> e uma população de 1.759 habitantes, apresentando assim, uma densidade demográfica de 1.886 habitantes/km<sup>2</sup>.

Localizado entre a porção Noroeste e Central do município da Serra, o bairro Jardim Bela Vista faz limite a oeste com o bairro Divinópolis, a sul estão os bairros Jardim da Serra e Serra Centro, a leste estão os limites com os bairros São Domingos e Palmeiras. A norte o Jardim Bela Vista estão áreas verdes.

Em sua área observam-se depósitos sedimentares recentes e sua superfície é composta predominantemente de terrenos ondulados a fortemente ondulados, em algumas porções isoladas ocorre o relevo suavemente ondulado.

No bairro são observadas tanto áreas de risco de inundação, quanto áreas de risco de escorregamento, ocorrem ainda áreas de preservação permanente, sendo estas parcialmente ocupadas por moradias.

De acordo com os moradores, no bairro áreas com ocupação são regulares e tiveram início com um loteamento em 1975, ocorrem ainda no bairro ocupações irregulares nas bordas do bairro, em terrenos inclinados com moradias em risco. As vias de acesso do bairro são pavimentadas e apresentam boas condições, as edificações no bairro são construídas predominantemente em alvenaria, variando entre 1 e 2 pavimentos.

Quanto aos serviços oferecidos no Jardim Bela Vista, os moradores se mostraram satisfeitos com a situação atual do bairro, porém apontam a necessidade de melhorias na oferta de unidades de saúde e de educação, bem como a necessidade de melhoria na área da segurança pública.

No bairro são encontrados poucos equipamentos públicos, entre eles observam-se duas praças, um órgão municipal relativo ao departamento de saneamento, um centro municipal de educação infantil e uma escola municipal de ensino fundamental. Para o atendimento de outras demandas à serviços públicos a população precisa se deslocar para bairros vizinhos como Divinópolis e Serra Centro.

No Jardim Bela Vista um entrevistado disse que a atuação da liderança comunitária era satisfatória, enquanto outro disse não saber como julgar a sua atuação, segundo a própria liderança ocorrem eleições periódicas desde 1983. Dentre os entrevistados apenas um disse ter algum conhecimento a respeito dos NUPDECs.

### **3.6.4 José de Anchieta III**

O bairro de José de Anchieta III apresenta uma área total calculada em 0,325 km<sup>2</sup> e uma população de 2.002 habitantes, apresentando assim, uma densidade demográfica de 6.152 habitantes/km<sup>2</sup>.

Localizado entre a porção Sul e Central do município da Serra, o bairro José de Anchieta faz limite a norte com o bairro Residencial Vista do Mestre, a leste com Laranjeiras Velhas, a sul os limites são com os bairros José de Anchieta e Solar de Anchieta. A norte e a oeste estão áreas verdes.

Em sua área observam-se depósitos sedimentares recentes a leste e depósitos fluviais a oeste, sua superfície é composta por terrenos planos a suave ondulados a oeste, à leste estes terrenos também estão presentes, na porção central observam-se áreas com relevo ondulado a fortemente ondulado.

No bairro são observadas, tanto áreas de risco de inundação quanto áreas de risco de escorregamento, nele não ocorrem áreas de preservação permanente.

De acordo com os moradores, no bairro existem áreas com ocupação regular e com ocupação irregular, havendo ocupação em área pública. As vias de acesso do bairro são precárias, ocorrendo ruas pavimentadas e não pavimentadas, as edificações no bairro são construídas predominantemente em alvenaria, variando entre 1 e 2 pavimentos.

O bairro é predominantemente residencial, nele existem ainda alguns comércios para as demandas internas. Quanto à sua infraestrutura e equipamentos públicos porém, não existem equipamentos tais como escolas, unidades de saúde ou centros de convivências no bairro, o que faz com que a população procure tais serviços públicos em bairros vizinhos como José de Anchieta e José de Anchieta II.

Observa-se no bairro pontos de acúmulo de lixo e entulho nas ruas, em terrenos baldios e junto à encostas e ao canal. Os moradores apontam problemas na segurança pública, apontando a presença de tráfico de drogas como principal preocupação.

No bairro José de Anchieta III um entrevistado disse estar insatisfeito quanto à atuação da liderança comunitária, outro entrevistado disse desconhecer a existência de um(a) líder comunitário no seu bairro. Segundo a liderança comunitária ocorrem reuniões periódicas para discussão dos temas de interesse do bairro, dentre os entrevistados dois disseram ter conhecimento a respeito dos NUPDECs.

### **3.6.5 Maringá**

O bairro de Maringá apresenta uma área total calculada em 1,195 km<sup>2</sup> e uma população de 2.156 habitantes, apresentando assim, uma densidade demográfica de 1.804 habitantes/km<sup>2</sup>.

Localizado na porção Central do município da Serra, o bairro de Maringá faz limite a norte com os bairros Barro Branco e Mata da Serra, a leste com CIVIT I, a sul os limites são com os bairros Barcelona e Pitanga. Extensa área do bairro é coberta por área verde, sendo a ocupação restrita a sua porção leste.

Em sua área observam-se depósitos sedimentares recentes e sua superfície é composta predominantemente por terrenos ondulados a fortemente ondulados, ocorrendo na sua porção norte uma faixa de relevo suavemente ondulado.

No bairro são observadas áreas apenas com risco de escorregamento, além de extensas áreas de preservação permanente. As moradias que estão em risco ocupam áreas delimitadas como áreas de preservação permanente.

De acordo com os moradores, no bairro existem áreas com ocupação irregular e com ocupação regular de áreas cedidas pelo poder público. As vias de acesso do bairro são pavimentadas e apresentam condições satisfatórias, as moradias são construídas

predominantemente em alvenaria, variando predominantemente entre 1 e 2 pavimentos, com algumas poucas edificações de 3 pavimentos.

Quanto à infraestrutura, nota-se no bairro Maringá a presença de poucos estabelecimentos comerciais para a demanda local, além disso, os moradores indicam como problemas a falta de policiamento adequado e um déficit na oferta de serviços públicos como saúde e educação. O bairro oferece aos seus moradores dois equipamentos públicos, uma praça e uma escola estadual de ensino fundamental e médio.

No bairro Maringá um entrevistado disse estar insatisfeito com a atuação da liderança comunitária, outro disse não saber como era essa atuação, de acordo com as entrevistas a liderança havia assumido há poucos meses e não houve tempo para atuação satisfatória. Dentre os entrevistados nenhum disse ter conhecimento a respeito dos NUPDECs.

### **3.6.6 Praia de Carapebus**

O bairro de Praia de Carapebus apresenta uma área total calculada em 1.447 km<sup>2</sup> e uma população de 3.262 habitantes, apresentando assim, uma densidade demográfica de 2.254 habitantes/km<sup>2</sup>.

Localizado no extremo sudeste do município da Serra, o bairro Praia de Carapebus faz limite a norte com os bairros Balneário de Carapebus, Lagoa de Carapebus e Cidade Continental. A oeste limita-se com área verde e a sul com o município de Vitória, a leste do bairro está o Oceano Atlântico.

Em sua área observam-se depósitos sedimentares recentes e sua superfície é composta predominantemente por terrenos com relevo suavemente ondulado a ondulado.

No bairro são observadas tanto áreas de risco de inundação, quanto áreas de risco de escorregamento, ocorrem ainda áreas de preservação permanente, sendo estas parcialmente ocupadas por moradias.

De acordo com os moradores, no bairro existem áreas com ocupação irregular e com ocupação em loteamento regular, sua ocupação é predominantemente para uso residencial. Existem no bairro vias de acesso em bom estado e em estado precário, ocorrendo ruas pavimentadas e não pavimentadas, as edificações no bairro são construídas em alvenaria, variando entre 1 e 2 pavimentos.

Quanto à infraestrutura, nota-se no bairro Praia de Carapebus a presença de poucos estabelecimentos comerciais para a demanda local, ainda que pequena. No bairro existe oferta de serviços e equipamentos públicos, nele estão um estádio de futebol, um instituto de atendimento social, uma unidade de atendimento aos programas de saúde, dois centros municipais de educação infantil e uma escola estadual de ensino fundamental.

Em Praia de Carapebus os entrevistados indicaram que a liderança comunitária havia assumido há poucos dias, não sendo possível avaliar a sua atuação no breve período. Dentre os entrevistados apenas um disse ter conhecimento sobre os NUPDECs.

### **3.6.7 Santa Rita de Cássia**

O bairro de Santa Rita de Cássia apresenta uma área total calculada em 0.268 km<sup>2</sup> e uma população de 747 habitantes, apresentando assim, uma densidade demográfica de 2.792 habitantes/km<sup>2</sup>.

Localizado entre as porções Central e Norte do município da Serra, o bairro de Santa Rita de Cássia tem limites a leste com o bairro Serra Dourada I, a sul com o bairro Serra Dourada II, a oeste com Serra Dourada III e a norte com área verde. Extensa área do bairro é coberta por área verde, sendo a ocupação restrita a metade sul do bairro.

Em sua área observam-se depósitos sedimentares recentes e sua superfície é composta predominantemente por terrenos planos a suavemente ondulados, com presença de relevo ondulado na sua porção sul.

No bairro são observadas áreas apenas com risco de escorregamento, além de extensas áreas de preservação permanente. Parte das moradias que estão em risco ocupam áreas delimitadas como áreas de preservação permanente.

De acordo com os moradores existe ocupação em loteamento regular e trechos ocupados de maneira irregular. Existem no bairro vias de acesso em bom estado e em estado precário, ocorrendo ruas pavimentadas e não pavimentadas, as edificações no bairro são construídas predominantemente em alvenaria, variando entre 1 e 2 pavimentos.

Quanto à infraestrutura, nota-se no bairro Santa Rita de Cássia a presença de poucos estabelecimentos comerciais para a demanda local, os moradores apontam um déficit na oferta de equipamentos e serviços públicos como saúde e educação. No bairro existe apenas um equipamento público para lazer, um campo de futebol, este cenário leva os moradores a buscar tais serviços em bairros vizinhos, como Serra Dourada II e Serra Dourada I. Outra insatisfação apontada se refere a questões de segurança pública.

Em Santa Rita de Cássia um entrevistado se mostrou insatisfeito com a atuação da liderança comunitária, outro entrevistado se disse satisfeito, a liderança indicou a realização de reuniões periódicas para avaliar os interesses dos moradores. Dentre os entrevistados apenas um disse ter conhecimento sobre os NUPDECs.

### **3.6.8 Serra Dourada I**

O bairro de Serra Dourada I apresenta uma área total calculada em 2.290 km<sup>2</sup> e uma população de 4.308 habitantes, apresentando assim, uma densidade demográfica de 1.881 habitantes/km<sup>2</sup>.

Localizado entre as poções Central e Norte do município da Serra, o bairro de Serra Dourada I é limitado a oeste pelo bairro Santa Rita de Cássia e a sul pelo bairro Serra Dourada II, seus demais limites são constituídos com áreas verdes.

Em sua área observam-se depósitos sedimentares recentes e em sua superfície predominam relevos ondulados a fortemente ondulados o centro-norte do bairro, no restante da área o predomínio é de relevos ondulados a suavemente ondulados.

No bairro são observadas extensas áreas de risco de escorregamento, e também áreas menores com risco de inundação, ocorrem ainda áreas de preservação permanente, sendo estas parcialmente ocupadas por moradias.

De acordo com os moradores, no bairro existem áreas com ocupação irregular e com ocupação em loteamento regular, sua ocupação é predominantemente para uso residencial. O bairro iniciou-se a partir da instalação de um conjunto habitacional da antiga Companhia Habitacional – COHAB/ES, as ocupações irregulares ocorreram após a instalação do conjunto habitacional, ocupando as margens do conjunto de maneira irregular.

Existem no bairro vias de acesso em bom estado e em estado precário, ocorrendo ruas pavimentadas e não pavimentadas, as edificações no bairro são construídas em alvenaria, variando entre 1 e 2 pavimentos.

Quanto à infraestrutura, nota-se no bairro Serra Dourada I a presença de poucos estabelecimentos comerciais para a demanda local, os moradores apontam um déficit na oferta de serviços públicos como saúde e educação. No bairro são observados seis equipamentos públicos, sendo eles três praças, uma quadra poliesportiva, um centro comunitário e uma escola municipal de ensino fundamental.

No bairro de Serra Dourada I um entrevistado se mostrou insatisfeito com a atuação da liderança comunitária, outro entrevistado se disse satisfeito, a liderança indicou a sua atuação desde julho de 2013, atuando em prol dos interesses dos moradores. Dentre os entrevistados apenas um disse ter conhecimento sobre os NUPDECs.

### **3.6.9 Serra Dourada II**

O bairro de Serra Dourada II apresenta uma área total calculada em 1.992 km<sup>2</sup> e uma população de 6.350 habitantes, apresentando assim, uma densidade demográfica de 3.187 habitantes/km<sup>2</sup>.

Localizado entre as poções Central e Norte do município da Serra, o bairro de Serra Dourada II é limitado a sul pelos bairros CIVIT I, Parque Residencial Tubarão e Porto Canoa, a oeste estão os bairros Novo Porto Canoa e Serra Dourada III, a norte do bairro encontram-se os bairros Santa Rita de Cássia e Serra Dourada I, e a leste estão áreas verdes.

Em sua área observam-se depósitos sedimentares recentes e em sua superfície ocorrem na porção mais ao norte algumas feições de relevo fortemente ondulado em meio ao relevo ondulado, na parte nordeste há a presença de terrenos planos a suavemente ondulados, enquanto no restante do bairro o predomínio é de relevos ondulados.

No bairro são observadas áreas apenas com risco de escorregamento, associadas à drenagens e terrenos inclinados. O bairro apresenta áreas de preservação permanente onde estão instaladas em parte, as moradias locadas em risco.

De acordo com os moradores, no bairro existem áreas com ocupação irregular e com ocupação em loteamento regular, sua ocupação é predominantemente para uso residencial. O bairro iniciou-se a partir da instalação de um conjunto habitacional da antiga Companhia Habitacional – COHAB/ES, as ocupações irregulares ocorreram após a instalação do conjunto habitacional, ocupando terrenos inclinados junto às margens do conjunto.

Existem no bairro vias de acesso em bom estado e em estado precário, ocorrendo ruas pavimentadas e não pavimentadas, as edificações no bairro são construídas predominantemente em alvenaria, variando entre 1 e 2 pavimentos.

Quanto à infraestrutura, nota-se no bairro Serra Dourada II a presença de estabelecimentos comerciais antigos que suprem a demanda local, atendendo ainda bairros vizinhos. No bairro encontram-se alguns equipamentos e serviços públicos, entre eles estão uma praça, uma quadra poliesportiva, um Centro de Referência Social (CRAS) e um centro municipal de educação infantil, porém os moradores apontam para a ausência de centros ou unidades com serviços de saúde.

As ruas possuem iluminação ainda que insuficiente, o mesmo ocorre com sistemas de drenagem e rede de captação de esgoto. Há acúmulo de lixo e entulho em alguns pontos, em terrenos baldios e nas encostas.

No bairro Serra Dourada II os entrevistados disseram haver liderança comunitária, porém não sabem como avaliar a atuação por desconhecer as suas ações. Dentre os entrevistados nenhum disse ter conhecimento sobre os NUPDECs.

### **3.6.10 Solar de Anchieta**

O bairro Solar de Anchieta apresenta uma área total calculada em 0.155 km<sup>2</sup> e uma população de 1.067 habitantes, apresentando desta maneira, uma densidade demográfica de 6.869 habitantes/km<sup>2</sup>.

Localizado entre a porção Sul e Central do município da Serra, o bairro Solar de Anchieta é limitado a norte pelo bairro José de Anchieta III, seu limite leste é feito com o bairro José de

Anchieta, a sul está o bairro José de Anchieta II, o limite oeste do bairro Solar de Anchieta é feito com área verde.

Em sua área são observados depósitos fluviais a oeste e depósitos sedimentares recentes a leste, a sua superfície é composta a oeste, na área de deposição fluvial, terrenos planos a suavemente ondulados, no restante da área ocorrem terrenos ondulados a fortemente ondulados.

No bairro existem áreas sujeitas a risco de inundação e a risco de escorregamento, as áreas de risco ocupam quase toda a extensão do bairro, sendo que apenas a parte do extremo sudeste do bairro não foi classificada como de risco. Dentro dos seus limites não são observadas áreas de preservação permanente.

O bairro é de uso predominantemente residencial, e de acordo com os moradores existem áreas com ocupação irregular e com ocupação em loteamento regular. As ruas do bairro são pavimentadas e apresentam condições satisfatórias para acesso, as edificações no bairro são construídas em alvenaria, variando entre 1 e 2 pavimentos, com algumas poucas edificações de até 3 pavimentos. Há quantidade significativa de moradias construídas de madeira, apresentando baixo padrão construtivo e maior vulnerabilidade.

Quanto à infraestrutura, nota-se no bairro Solar de Anchieta a presença de poucos estabelecimentos comerciais para a demanda local, o bairro apresenta iluminação, sistema de drenagem e de esgoto insuficientes, há ainda locais de acúmulo de lixo e entulho. Quanto à equipamentos e serviços públicos, o bairro é deficitário, nele estão apenas dois equipamentos públicos, uma praça e uma escola estadual de ensino fundamental e médio.

Não há no bairro unidades de saúde, levando os moradores a buscarem este tipo de serviço em bairros vizinhos, como por exemplo o bairro José de Anchieta. Os moradores apontam problemas na segurança pública, apontando a presença de tráfico de drogas como principal preocupação.

No bairro Solar de Anchieta os entrevistados disseram haver liderança comunitária, porém um deles disse não saber avaliar a atuação por desconhecer as suas ações, outro entrevistado disse que as ações da liderança comunitária não têm apoio da prefeitura e da população. Dentre os entrevistados nenhum disse ter conhecimento sobre os NUPDECs.

## **4 METODOLOGIA E CONCEITOS PRINCIPAIS**

### **4.1 DETALHAMENTO DA METODOLOGIA**

O método e os procedimentos metodológicos para a elaboração do PMRR do município da Serra foram descritos no Relatório 1748-R1-14, Revisão 1 (ETAPA1 - Elaboração da Metodologia Detalhada de Trabalho). A seguir apresenta-se uma síntese desses procedimentos que compreendem, inicialmente, a avaliação dos resultados dos mapeamentos de áreas de riscos associados aos movimentos gravitacionais de massa e de inundação na área do município.

O desenvolvimento dos trabalhos consistiu-se essencialmente na elaboração/revisão do Plano Municipal de Redução de Riscos de Serra, cujos dados iniciais para revisão são oriundos do Relatório Final do Plano Municipal de Redução de Riscos, AQUACONSULT 076-MA-9-110-003, de Julho de 2010, e complementada por apontamentos de áreas de risco a escorregamentos e inundações indicados pela Defesa Civil tanto no Termo de Referência, quanto em reunião com os técnicos da PANGEA. Os dados foram sistematizados de modo a estabelecer critérios e procedimentos para avaliação da setorização de risco nas áreas, com a finalidade de subsidiar o gerenciamento de riscos, bem como a estabelecer parâmetros técnicos e sociais, em conjunto com os técnicos da Prefeitura, a fim de promover maior segurança e/ou eliminar riscos.

Assim, foram apresentadas para mapeamento 147 áreas do município da Serra, que estão distribuídas em 49 bairros. Destas apresenta-se neste relatório o mapeamento realizado em todos os 49 bairros, totalizando o mapeamento de 204 setores de escorregamento e 48 setores de inundação.

Para todas as áreas selecionadas para a elaboração do mapeamento de risco foram preparados mapas derivados de imagens de satélite obtidas pelo Google (2012), com o intuito de auxiliar na delimitação dos setores de risco identificados durante a realização dos trabalhos de campo.

Os dados obtidos foram organizados e sistematizados por meio de mapas, fichas e documentação fotográfica. As informações foram integradas para a avaliação da setorização de risco.

Nas áreas mapeadas foram analisadas as situações potenciais de ocorrência dos processos, sendo adotado como procedimento a vistoria em cada área para identificar:

- i) Condicionantes dos processos de instabilização e inundação;
- ii) Evidências e indícios do desenvolvimento de processos;
- iii) Registro em fichas de campo das características de cada setor mapeado;
- iv) Delimitação dos setores de risco, representando-os nas imagens de satélite obtidas do Google Earth (2012);
- v) Definição do grau de risco de ocorrência de processo segundo critérios das metodologias para mapeamento de áreas de risco (Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2007);
- vi) Contagem do número de moradias e moradores ameaçados para cada setor de risco;
- vii) Indicação da(s) medida(s) de intervenção para as áreas de risco mapeadas; e
- viii) Estimativa de custos das intervenções sugeridas.

## **4.2 MAPEAMENTO**

A elaboração do Mapeamento das Áreas de Risco do município da Serra seguiu as atividades listadas abaixo:

- Levantamento de dados;
- Mapeamento de risco de escorregamento;
- Mapeamento de risco de inundação.

### **4.2.1 Levantamento de Dados**

O levantamento de dados foi feito por meio da obtenção de laudos técnicos anteriormente elaborados (incluindo o próprio PMRR anterior), aliados ao conhecimento dos técnicos da prefeitura, que definiram a localização das áreas a serem mapeadas, com a identificação de seus perímetros baseado no histórico de ocorrências no Município, visando à determinação das áreas de risco e as prioridades para os trabalhos.

Após a definição das áreas e seus respectivos limites, foram elaborados mapas em escala variável para localização das áreas indicadas e mapas em escala 1:2.000 para setorização destas áreas.

### **4.2.2 Mapeamento de Risco de Escorregamento**

O termo genérico escorregamentos ou deslizamentos engloba uma variedade de tipos de movimentos de massa de solos, rochas ou detritos, gerados pela ação da gravidade, em

terrenos inclinados, tendo como fator deflagrador principal a infiltração de água, principalmente das chuvas.

Podem ser induzidos, gerados pelas atividades do homem que modifica as condições naturais do relevo, por meio de cortes para construção de moradias, aterros, lançamento concentrado de águas sobre as vertentes, estradas e outras obras. Por isso, a ocorrência de deslizamentos resulta da ocupação inadequada, sendo, portanto, mais comum em zonas com ocupações precárias de baixa renda.

Os deslizamentos podem ser previstos, ou seja, pode-se conhecer previamente onde, em que condições vão ocorrer e qual será a sua magnitude. Para cada tipo de deslizamento existem medidas não estruturais e estruturais específicas.

#### **4.2.2.1      *Tipos de escorregamentos existentes***

Existem diversas classificações nacionais e internacionais relacionadas a escorregamentos. Aqui será adotada a classificação proposta por Augusto Filho (1992), onde os movimentos de massa relacionados a encostas são agrupados em quatro grandes classes de processos: Rastejos, Escorregamentos, Quedas e Corridas.

Apresenta-se, na **Tabela 4.1**, os tipos de escorregamento/ processo segundo a classificação de Augusto Filho (1992).

Tabela 4.1. Tipos de processos (Augusto Filho, 1992).

PROCESSOS	CARACTERÍSTICAS DO MOVIMENTO/ MATERIAL/ GEOMETRIA
<b>RASTEJO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vários planos de deslocamento (internos);</li> <li>• Velocidades muito baixas a baixas (cms/ano) e decrescentes c/ a profundidade;</li> <li>• Movimentos constantes, sazonais ou intermitentes;</li> <li>• Solo, depósitos, rocha alterada/fraturada;</li> <li>• Geometria indefinida.</li> </ul>
<b>ESCORREGAMENTOS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poucos planos de deslocamento (externos);</li> <li>• Velocidades médias (m/h) a altas (m/s);</li> <li>• Pequenos a grandes volumes de material;</li> <li>• Geometria e materiais variáveis:</li> </ul> <p><b>PLANARES:</b> solos poucos espessos, solos e rochas com um plano de fraqueza;</p> <p><b>CIRCULARES:</b> solos espessos homogêneos e rochas muito fraturadas;</p> <p><b>EM CUNHA:</b> solos e rochas com dois planos de fraqueza.</p>
<b>QUEDAS</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.</li> </ul> <p><b>ROLAMENTO DE MATAÇÃO</b></p> <p><b>TOMBAMENTO</b></p>
<b>CORRIDAS</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>

#### 4.2.2.1.1 Rastejo

Os rastejos são movimentos lentos, que envolvem grandes massas de materiais, cujo deslocamento resultante ao longo do tempo é mínimo (mm a cm/ano). Este processo atua sobre os horizontes superficiais do solo, bem como, horizontes de transição solo/rocha e até mesmo rocha, em profundidades maiores.

Também são incluídos neste grupo o rastejo em solos de alteração (originados no próprio local) ou em corpos de tálus (tipo de solo proveniente de outros locais, transportado para a situação atual por grandes movimentos gravitacionais de massa, apresentando uma disposição caótica de solos e blocos de rocha, geralmente, em condições de baixa declividade). Este processo não apresenta uma superfície de ruptura definida (plano de movimentação), e as evidências da ocorrência deste tipo de movimento são trincas verificadas em toda a extensão do terreno natural, que evoluem vagarosamente, bem como as árvores, que apresentam inclinações variadas. Sua principal causa antrópica é a execução de cortes em sua extremidade média inferior, o que interfere na sua precária instabilidade.

#### 4.2.2.1.2 Escorregamento

Os escorregamentos são processos marcantes na evolução das encostas, caracterizando-se por movimentos rápidos (m/h a m/s), com limites laterais e profundidade bem definidos (superfície de ruptura). Os volumes instabilizados podem ser facilmente identificados, ou pelo

menos inferidos. Podem envolver solo, saprolito, rocha e depósitos. São subdivididos em função do mecanismo de ruptura, geometria e material que mobilizam.

O principal agente deflagrador destes processos são as chuvas. Os índices pluviométricos críticos variam de acordo com a região, sendo menores para os escorregamentos induzidos e maiores para os generalizados. Existem vários tipos de escorregamentos propriamente ditos: planares ou translacionais, os circulares ou rotacionais, os em cunha e os induzidos. A geometria destes movimentos varia em função da existência ou não de estruturas ou planos de fraqueza nos materiais movimentados, que condicionem a formação das superfícies de ruptura.

Os escorregamentos planares ou translacionais em solo são processos muito frequentes na dinâmica das encostas serranas brasileiras, ocorrendo predominantemente em solos pouco desenvolvidos das vertentes com altas declividades. Sua geometria caracteriza-se por uma pequena espessura e forma retangular estreita (comprimentos bem superiores às larguras). Este tipo de escorregamento também pode ocorrer associado a solos saprolíticos, saprolitos e rocha, condicionados por um plano de fraqueza desfavorável à estabilidade, relacionado a estruturas geológicas diversas (foliação, xistosidade, fraturas, falhas, etc.).

Os escorregamentos circulares ou rotacionais possuem superfícies de deslizamento curvas, sendo comum a ocorrência de uma série de rupturas combinadas e sucessivas. Estão associadas a aterros, pacotes de solo ou depósitos mais espessos, rochas sedimentares ou cristalinas intensamente fraturadas. Possuem um raio de alcance relativamente menor que os escorregamentos translacionais.

Os escorregamentos em cunha estão associados à saprolitos e maciços rochosos, onde a existência de dois planos de fraqueza desfavoráveis à estabilidade condicionam o deslocamento ao longo do eixo de intersecção destes planos. Estes processos são mais comuns em taludes de corte, ou encostas que sofreram algum processo natural de desconfinamento, como erosão ou escorregamentos.

Os escorregamentos induzidos, ou causados pela ação antrópica, são aqueles cuja deflagração é causada pela execução de cortes e aterros inadequados, pela concentração de águas pluviais e servidas, pela retirada da vegetação, etc. Muitas vezes, estes escorregamentos induzidos mobilizam materiais produzidos pela própria ocupação, envolvendo massas de solo de dimensões variadas, lixo e entulho.

Em geral, a evolução da instabilização das encostas acaba por gerar feições que permitem analisar a possibilidade de ruptura. As principais feições de instabilidade, que indicam a iminência de escorregamentos são representadas por fendas de tração na superfície dos terrenos, ou aumento de fendas preexistentes, pelo embarrigamento de estruturas de contenção, pela inclinação de estruturas rígidas, como postes, árvores, etc., degraus de abatimento e trincas no terreno e nas moradias.

#### 4.2.2.1.3 Queda

Os movimentos do tipo queda são extremamente rápidos (da ordem de m/s) e envolvem blocos e/ou lascas de rocha em movimento de queda livre, instabilizando um volume de rocha relativamente pequeno. A ocorrência deste processo está condicionada à presença de afloramentos rochosos em encostas íngremes, abruptas ou taludes de escavação, tais como, cortes em rocha, frentes de lavra, etc., sendo potencializados pelas amplitudes térmicas, através da dilatação e contração da rocha.

As causas básicas deste processo são as descontinuidades do maciço rochoso, que propiciam isolamento de blocos unitários de rocha, subpressão através do acúmulo de água, descontinuidades ou penetração de raízes. Pode ser acelerado pelas ações antrópicas, como, por exemplo, vibrações provenientes de detonações de pedreiras próximas.

Frentes rochosas de pedreiras abandonadas podem resultar em áreas de instabilidade decorrentes da presença de blocos instáveis remanescentes do processo de exploração. Além

da queda, existem mais dois processos envolvendo afloramentos rochosos, o tombamento e o rolamento de blocos.

O tombamento, também conhecido como basculamento, acontece em encostas/ taludes íngremes de rocha, com descontinuidades (fraturas, diáclases) verticais. Em geral, são movimentos mais lentos que as quedas e ocorrem principalmente em taludes de corte, onde a mudança da geometria acaba desconfinando estas descontinuidades e propiciando o tombamento das paredes do talude.

O rolamento de blocos, ou rolamento de matacões, é um processo comum em áreas de rochas graníticas, onde existe maior predisposição a originar matacões de rocha sã, isolados e expostos em superfície. Estes ocorrem naturalmente quando processos erosivos removem o apoio de sua base, condicionando um movimento de rolamento de bloco. A escavação e a retirada do apoio, decorrente da ocupação desordenada de uma encosta, é a ação antrópica mais comum no seu desencadeamento.

#### 4.2.2.1.4 Corrida de massa

As corridas de massa são movimentos gravitacionais de massa complexos, ligados a eventos pluviométricos excepcionais.

Ocorrem a partir de escorregamentos nas encostas e mobilizam grandes volumes de material, sendo o seu escoamento ao longo de um ou mais canais de drenagem, tendo comportamento líquido viscoso e alto poder de transporte. Estes fenômenos são bem mais raros que os escorregamentos, porém podem provocar consequências de magnitudes bem superiores, devido ao seu grande poder destrutivo e extenso raio de alcance, mesmo em áreas planas.

As corridas de massa abrangem uma gama variada de denominações na literatura nacional e internacional (corrida de lama, *mudflow*, corrida de detritos, corrida de blocos, *debrisflow*, etc.), principalmente em função de suas velocidades e das características dos materiais que mobilizam.

#### 4.2.2.2 **Condicionantes dos escorregamentos**

Os escorregamentos ocorrem sob a influência de condicionantes naturais, antrópicos, ou ambos. As causas destes processos devem ser entendidas, a fim de se evitar e controlar escorregamentos similares. Os condicionantes naturais podem ser separados em dois grupos, o dos agentes predisponentes e o dos agentes efetivos.

Os agentes predisponentes são o conjunto das características intrínsecas do meio físico natural, podendo ser diferenciados em complexo geológico-geomorfológico (comportamento das rochas, perfil e espessura do solo em função da maior ou menor resistência da rocha ao intemperismo) e complexo hidrológico-climático (relacionado ao intemperismo físico-químico e químico). A gravidade e a vegetação natural também podem estar inclusos nesta categoria.

Os agentes efetivos são elementos diretamente responsáveis pelo desencadeamento do movimento de massa, sendo estes diferenciados em preparatórios (pluviosidade, erosão pela água e vento, congelamento e degelo, variação de temperatura e umidade, dissolução química, ação de fontes e mananciais, oscilação do nível de lagos e marés e do lençol freático, ação de animais e humana, inclusive desflorestamento) e imediatos (chuva intensa, vibrações, fusão do gelo e neves, erosão, terremotos, ondas, vento, ação do homem, etc.).

Outros condicionantes naturais de grande importância são as características intrínsecas dos maciços naturais (rochosos e terrosos), a cobertura vegetal, a ação das águas pluviais (saturação e/ou elevação do lençol freático, geração de pressões neutras e forças de percolação, distribuição da chuva no tempo), além dos processos de alteração da rocha e de erosão do material alterado.

Dentre os vários condicionantes antrópicos, podem-se citar como principais deflagradores de escorregamentos a remoção da cobertura vegetal, lançamento e concentração de águas pluviais e/ou servidas, vazamento na rede de água e esgoto, presença de fossas, execução de cortes com alturas e inclinações acima de limites tecnicamente seguros, execução deficiente de aterros (compactação, geometria, fundação), execução de patamares (“aterros lançados”) com o próprio material de escavação dos cortes, o qual é simplesmente lançado sobre o terreno natural, lançamento de lixo nas encostas/ taludes, retirada do solo superficial expondo horizontes mais suscetíveis, deflagrando processos erosivos, bem como elevando o fluxo de água na massa do solo.

Um grande problema presente em áreas de assentamentos precários urbanos é a implantação de obras que provocam a obstrução da drenagem natural, levando a saturação do solo e à redução de sua resistência, problema que é agravado pelo lançamento de detritos e lixo e pela ação das chuvas de verão.

Raramente um escorregamento pode ser associado a um único e definitivo fator condicionante; deve ser observado como o produto de uma cadeia de fatores e efeitos que acabam determinando sua deflagração. A identificação precisa dos elementos responsáveis pela deflagração dos escorregamentos e dos processos correlatos é fundamental para a adoção de medidas corretivas ou preventivas mais acertadas do ponto de vista técnico e econômico.

#### **4.2.2.3 Mapeamento**

Nas áreas selecionadas pelo município foram executados os mapeamentos de risco por meio de investigações geológico-geotécnicas de superfície, visando identificar os condicionantes dos processos de instabilização. Os resultados foram sistematizados em fichas de cadastro com a caracterização dos graus de risco, seguindo o modelo proposto por Macedo *et al.* (2004b).

As fichas de campo apresentam diversos condicionantes geológicos e geotécnicos importantes para a caracterização dos processos de instabilização de encostas em áreas urbanas (**Figura 4.1**): tipologia (natural ou corte e aterro) e geometria da encosta, tipos de materiais mobilizados (solo/ rocha/ lixo/ detritos, etc.), tipologia de movimentos de massa ocorrentes ou esperados, tipo de talude (natural ou corte e aterro) e, condição de escoamento e infiltração de águas superficiais e servidas.

Nas fichas de avaliação de risco foram considerados também aspectos específicos, tais como o padrão construtivo das habitações (madeira, alvenaria, misto) e a posição das mesmas em relação ao raio de alcance dos processos ocorrentes ou esperados.

Observaram-se ainda aspectos gerais sobre infraestrutura urbana implantada, tais como: condições das vias (pavimentada, terra, escadarias), sistemas de drenagem e esgoto, pontes e outras melhorias urbanas.

Além da caracterização dos processos de instabilidade, a ficha contempla também parâmetros de análise da vulnerabilidade em relação às formas de uso e ocupação presentes nas áreas de risco. Desta forma, foram identificados os processos de instabilização predominantes, delimitando e caracterizando os setores de risco.

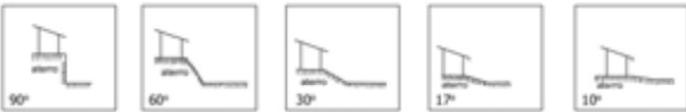
<b>LOCALIZAÇÃO</b>	
Nome da área: _____	Bairro: _____
Endereço: _____	
Coord. X: _____	Coord. Y: _____
Condições de acesso: <input type="checkbox"/> Não Pavimentada <input type="checkbox"/> Misto <input type="checkbox"/> Pavimentado <input type="checkbox"/> Asfalto	<input type="checkbox"/> Paralelepípedos
Obs.: _____	
Estado das vias: <input type="checkbox"/> Bom <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Ruim	Obs: _____
<b>CONDICIONANTES</b>	
<b>Características do Setor</b>	
Tipo predominante de construção: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto	
<input type="checkbox"/> Encostas Naturais	
Altura (m): _____	
Inclinação(°): _____	Distância Talude-Casa (m): _____
	Distância Topo do Talude-Casa (m): _____
<input type="checkbox"/> Talude de Corte	
Altura (m): _____	
Inclinação(°): _____	Distância Talude-Casa (m): _____
	Distância Topo do Talude-Casa (m): _____
<input type="checkbox"/> Taludes de Aterro	
Altura (m): _____	
Inclinação(°): _____	
<b>Material Predominante:</b>	
<input type="checkbox"/> Solo residual <input type="checkbox"/> Saprolito <input type="checkbox"/> Rocha alterada <input type="checkbox"/> Rocha sã <input type="checkbox"/> Aluvião <input type="checkbox"/> Colúvio <input type="checkbox"/> Tálus	
<input type="checkbox"/> Estruturas desfavoráveis à estabilidade: _____	
<b>Características da Drenagem</b>	
<input type="checkbox"/> Retificada <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Retilínia <input type="checkbox"/> Meandrante	<input type="checkbox"/> Presença de assoreamento
	<input type="checkbox"/> Solo (material)
<input type="checkbox"/> Presença de Paredão Rochoso ou Matacões	Dimensão aproximada (m <sup>3</sup> ): _____
<input type="checkbox"/> Fratura do maciço rochoso	
Distribuição espacial: _____	
<input type="checkbox"/> Depósitos Antrópicos Obs.: _____	
Posição <input type="checkbox"/> Encosta Natural <input type="checkbox"/> Talude de Corte <input type="checkbox"/> Talude de Aterro <input type="checkbox"/> Talude Marginal	
Material Presente <input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO</b>	
<input type="checkbox"/> Trincas em moradias <input type="checkbox"/> Degraus de abatimento <input type="checkbox"/> Postes inclinados <input type="checkbox"/> Cicatrizes	
<input type="checkbox"/> Trincas em muros <input type="checkbox"/> Dep. corrida de detritos <input type="checkbox"/> Muros inclinados <input type="checkbox"/> Dep. escor. pretérito	
<input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Muro/Parede "embarriçados" <input type="checkbox"/> Árvores inclinadas	
Obs.: _____	
<b>PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO</b>	
<input type="checkbox"/> Processo Ocorrido <input type="checkbox"/> Processo Esperado	
<input type="checkbox"/> Escorregamentos <input type="checkbox"/> Encosta <input type="checkbox"/> Corte <input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Dep. Antrópico	Tipo <input type="checkbox"/> Planar <input type="checkbox"/> Circular <input type="checkbox"/> Cunha
<input type="checkbox"/> Erosão <input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Sulcos ou Ravinas <input type="checkbox"/> Voçorocas	
<input type="checkbox"/> Tombamento de blocos <input type="checkbox"/> Queda de blocos <input type="checkbox"/> Deslocamento de blocos <input type="checkbox"/> Rolamento de bloco	
<input type="checkbox"/> Solapamento <input type="checkbox"/> Corrida de massa	

Figura 4.1. Ficha de campo para mapeamento de escorregamentos.

<b>ÁGUA</b>	<input type="checkbox"/> Concentração de água em superfície (Enxurrada)	<input type="checkbox"/> Lançamento de água servida em superfície			
<b>Vazamento de tubulação</b>	<input type="checkbox"/> Água	<input type="checkbox"/> Esgoto	<input type="checkbox"/> Não há vazamento		
<b>Abastecimento de água</b>					
	<input type="checkbox"/> Água encanada	<input type="checkbox"/> Poço/Cisterna/Cacimba	<input type="checkbox"/> Mina d'água	<input type="checkbox"/> Outros _____	
<b>Mina d'água no talude</b>	<input type="checkbox"/> No pé do talude	<input type="checkbox"/> No topo do talude	<input type="checkbox"/> No meio do talude	<input type="checkbox"/> Não há mina aparente	
<b>Sistema de drenagem superficial</b>	<input type="checkbox"/> Inexistente	<input type="checkbox"/> Satisfatório	<input type="checkbox"/> Precário		
<b>Destino do esgoto</b>	<input type="checkbox"/> Fossa	<input type="checkbox"/> Canalizado	<input type="checkbox"/> Céu aberto	Outros: _____	
<b>VEGETAÇÃO NA ÁREA OU PROXIMIDADES</b>					
	<input type="checkbox"/> Presença de árvores	<input type="checkbox"/> Vegetação rasteira	<input type="checkbox"/> Solo exposto	<input type="checkbox"/> Área desmatada	<input type="checkbox"/> Cultivo _____
<b>AVALIAÇÃO DE RISCO E GRAU DE RISCO</b>					
<input type="checkbox"/> R1-Baixo Risco	<input type="checkbox"/> R2-Médio Risco	<input type="checkbox"/> R3-Alto Risco	<input type="checkbox"/> R4-Muito Alto Risco	<b>Moradias em risco:</b> _____	
				<b>Pessoas em risco:</b> _____	
<b>Obs:</b> _____					

Figura 4.1. Ficha de campo para mapeamento de escorregamentos (continuação).

Os setores de risco foram delimitados em campo sobre os mapas preparados a partir das imagens de satélite e classificados segundo os graus de risco: Baixo (R1), Médio (R2), Alto (R3) e Muito Alto (R4). Os critérios de julgamento da probabilidade de ocorrência dos processos de instabilização do tipo escorregamentos em encostas ocupadas, bem como os parâmetros analisados para o desenvolvimento dos trabalhos, são apresentados na Tabela 4.2.

Tabela 4.2. Critérios utilizados para determinação dos graus de probabilidade de ocorrência de escorregamentos. (Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007).

GRAU DE PROBABILIDADE	DESCRIÇÃO
<b>R1 Baixo</b>	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no setor são de <b>BAIXA POTENCIALIDADE</b> para o desenvolvimento de processos de escorregamentos e solapamentos. <b>NÃO HÁ INDÍCIOS</b> de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, <b>NÃO SE ESPERA</b> a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.
<b>R2 Médio</b>	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes 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, 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>R3 Alto</b>	Os condicionantes geológico-geotécnicos 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. Mantidas as condições existentes, <b>É PERFEITAMENTE POSSÍVEL</b> a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
<b>R4 Muito Alto</b>	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes 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 <b>SÃO EXPRESSIVAS E ESTÃO PRESENTES EM GRANDE NÚMERO E/OU MAGNITUDE</b> . É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, <b>É MUITO PROVÁVEL</b> a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

### **4.2.3 Mapeamento de Risco de Inundação**

#### **4.2.3.1 Conceitos**

As enchentes e inundações representam um dos principais tipos de desastres naturais que afligem constantemente diversas comunidades em diferentes partes do planeta, sejam áreas rurais ou metropolitanas. Esses fenômenos de natureza hidrometeorológica fazem parte da dinâmica natural e ocorrem frequentemente deflagrados por chuvas rápidas e fortes, chuvas intensas de longa duração, degelo nas montanhas e outros eventos climáticos tais como furacões e tornados, sendo intensificados pelas alterações ambientais e intervenções urbanas produzidas pelo Homem, como a impermeabilização do solo, retificação dos cursos d'água e redução no escoamento dos canais devido a obras ou por assoreamento.

Boa parte das cidades brasileiras apresenta problemas de enchentes e inundações, sendo as das regiões metropolitanas aquelas que apresentam as situações de risco mais graves decorrentes do grande número de núcleos habitacionais de baixa renda ocupando terrenos marginais de cursos d'água.

#### **4.2.3.2 Enchente, inundação e outras definições**

A seguir serão apresentadas algumas definições visando à uniformização conceitual de termos utilizados em relação a fenômenos e processos de natureza hidrometeorológica.

##### **4.2.3.2.1 Enchente ou cheia**

As águas de chuva, ao alcançar um curso d'água, causam o aumento na vazão por certo período de tempo. A elevação temporária do nível d'água em um canal de drenagem devido ao aumento da vazão ou descarga é chamada de enchente ou cheia.

##### **4.2.3.2.2 Inundação**

Por vezes, no período de enchente, as vazões atingem tal magnitude que podem superar a capacidade de descarga da calha do curso d'água e extravasar para áreas marginais habitualmente não ocupadas pelas águas. Este extravasamento das águas do canal de drenagem para as áreas marginais (planície de inundação, várzea ou leito maior do rio), quando a enchente atinge cota acima do nível máximo da calha principal do rio caracteriza uma inundação.

##### **4.2.3.2.3 Vazão**

A vazão é definida como a quantidade de água que passa por uma dada seção em um canal de drenagem num período de tempo.

##### **4.2.3.2.4 Planície de inundação**

Define-se como planície de inundação as áreas relativamente planas e baixas que de tempos em tempos recebem os excessos de água que extravasam do seu canal de drenagem. Tecnicamente, o canal de drenagem que confina um curso d'água denomina-se leito menor e a planície de inundação representa o leito maior do rio. Emprega-se também o termo várzea para identificar a planície de inundação de um canal natural de drenagem.

#### 4.2.3.2.5 Enxurrada

Define-se enxurrada como o escoamento superficial concentrado, com alta energia de transporte, que pode ou não estar associado a áreas de domínio dos processos fluviais. É comum a ocorrência de enxurradas ao longo de vias implantadas sobre antigos cursos d'água com alto gradiente hidráulico em terrenos com alta declividade natural.

#### 4.2.3.2.6 Erosão marginal

Remoção e transporte de solo dos taludes marginais dos rios provocados pela ação erosiva das águas no canal de drenagem.

#### 4.2.3.2.7 Solapamento

Ruptura de taludes marginais do rio por erosão e ação instabilizadora das águas durante ou logo após processos de enchentes e inundações.

#### 4.2.3.2.8 Área de risco de enchente e inundação

No contexto urbano, definem-se como áreas de risco de enchente e inundação os terrenos marginais a cursos d'água ocupados por núcleos habitacionais precários sujeitos ao impacto direto desses fenômenos. As pessoas que habitam essas áreas estão sujeitas a danos à integridade física, perdas materiais e patrimoniais.

### **4.2.3.3 *Condicionantes e causas das enchentes e inundações***

Pelas definições conceituais apresentadas, a diferença entre enchente e inundação se resume ao confinamento ou não das águas de um curso d'água no seu canal de drenagem. Importante entender que o processo hidrológico de enchente ou inundação é um fenômeno dinâmico e que ao longo de um curso d'água podem ocorrer trechos com cenários de enchentes e trechos com cenários de inundação, com características dinâmicas específicas de energia cinética, volumes de água e impacto destrutivo que podem ou não causar efeitos adversos às ocupações humanas presentes nas áreas de domínio dos processos hidrológicos.

Nas cidades, a questão da drenagem urbana envolve além dos processos hidrológicos de enchentes e inundações diretamente ligadas aos cursos d'água naturais, processos de alagamentos e enxurradas, decorrentes de deficiências no sistema de drenagem urbana e que podem ou não ter relação com os processos de natureza fluvial. Em muitas cidades, o descompasso entre o crescimento urbano e a drenagem urbana tem originado graves problemas de alagamentos e enxurradas.

Os trabalhos em áreas de risco de enchentes e inundações devem procurar identificar e entender os diversos processos passíveis de ocorrer, tanto aqueles de natureza efetivamente hidrológica, quanto os processos consequentes tais como erosão marginal e solapamento, capazes de causar danos para a ocupação.

Os condicionantes naturais climáticos e geomorfológicos de um dado local (pluviometria; relevo; tamanho e forma da bacia; gradiente hidráulico do rio) são determinantes na frequência de ocorrência, tipologia e dinâmica do escoamento superficial de processos de enchentes e inundações.

Pode-se dizer que, além dos condicionantes naturais, as diversas intervenções antrópicas realizadas no meio físico têm sido determinantes na ocorrência de acidentes de enchentes e inundações, principalmente nas áreas urbanas.

Nas cidades brasileiras a expansão urbana se dá com um conjunto de ações que modificam as condições originais do ciclo hidrológico de uma dada região: o desmatamento, a exposição dos terrenos à erosão e conseqüente assoreamento dos cursos d'água, a impermeabilização dos terrenos, os diversos tipos de intervenção estrutural nos cursos d'água e, principalmente, no tocante à questão de risco, a ocupação desordenada dos seus terrenos marginais.

#### 4.2.3.3.1 Efeitos adversos de enchentes e inundações

As enchentes e inundações apresentam efeitos danosos sobre a população, os quais podem ser classificados como diretos e indiretos.

Os principais efeitos diretos são mortes por afogamento, a destruição de moradias, danos materiais diversos e gastos com recuperação.

Os indiretos são principalmente aqueles relacionados às doenças transmitidas por meio da água contaminada, como a leptospirose, a febre tifoide, a hepatite e o cólera.

#### 4.2.3.3.2 Processos e cenários de risco de enchentes e inundações

A seguir são descritos os principais processos e respectivos cenários de risco ligados a enchentes e inundações nas cidades brasileiras. Tais processos apresentam diferentes características dinâmicas, que dependem das condições climáticas e das características do relevo e da conformação geológica e geomorfológica da área de ocorrência do processo.

##### • **Cenário de risco de enchente e inundação de planícies fluviais**

Os processos de enchentes e inundações ocorrem em cidades que apresentam relevo com planícies fluviais extensas, onde normalmente se concentram grandes aglomerações de pessoas e diferentes ramos de atividade humana. São áreas que apresentam como principal característica uma baixa capacidade natural de escoamento dos cursos principais de drenagem. Nas áreas litorâneas, o escoamento das águas superficiais é condicionado também pela condição da maré.

O crescimento acelerado da ocupação nas grandes cidades, com o aumento da área impermeabilizada, diminui o tempo de concentração aumentando a velocidade de escoamento das águas superficiais em direção às calhas de drenagem principal. A carência de obras de drenagem e outros serviços de infraestrutura urbana contribuem para o incremento do problema.

Acidentes dessa natureza causam diversos transtornos em áreas com ocupação consolidada e não consolidada. As áreas de risco com seus assentamentos precários constituem os elementos de risco com maior grau de vulnerabilidade. Geralmente o risco de perdas sociais é pequeno, considerando a dinâmica relativamente lenta do processo de inundação, sendo pequena a possibilidade de ocorrência de óbitos. Por atingir frequentemente extensas áreas os transtornos à rotina da cidade são grandes. Da mesma forma as diversas perdas materiais e patrimoniais são significativas.

##### **Características do processo**

Geralmente os processos de enchente e inundação envolvendo extensas planícies fluviais apresentam dinâmica relativamente lenta no início das chuvas, desenvolvimento das cheias e extravasamento para as planícies de inundação.

Além da dinâmica relativamente lenta de escoamento superficial, o recuo das águas para o leito menor também é lento, o que aumenta os danos, os riscos de contaminação e os transtornos. Este processo atinge um grande número de moradias, porém, existe uma pequena possibilidade de perda de vidas humanas, mesmo em relação às áreas de risco caracterizadas pelas ocupações precárias.

- **Cenário de risco de enchente e inundação com alta energia cinética atingindo ocupação ribeirinha**

Este processo ocorre ao longo dos cursos d'água, em vales encaixados ou espremidos pela ocupação marginal. São processos comuns em anfiteatros de drenagem restritos com alta declividade nas porções de cabeceira. Ocorrem enchentes violentas, com alta velocidade de escoamento, produzindo forças dinâmicas capazes de causar acidentes, destruindo moradias localizadas no leito menor do curso d'água, junto aos barrancos dos rios, por ação direta das águas ou, por erosão e consequente solapamento das margens dos rios. Nas metrópoles brasileiras, muitas áreas de risco de enchentes estão relacionadas com a ocupação de favelas em margens de córrego. Enchentes com alta energia e alto poder erosivo e de impacto são processos ocorrentes, principalmente, nas áreas de domínio serrano e montanhoso, em bacias hidrográficas que permitem rápida concentração e altos valores de vazão.

Processos deste tipo possibilitam a ocorrência de óbitos, perdas materiais e patrimoniais diversas, pelo impacto direto das águas ou solapamento de taludes marginais. A ocorrência de processos de enchente e inundação atinge principalmente os assentamentos precários situados na porção ribeirinha.

#### **Características do processo**

Este tipo de processo apresenta geralmente efeitos destrutivos mais restritos ao canal de drenagem, com ocorrência de erosão e solapamento dos taludes marginais decorrentes da enchente. Sua característica principal é o impacto destrutivo em função da alta energia de escoamento, podendo ocorrer à destruição de moradias, com possibilidade moderada a alta de perda de vidas humanas, na medida em que as edificações com piores condições construtivas e maior vulnerabilidade localizam-se à beira dos córregos.

- **Cenário de risco de enchente e inundação com alta energia de escoamento e capacidade de transporte de material sólido**

São enchentes e inundações de alta energia cinética, onde a água transporta elevada carga de material sólido (sedimentos de diferentes granulometrias e detritos vegetais) por saltação, suspensão, rolamento e arraste. São processos que ocorrem principalmente em ambiente de relevos montanhosos e, em razão da presença de muito material sólido, o fenômeno adquire poder destrutivo maior do que aquele descrito anteriormente.

Processos deste tipo possibilitam a ocorrência de óbitos, perdas materiais e patrimoniais diversas, pelo impacto direto das águas com alta energia de escoamento e transporte de material sólido (sedimentos, blocos de rocha, troncos de árvore) quando a ocorrência de processo de enchente e inundação atinge assentamentos precários.

#### **Características do processo**

Este tipo de processo ocorre geralmente em anfiteatros de drenagem de relevo serrano, tendo alta energia de impacto destrutivo. Devido à alta energia, é alta a possibilidade de perda de vidas humanas e de destruição total ou parcial de moradias.

#### **4.2.3.4 Mapeamento**

Os critérios observados em campo para a realização do mapeamento de áreas de inundação são os seguintes:

##### **A. Análise dos cenários de risco e potencial destrutivo dos processos hidrológicos ocorrentes**

O primeiro critério de análise refere-se à identificação do cenário hidrológico presente em cada área a ser investigada.

Nesse sentido, e de forma orientativa, podem-se considerar as tipologias de processos hidrológicos referentes aos respectivos cenários de risco anteriormente descritos:

- a) Processo hidrológico 1: enchente e inundação lenta de planícies fluviais (PH1);
- b) Processo hidrológico 2: enchente e inundação com alta energia cinética (PH2); e
- c) Processo hidrológico 3: enchente e inundação com alta energia de escoamento e capacidade de transporte de material sólido (PH3).

Cada um dos processos hidrológicos comumente ocorrentes será utilizado como critério de análise e de periculosidade na medida em que consistem em processos com diferentes capacidades destrutivas e potencial de danos sociais e econ micos em função da sua magnitude, energia de escoamento, raio de alcance lateral e extensão e impacto destrutivo.

### B. Vulnerabilidade da ocupa o urbana

O segundo critério para análise de risco refere-se   vulnerabilidade da ocupa o urbana presente em cada área de risco. A avalia o da vulnerabilidade compreende a análise do padrão construtivo considerando basicamente 2 tipologias construtivas:

- a) Alta vulnerabilidade de acidentes (V1): baixo padrão construtivo, onde predominam moradias construídas com madeira, madeirite e restos de material com baixa capacidade de resistir ao impacto de processos hidrológicos; e
- b) Baixa vulnerabilidade de acidentes (V2): médio a bom padrão construtivo, onde predominam moradias construídas em alvenaria com boa capacidade de resistir ao impacto de processos hidrológicos.

### C. Distância das moradias ao eixo da drenagem

O terceiro critério para análise de risco refere-se   distância das moradias ao eixo da drenagem, logicamente considerando o tipo de processo ocorrente na área e o raio de alcance desse processo. Intrinsecamente, neste critério, há embutida a frequência de ocorrência: fenômenos com maior raio de alcance estão associados a eventos de maior magnitude e de menor tempo de retorno em termos estatísticos, tendo as chuvas como agente deflagrador do processo.

- a) Alta periculosidade (P1): alta possibilidade de impacto direto, considerando o raio de alcance do processo; e
- b) Baixa periculosidade (P2): baixa possibilidade de impacto direto, considerando o raio de alcance do processo.

#### 4.2.3.4.1 Defini o de Níveis de Risco

A defini o de níveis de risco, considerando os três critérios e parâmetros de análise de risco, pode ser desenvolvida considerando diferentes arranjos. São definidos nessa análise 4 níveis de risco: RISCO MUITO ALTO (R4), RISCO ALTO (R3), RISCO MÉDIO (R2) e RISCO BAIXO (R1).

Descrevem-se a seguir os critérios de julgamento, bem como os parâmetros analisados para o desenvolvimento dos trabalhos (**Tabelas 4.3 e 4.4**), para realiza o da análise de risco de enchentes e inundações.

**Tabela 4.3.** Matriz preliminar segundo arranjo entre processo hidrológico (PH) e vulnerabilidade da ocupa o (VO). (Fonte: Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2007).

	PH1	PH2	PH3
VO1	R2	R3	R4
VO2	R1	R2	R3

**Tabela 4.4.** Grau de risco segundo arranjo entre o grau de risco preliminar e a possibilidade de impacto (PI). (Fonte: Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2007).

	PI1	PI2
PH1 x VO1	R2	R1
PH1 x VO2	R1	R1
PH2 x VO1	R3	R2
PH2 x VO2	R2	R1
PH3 x VO1	R4	R3
PH3 x VO2	R3	R2

No resultado final dos arranjos, considerando os três parâmetros, têm-se os graus de risco segundo a **Tabela 4.5** a seguir:

**Tabela 4.5.** Critérios utilizados para determinação dos graus de risco de processos associados a enchentes e inundações. (Fonte: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007).

GRAU DE RISCO	DESCRIÇÃO DO CENÁRIO
<b>R1 Baixo</b>	<p>a) Enchentes e inundações com <b>BAIXA ENERGIA CINÉTICA E BAIXO PODER DESTRUTIVO (PH1)</b>, atingindo <b>MORADIAS DE ALTA VULNERABILIDADE (VO1)</b>, situadas em área com <b>BAIXA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI2</b>);</p> <p>b) Enchentes e inundações com <b>BAIXA ENERGIA CINÉTICA E BAIXO PODER DESTRUTIVO (PH1)</b>, atingindo <b>MORADIAS DE BAIXA VULNERABILIDADE (VO2)</b>, situadas em área com <b>ALTA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI1</b>);</p> <p>c) Enchentes e inundações com <b>BAIXA ENERGIA CINÉTICA E BAIXO PODER DESTRUTIVO (PH1)</b>, atingindo <b>MORADIAS DE BAIXA VULNERABILIDADE (VO2)</b>, situadas em área com <b>BAIXA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI2</b>);</p> <p>d) Enchentes e inundações com <b>ALTA ENERGIA CINÉTICA E ALTO PODER DESTRUTIVO (PH2)</b>, atingindo <b>MORADIAS DE BAIXA VULNERABILIDADE (VO2)</b>, situadas em área com <b>BAIXA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI2</b>);</p>
<b>R2 Médio</b>	<p>a) Enchentes e inundações com <b>BAIXA ENERGIA CINÉTICA E BAIXO PODER DESTRUTIVO (PH1)</b>, atingindo <b>MORADIAS DE ALTA VULNERABILIDADE (VO1)</b>, situadas em área com <b>ALTA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI1</b>);</p> <p>b) Enchentes e inundações com <b>ALTA ENERGIA CINÉTICA E ALTO PODER DESTRUTIVO (PH2)</b>, atingindo <b>MORADIAS DE BAIXA VULNERABILIDADE (VO2)</b>, situadas em área com <b>ALTA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI1</b>);</p> <p>c) Enchentes e inundações com <b>ALTA ENERGIA CINÉTICA E ALTO PODER DESTRUTIVO (PH2)</b>, atingindo <b>MORADIAS DE ALTA VULNERABILIDADE (VO1)</b>, situadas em área com <b>BAIXA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI2</b>);</p> <p>d) Enchentes e inundações com <b>ALTA ENERGIA CINÉTICA E ALTA CAPACIDADE DE TRANSPORTE DE MATERIAL SÓLIDO E ELEVADO PODER DESTRUTIVO (PH3)</b>, atingindo <b>MORADIAS DE BAIXA VULNERABILIDADE (VO2)</b>, situadas em área com <b>BAIXA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI2</b>);</p>
<b>R3 Alto</b>	<p>a) Enchentes e inundações com <b>ALTA ENERGIA CINÉTICA E ALTO PODER DESTRUTIVO (PH2)</b>, atingindo <b>MORADIAS ALTA VULNERABILIDADE (VO1)</b>, situadas em área com <b>ALTA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI1</b>);</p> <p>b) Enchentes e inundações com <b>ALTA ENERGIA CINÉTICA E ALTA CAPACIDADE DE TRANSPORTE DE MATERIAL SÓLIDO E ELEVADO PODER DESTRUTIVO (PH3)</b>, atingindo <b>MORADIAS DE ALTA VULNERABILIDADE (VO1)</b>, situadas em área com <b>BAIXA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI2</b>);</p> <p>c) Enchentes e inundações com <b>ALTA ENERGIA CINÉTICA E ALTA CAPACIDADE DE TRANSPORTE DE MATERIAL SÓLIDO E ELEVADO PODER DESTRUTIVO (PH3)</b>, atingindo <b>MORADIAS DE BAIXA VULNERABILIDADE (VO2)</b>, situadas em área com <b>ALTA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI1</b>);</p>
<b>R4 Muito Alto</b>	<p>a) Enchentes e inundações com <b>ALTA ENERGIA CINÉTICA E ALTA CAPACIDADE DE TRANSPORTE DE MATERIAL SÓLIDO E ELEVADO PODER DESTRUTIVO (PH3)</b>, atingindo <b>MORADIAS DE ALTA VULNERABILIDADE (VO1)</b>, situadas em área com <b>ALTA POSSIBILIDADE</b> de impacto direto do processo (<b>PI1</b>).</p>

Nas áreas selecionadas pelo município foram executados mapeamentos por meio de investigações geológico-geotécnicas de superfície, visando identificar os condicionantes dos processos de instabilização. Os resultados foram sistematizados em fichas de campo (Figura 4.2) apresentadas na forma de um *check-list*, com a caracterização dos graus de risco para inundação.

<b>LOCALIZAÇÃO</b>	Coord. X: _____	Coord. Y: _____		
Referência: _____	Bairro: _____			
<b>CARACTERÍSTICAS</b>				
Tipo predominante de construção: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto <input type="checkbox"/> Asfalto				
Condições de acesso: <input type="checkbox"/> Não Pavimentada <input type="checkbox"/> Misto <input type="checkbox"/> Pavimentado <input type="checkbox"/> Paralelepípedos				
Obs: _____				
Cobertura da área: <input type="checkbox"/> Impermeabilizada <input type="checkbox"/> Solo exposto <input type="checkbox"/> Vegetada				
Cobertura do talude marginal: <input type="checkbox"/> Impermeabilizada <input type="checkbox"/> Solo exposto <input type="checkbox"/> Vegetada				
Sistema de drenagem superficial: <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório				
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Retificado <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Retilíneo <input type="checkbox"/> Meandrante <input type="checkbox"/> Assoreado <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho				
Largura máxima do canal: _____ m Altura máxima do canal: _____ m Distância das moradias ao eixo do canal: _____ m				
Altura máxima do evento de inundação: _____ m Fonte dos dados: _____				
Raio de alcance máximo do evento a partir do eixo do canal: _____ m Fonte dos dados: _____				
<input type="checkbox"/> Presença de erosão nas proximidades				
Presença de assoreamento: <input type="checkbox"/> Lixo <input type="checkbox"/> Entulho <input type="checkbox"/> Solo				
<input type="checkbox"/> Presença de solapamento de margem Obs: _____				
<input type="checkbox"/> Presença de obstrução ou diminuição de vazão ao longo do canal				
Obs: _____				
Presença de intervenções nas proximidades: <input type="checkbox"/> Dique <input type="checkbox"/> Barragem <input type="checkbox"/> Piscinão <input type="checkbox"/> Ponte <input type="checkbox"/> Canalização <input type="checkbox"/> Travessia				
Obs: _____				
<b>DEFINIÇÃO DO GRAU DE RISCO</b>				
<b>Processo Hidrológico Ocorrente - PH</b>				
<input type="checkbox"/> PH1 (Enchente e inundação lenta da planície fluvial)				
<input type="checkbox"/> PH2 (Enchente e inundação com alta energia cinética)				
<input type="checkbox"/> PH3 (Enchente e inundação com alta energia de escoamento e capacidade de transporte de material sólido)				
<b>Vulnerabilidade da Ocupação - VO</b>				
<input type="checkbox"/> VO1 (Baixo padrão construtivo, com baixa capacidade de resistir ao impacto)				
<input type="checkbox"/> VO2 (Médio a bom padrão construtivo, com boa capacidade de resistir ao impacto)				
<b>Possibilidade de Impacto - PI</b>				
<input type="checkbox"/> PI1 (Alta possibilidade de impacto direto considerando o raio de alcance do processo)				
<input type="checkbox"/> PI2 (Baixa possibilidade de impacto direto considerando o raio de alcance do processo)				
<b>MATRIZ PRELIMINAR</b>				
		PH1	PH2	PH3
	VO1	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Alto	<input type="checkbox"/> Muito Alto
	VO2	<input type="checkbox"/> Baixo	<input type="checkbox"/> Médio	<input type="checkbox"/> Alto
<b>MATRIZ FINAL - GRAU DE RISCO</b>				
		PI1	PI2	
	VO1 x PH1	<input type="checkbox"/> R2 - Risco Médio	<input type="checkbox"/> R1 - Risco Baixo	
	VO2 x PH1	<input type="checkbox"/> R1 - Risco Baixo	<input type="checkbox"/> R1 - Risco Baixo	
	VO1 x PH2	<input type="checkbox"/> R3 - Risco Alto	<input type="checkbox"/> R2 - Risco Médio	
	VO2 x PH2	<input type="checkbox"/> R2 - Risco Médio	<input type="checkbox"/> R1 - Risco Baixo	
	VO1 x PH3	<input type="checkbox"/> R4 - Risco Muito Alto	<input type="checkbox"/> R3 - Risco Alto	
	VO2 x PH3	<input type="checkbox"/> R3 - Risco Alto	<input type="checkbox"/> R2 - Risco Médio	

Figura 4.2. Ficha de campo para mapeamento de inundações.

### 4.3 ANÁLISE DOS DADOS

A identificação e a delimitação dos setores de risco, a partir dos trabalhos de campo estão representadas nas imagens de satélite obtidas da base de dados do Google (2012). Nestas imagens foram digitalizados os polígonos referentes às áreas e aos setores mapeados e suas respectivas classificações quanto ao grau de risco (Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 2007). As informações de delimitação das áreas e setores foram tratadas em software de SIG e em escala apropriada, condizente com os objetivos do projeto.

As imagens foram separadas por área e, em seguida, subdivididas nos respectivos setores caracterizados pelo seu grau de risco. As informações e fotos de campo foram registradas em fichas de cadastro que compõem o banco de dados digitalizado no software Microsoft Access.

## 5 RESULTADOS DO MAPEAMENTO

Neste item estão apresentados os resultados obtidos nos mapeamentos realizados no município da Serra para 49 macroáreas (bairros), incluindo a setorização e classificação de risco, totalizando 147 áreas.

### 5.1 MAPEAMENTO

A **Tabela 5.1** apresenta as 147 áreas de risco mapeadas indicadas pela Defesa Civil da Serra.

**Tabela 5.1.** Relação de áreas de risco mapeadas reagrupadas pela PANGEA e correlação com os pontos e áreas indicados pela Defesa Civil da Serra.

Código	Fonte	Área	Bairro	Local	Coord. X	Coord. Y
SE-01-BVI-01	CPRM	1	Boa Vista I	Av. Santa Cruz	375170	7781120
SE-01-BVI-02	CPRM	1	Boa Vista I	Av. Santa Cruz x R. Bela Vista	375293	7781208
SE-01-PG-01	DCMS	1	Parque das Gaivotas	R. Jerônimo Monteiro x Av. Beira Rio	375044	7783781
SE-01-PM-01	DCMS	1	Praiaamar	R. Usiminas	374176	7783133
SE-01-SJ-01	DCMS	1	São João	Av. Edivaldo Lima x R. Adelindo Santos	375475	7781582
SE-01-SJ-02	DCMS	1	São João	R. Bela Vista x Av. Santa Cruz	375304	7781168
SE-01-SJ-03	DCMS	1	São João	Av. Edivaldo Lima x R. Armino Loyola	375952	7781070
SE-01-SM-01	DCMS	1	Serramar	Avenida Noroeste	373906	7782768
SE-01-SM-02	DCMS	1	Serramar	Rua C	373874	7781941
SE-01-SM-03	DCMS	1	Serramar	Av. Colatinense x R. Guarapari	374445	7781846
SE-02-BC-01	DCMS	2	Balneário de Carapebus	R. da Bicuiba	373691	7763864
SE-02-BC-02	DCMS	2	Balneário de Carapebus	R. da Acácia	373978	7764025
SE-02-BC-03	DCMS	2	Balneário de Carapebus	R. do Araçá	374065	7763904
SE-02-BC-04	DCMS	2	Balneário de Carapebus	R. da Canderana X R. do Cedro	373655	7763205
SE-02-BC-05	DCMS	2	Balneário de Carapebus	R. da Baraúna X R. do Oitizeiro	373484	7762954
SE-02-BC-06	DCMS	2	Balneário de Carapebus	Av. Central X R. da Macieira	373463	7763612
SE-02-BL-01	DCMS	2	Bairro das Laranjeiras	R. Guarajaras	375154	7774601
SE-02-BL-02	DCMS	2	Bairro das Laranjeiras	R. Santa Lúcia	376031	7774710
SE-02-BL-03	DCMS	2	Bairro das Laranjeiras	R. Caiçaras	374987	7773896
SE-02-BL-04	DCMS	2	Bairro das Laranjeiras	R. Goitacazes	374617	7774469
SE-02-BL-05	DCMS	2	Bairro das Laranjeiras	R. Seis	375216	7774778
SE-02-BL-06	DCMS	2	Bairro das Laranjeiras	R. Santa Cecilia X R. Goitacazes	375726	7774397
SE-02-BL-07	DCMS	2	Bairro das Laranjeiras	R. Guaicurus	375741	7773819
SE-02-BL-08	DCMS	2	Bairro das Laranjeiras	R. Três	375158	7773960
SE-02-CD-01	DCMS	2	Costa Dourada	R. Bariri X R. Guacyra	374819	7772774
SE-02-CD-02	DCMS	2	Costa Dourada	R. Celestino Abaurre	375000	7772343
SE-02-FR-01	DCMS	2	Feu Rosa	R. dos Eucaliptos	374798	7768828
SE-02-FR-02	DCMS	2	Feu Rosa	R. das Papoulas X R. das Rosas	373305	7769055
SE-02-FR-03	DCMS	2	Feu Rosa	R. do Eucaliptos X R. Sucupira	374140	7769070
SE-02-LJ-01	DCMS	2	Lagoa de Jacaraípe	R. Mauá	373554	7773574
SE-02-LJ-02	DCMS	2	Lagoa de Jacaraípe	R. São Roque X Av. São Paulo	373756	7773592
SE-02-LJ-03	DCMS	2	Lagoa de Jacaraípe	R. Eldorado X R. Presidente Prudente de Moraes	373696	7773886
SE-02-PC-01	CPRM	2	Praia de Carapebus	R. Hade x R. da Lagoa	372368	7762698

**Tabela 5.1.** Relação de áreas de risco mapeadas reagrupadas pela PANGEA e correlação com os pontos e áreas indicados pela Defesa Civil da Serra.

Código	Fonte	Área	Bairro	Local	Coord. X	Coord. Y
SE-02-PC-02	CPRM	2	Praia de Carapebus	R. Santo Antonio	372689	7761942
SE-02-PJ-01	DCMS	2	Parque Jacaraípe	R. Vitória X R. Florianópolis	375560	7771237
SE-02-RJ-01	DCMS	2	Residencial Jacaraípe	R. Moacir Fraga X R. Jundiá	374128	7773456
SE-02-RJ-02	DCMS	2	Residencial Jacaraípe	R. General Costa Alves X R. Costa e Silva	374942	7773267
SE-02-RJ-03	DCMS	2	Residencial Jacaraípe	R. Aristóbolo Leão X R. Édson Queiróz do Vale	374545	7773701
SE-02-RJ-04	DCMS	2	Residencial Jacaraípe	R. São Carlos x R. São Bernardo	373861	7773477
SE-02-SF-01	DCMS	2	São Francisco	R. Santa Cecília x R. Nossa Senhora de Lourdes	376141	7775361
SE-02-SF-02	DCMS	2	São Francisco	R. São Lucas x R. São Benedito	376431	7775417
SE-02-SF-03	DCMS	2	São Francisco	R. São Benedito x R. São Pedro	376691	7775287
SE-02-SF-04	DCMS	2	São Francisco	R. Santa Rita x R. São Sebastião	376479	7775070
SE-02-SF-05	DCMS	2	São Francisco	R. Santa Luiza x R. Santa Inês	376193	7774609
SE-02-SP-01	DCMS	2	São Patrício	R. Água Marinha x R. Jade	374647	7771649
SE-02-SP-02	DCMS	2	São Patrício	R. Ágata x R. Jaspe	374966	7771712
SE-02-SP-03	DCMS	2	São Patrício	Av. Safira x R. Turmalina	375041	7771322
SE-02-VNC-01	DCMS	2	Vila Novade de Colares	R. Iguape x R. Itajaí	373995	7768381
SE-02-VNC-02	DCMS	2	Vila Novade de Colares	Av. Colares Junior x R. Presidente Arthur Bernardes	374185	7768039
SE-02-VNC-03	DCMS	2	Vila Novade de Colares	R. Chagas Freitas x R. Aires Figueiredo	373850	7767893
SE-03-AC-01	DCMS	3	André Carloni	R. Quarenta x R. J	365759	7763171
SE-03-AC-02	DCMS	3	André Carloni	Rua C x Rua F	366391	7762990
SE-03-BVII-01	DCMS	3	Boa Vista II	Av. Nossa Senhora da Saúde x R. Marcelo Alves da Silva	366265	7761870
SE-03-BVII-02	DCMS	3	Boa Vista II	R. Boa Vista x R. Mariano Souza Ramos	365830	7761649
SE-03-CG-01	DCMS	3	Carapina Grande	Beco dos Colibris x R. M	365797	7763250
SE-03-CG-02	DCMS	3	Carapina Grande	Av. Dois	366376	7763704
SE-03-CG-03	DCMS	3	Carapina Grande	Rua C	366346	7763057
SE-03-CG-04	DCMS	3	Carapina Grande	R. Tubarão	366873	7762977
SE-03-CG-05	DCMS	3	Carapina Grande	R. São João	366189	7763979
SE-03-HF-01	CPRM	3	Hélio Ferraz	R. Rio Taquari	367454	7761700
SE-03-JC-01	DCMS	3	Jardim Carapina	R. da Brahma	365653	7762655
SE-03-JC-02	DCMS	3	Jardim Carapina	Av. Presidente Dutra	365808	7761894
SE-04-CCP-01	DCMS	4	Central Carapina	Av. Vitória	366538	7763656
SE-04-CCP-02	DCMS	4	Central Carapina	R. Goiânia x R. Distrito Federal	366773	7764069
SE-04-CCP-03	DCMS	4	Central Carapina	Av. Brasil	366762	7763667
SE-04-CDC-01	DCMS	4	Cantinho do Céu	R. Um	366457	7765504
SE-04-CDC-02	DCMS	4	Cantinho do Céu	R. Linha de Força	366594	7764811
SE-04-CDC-03	DCMS	4	Cantinho do Céu	R. Guaçuí	366167	7765262
SE-04-CDC-04	DCMS	4	Cantinho do Céu	R. Um	366523	7765726
SE-04-DT-01	DCMS	4	Diamantina	Av. Vitória e R. Paraguai	366934	7763162
SE-04-DT-02	DCMS	4	Diamantina	R. Porto Alegre	367106	7763377
SE-04-JA-01	CPRM	4	José de Anchieta III	R. Turmalina x Av. Minas Gerais	366216	7766268
SE-04-JAII-01	DCMS	4	José de Anchieta II	R. Rio Grande do Sul x R. Rubi	366519	7766121
SE-04-JAII-02	DCMS	4	José de Anchieta II	R. Leonel Luiz Antonio	367058	7766219
SE-04-JAII-03	DCMS	4	José de Anchieta II	R. Rio de Janeiro x R. Paraíba	366158	7765833
SE-04-JT-01C	DCMS	4	Jardim Tropical	R. Castelinho	366658	7764916
SE-04-JT-02	DCMS	4	Jardim Tropical	R. Paraíso x R. Antonio Borges Miguel	366775	7765948
SE-04-SA-01	CPRM	4	Solar de Anchieta	Av. Diamante x R. Santa Catarina	366745	7766571
SE-04-TQI-01	DCMS	4	Taquara I	R. José Salles Nogueira	367821	7767676
SE-04-TQI-02	DCMS	4	Taquara I	R. Jordão Magno de Ouro x R. dos Pássaros	368144	7768006
SE-04-TQI-03	DCMS	4	Taquara I	R. São José	368321	7767902
SE-04-TQII-01	DCMS	4	Taquara II	R. Manoel Lopes x Beco Batinga	368475	7768050
SE-04-TQII-02	DCMS	4	Taquara II	R. dos Eucaliptos e R. Sessenta e Oito	368710	7767955
SE-05-CM-01	DCMS	5	Camará	Av. José Luiz da Silva	372179	7765555
SE-05-GC-01	DCMS	5	Guaraciaba	R. Boa Esperança	370562	7765712
SE-05-GC-02	DCMS	5	Guaraciaba	R. Santa Rosa	369961	7765902
SE-05-NH-01	DCMS	5	Novo Horizonte	Rua P. x R. Cardeal	369289	7763076
SE-05-NH-02	DCMS	5	Novo Horizonte	Rua I. x Rua R.	369711	7763437
SE-05-NH-03	DCMS	5	Novo Horizonte	Rua X. x R. Stu	370489	7764079
SE-05-NH-04	DCMS	5	Novo Horizonte	Rua O. x R. Stu	369978	7763767
SE-05-NH-05	DCMS	5	Novo Horizonte	Rua P.	369684	7764489
SE-06-CP-01	DCMS	6	Cidade Pomar	Av. Palmeira e Av. Laranjeiras	366692	7771769
SE-06-CP-02	DCMS	6	Cidade Pomar	Av. Palmeira x R. Jaqueira	366991	7771733
SE-06-CP-03	DCMS	6	Cidade Pomar	Av. Palmeira e Av. Jambo	367415	7771760
SE-06-CP-04	DCMS	6	Cidade Pomar	R. Graviola	367270	7772326
SE-06-MA-01	CPRM	6	Maringá	R. Perimetral	369203	7769617
SE-06-SDI-01	CPRM	6	Serra Dourada I	R. Cobalto x R. Opala	370776	7773437

**Tabela 5.1.** Relação de áreas de risco mapeadas reagrupadas pela PANGEA e correlação com os pontos e áreas indicados pela Defesa Civil da Serra.

Código	Fonte	Área	Bairro	Local	Coord. X	Coord. Y
SE-06-SDI-02	CPRM	6	Serra Dourada I	R. Rodrigo Tavares	370259	7772825
SE-06-SDI-03	CPRM	6	Serra Dourada I	Estrada Serra Dourada	370217	7772672
SE-06-SDII-01	CPRM	6	Serra Dourada II	Av. Goiânia x R. Prêmula	369399	7773159
SE-06-SDII-02	CPRM	6	Serra Dourada II	R. Magnólia	369614	7772994
SE-06-SDII-03	CPRM	6	Serra Dourada II	R. Cumina	369952	7771974
SE-06-SDII-04	CPRM	6	Serra Dourada II	R. Crisálida	370046	7772335
SE-06-SRC-01	CPRM	6	Santa Rita de Cássia	R. do Contorno	369726	7773451
SE-EL-06-01	DCMS	6	Eldorado	R. Rio Guamá	368207	7771106
SE-EL-06-02	DCMS	6	Eldorado	R. Rio Tietê x R. Rio Paranapanema	367939	7771837
SE-EL-06-03	DCMS	6	Eldorado	Travessa Sapucaí	368950	7771528
SE-EL-06-04	DCMS	6	Eldorado	R. José Maria Miguel Feu Rosa	368806	7771293
SE-NCI-06-01	DCMS	6	Nova Carapina I	R. Governador Valadares	367322	7770878
SE-NCI-06-02	DCMS	6	Nova Carapina I	R. São Lourenço	368569	7771131
SE-NCI-06-03	DCMS	6	Nova Carapina I	Av. Manhaçu	367442	7770814
SE-NCI-06-04	DCMS	6	Nova Carapina I	R. Int. Câmara	367801	7770421
SE-NCII-06-01	DCMS	6	Nova Carapina II	R. Matias Barbosa	366808	7771101
SE-NCII-06-02	DCMS	6	Nova Carapina II	R. Mutum	367562	7771661
SE-NCII-06-03	DCMS	6	Nova Carapina II	R. Andrelandia	367717	7771522
SE-SDIII-06-01	DCMS	6	Serra Dourada III	R. Tuim	368247	7772580
SE-SDIII-06-02	DCMS	6	Serra Dourada III	R. Paturi	368984	7773320
SE-SDIII-06-03	DCMS	6	Serra Dourada III	R. Arari	369131	7773034
SE-07-JBV-01	CPRM	7	Jardim Bela Vista	R. Dezoito	362807	7775230
SE-07-JBV-02	CPRM	7	Jardim Bela Vista	R. Um x Av. do Contorno	363008	7774809
SE-BV-07-01	DCMS	7	Belvedere	R. Café Filho	359526	7776972
SE-BV-07-02	DCMS	7	Belvedere	R. Fundão x R. Castelo	360022	7777042
SE-BV-07-03	DCMS	7	Belvedere	R. Maria Ortiz	359897	7776826
SE-DP-07-01	DCMS	7	Divinópolis	R. Congonhas	361294	7775572
SE-DP-07-02	DCMS	7	Divinópolis	R. Ouro Branco x R. Sabará	361365	7776030
SE-DP-07-03	DCMS	7	Divinópolis	R. Abaeté	362037	7775360
SE-DP-07-04	DCMS	7	Divinópolis	R. Aimorés	361398	7775663
SE-DP-07-05	DCMS	7	Divinópolis	R. Américo Miranda	361506	7775492
SE-DP-07-06	DCMS	7	Divinópolis	R. Araxá	362133	7775341
SE-FC-07-01	DCMS	7	Fazenda Cascata	R. do Flamboyant	362422	7772746
SE-FC-07-02	DCMS	7	Fazenda Cascata	R. Misótis	363015	7773170
SE-PS-07-01	DCMS	7	Planalto Serrano	R. Boa Vista x R. Colatina	364952	7773319
SE-PS-07-02	DCMS	7	Planalto Serrano	Av. São Francisco	365521	7773367
SE-PS-07-03	DCMS	7	Planalto Serrano	Av. Bela Vista x Av. Colatina	365886	7773643
SE-PS-07-04	DCMS	7	Planalto Serrano	R. Fundão	365882	7773265
SE-PS-07-05	DCMS	7	Planalto Serrano	Rua D. x Rua C.	365796	7774033
SE-PS-07-06	DCMS	7	Planalto Serrano	R. Teixeira Freitas II	366390	7774248
SE-PS-07-07	DCMS	7	Planalto Serrano	R. Guarani	367327	7773971
SE-PS-07-08	DCMS	7	Planalto Serrano	R. Boa Vista x R. Tropical	365141	7773314
SE-VSI-07-01	DCMS	7	Vista da Serra I	R. Atílio Vivácqua	364254	7772703
SE-VSI-07-02	DCMS	7	Vista da Serra I	R. Boa Esperança x R. Ita	364201	7772929
SE-VSI-07-03	DCMS	7	Vista da Serra I	Av. Argentina	364045	7772911
SE-VSII-07-01	DCMS	7	Vista da Serra II	Rua B.	364510	7772754
SE-VSII-07-02	DCMS	7	Vista da Serra II	R. Goiabeiras x R. E Quatro	364625	7772490
SE-VSII-07-03	DCMS	7	Vista da Serra II	R. M. x R. Jorge Caçulo	364866	7772129
SE-VSII-07-04	DCMS	7	Vista da Serra II	Av. Ipê	364707	7772336

DCMS – Defesa Civil do Município da Serra

CPRM – Serviço Geológico do Brasil

A partir do estudo das 147 áreas mapeadas obteve-se um total de 204 setores de risco de escorregamento e 48 setores de risco de inundação. Tais áreas e os limites dos 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 no **Anexo 2**.

A **tabela 5.2** a seguir resume os resultados obtidos em campo para cada setor, apresenta ainda o bairro no qual o setor está inserido, a tipologia do processo, sua classificação de grau de risco e a quantificação de edificações e de pessoas sob influência do risco.

**Tabela 5.2** – Resumo dos resultados de cada setor de risco mapeado.

Área	Bairro	Setor	Processo	Grau de Risco	Edificações	Pessoas
1	Boa Vista I	SE-01-BVI-01-R1-01	Inundação	R1	100	400
		SE-01-BVI-02-R4-01	Escorregamento	R4	13	52
	Parque das Gaivotas	SE-01-PG-01-R1-01	Inundação	R1	26	104
	Praiamar	SE-01-PM-01-R1-01	Inundação	R1	37	148
	São João	SE-01-SJ-01-R2-02	Escorregamento	R2	49	196
		SE-01-SJ-01-R2-05	Escorregamento	R2	20	80
		SE-01-SJ-01-R3-01	Escorregamento	R3	20	80
		SE-01-SJ-01-R3-04	Escorregamento	R3	7	28
		SE-01-SJ-01-R3-07	Escorregamento	R3	39	156
		SE-01-SJ-01-R3-08	Escorregamento	R3	32	128
		SE-01-SJ-01-R3-09	Escorregamento	R3	100	400
		SE-01-SJ-01-R3-10	Escorregamento	R3	65	260
		SE-01-SJ-01-R4-03	Escorregamento	R4	2	8
		SE-01-SJ-01-R4-06	Escorregamento	R4	10	40
		SE-01-SJ-01-R4-11	Escorregamento	R4	29	116
		SE-01-SJ-02-R1-01	Inundação	R1	17	68
		SE-01-SJ-03-R1-01	Inundação	R1	20	80
Serramar	SE-01-SM-01-R1-01	Inundação	R1	90	360	
2	Balneário Carapebus	SE-02-BC-01-R3-01	Escorregamento	R3	57	228
		SE-02-BC-02-R3-01	Escorregamento	R3	15	60
		SE-02-BC-03-R3-01	Escorregamento	R3	14	56
		SE-02-BC-04-R2-01	Escorregamento	R2	55	220
		SE-02-BC-05-R3-01	Escorregamento	R3	15	60
		SE-02-BC-06-R3-01	Escorregamento	R3	75	300
	Bairro das Laranjeiras	SE-02-BC-06-R3-02	Escorregamento	R3	90	360
		SE-02-BL-01-R3-01	Escorregamento	R3	8	32
		SE-02-BL-01-R3-02	Escorregamento	R3	5	20
		SE-02-BL-01-R3-03	Escorregamento	R3	5	20
		SE-02-BL-03-R2-02	Escorregamento	R2	8	32
		SE-02-BL-03-R4-01	Escorregamento	R4	24	96
		SE-02-BL-03-R4-03	Escorregamento	R4	4	16
		SE-02-BL-05-R2-03	Escorregamento	R2	3	12
		SE-02-BL-05-R3-02	Escorregamento	R3	2	8
		SE-02-BL-05-R4-01	Escorregamento	R4	6	24
		SE-02-BL-06-R1-01	Inundação	R1	125	500
		SE-02-BL-08-R1-01	Inundação	R1	480	1920
		Costa Dourada	SE-02-CD-01-R3-01	Escorregamento	R3	45
	SE-02-CD-02-R1-01		Inundação	R1	1	4
	Feu Rosa	SE-02-FR-01-R1-04	Escorregamento	R1	16	64
		SE-02-FR-01-R2-02	Escorregamento	R2	70	280
		SE-02-FR-01-R3-01	Escorregamento	R3	105	420
		SE-02-FR-01-R3-03	Escorregamento	R3	65	260
		SE-02-FR-01-R3-05	Escorregamento	R3	145	580
		SE-02-FR-01-R4-06	Escorregamento	R4	29	116
	Lagoa Jacaraípe	SE-02-FR-03-R2-01	Inundação	R2	45	180
		SE-02-LJ-01-R3-01	Escorregamento	R3	85	340
		SE-02-LJ-02-R3-01	Escorregamento	R3	41	164
	Parque Jacaraípe	SE-02-LJ-03-R1-01	Inundação	R1	320	1280
SE-02-PJ-01-R1-01		Inundação	R1	680	2720	
Praia de Carapebus	SE-02-PC-01-R1-02	Inundação	R1	29	116	
	SE-02-PC-01-R3-01	Escorregamento	R3	46	184	
	SE-02-PC-02-R3-01	Escorregamento	R3	26	104	
Residencial Jacaraípe	SE-02-RJ-01-R3-02	Escorregamento	R3	9	36	

**Tabela 5.2 – Resumo dos resultados de cada setor de risco mapeado.**

Área	Bairro	Setor	Processo	Grau de Risco	Edificações	Pessoas
		SE-02-RJ-01-R3-03	Escorregamento	R3	20	80
		SE-02-RJ-01-R4-01	Escorregamento	R4	12	48
		SE-02-RJ-02-R2-01	Escorregamento	R2	3	12
		SE-02-RJ-02-R4-02	Escorregamento	R4	23	92
		SE-02-RJ-03-R2-01	Escorregamento	R2	18	72
		SE-02-RJ-03-R3-02	Escorregamento	R3	69	276
		SE-02-RJ-04-R1-01	Inundação	R1	210	840
	São Francisco	SE-02-SF-01-R3-01	Escorregamento	R3	23	92
		SE-02-SF-02-R2-01	Escorregamento	R2	10	40
		SE-02-SF-03-R2-01	Escorregamento	R2	28	112
		SE-02-SF-04-R2-01	Escorregamento	R2	37	148
		SE-02-SF-05-R2-01	Escorregamento	R2	30	120
	São Patrício	SE-02-SP-01-R3-01	Escorregamento	R3	12	48
		SE-02-SP-02-R2-01	Escorregamento	R2	81	324
		SE-02-SP-03-R1-01	Inundação	R1	75	300
	Vila Nova de Colares	SE-02-VNC-01-R2-01	Escorregamento	R2	165	660
SE-02-VNC-02-R2-02		Escorregamento	R2	100	400	
SE-02-VNC-02-R3-01		Escorregamento	R3	81	324	
SE-02-VNC-03-R2-01		Inundação	R2	60	240	
3	André Carloni	SE-03-AC-01-R2-01	Escorregamento	R2	23	92
	Boa Vista II	SE-03-BVII-01-R3-01	Escorregamento	R3	49	196
		SE-03-BVII-01-R4-02	Escorregamento	R4	28	112
		SE-03-BVII-02-R1-01	Inundação	R1	118	472
	Helio Ferraz	SE-03-HF-01-R1-02	Inundação	R1	46	184
		SE-03-HF-01-R2-01	Escorregamento	R2	81	324
	Carapina Grande	SE-03-CG-01-R3-01	Escorregamento	R3	23	92
		SE-03-CG-01-R3-02	Escorregamento	R3	68	272
		SE-03-CG-02-R2-01	Escorregamento	R2	32	128
		SE-03-CG-02-R2-02	Escorregamento	R2	60	240
		SE-03-CG-04-R2-04	Escorregamento	R2	26	104
		SE-03-CG-04-R3-02	Escorregamento	R3	11	44
		SE-03-CG-04-R3-03	Escorregamento	R3	21	84
		SE-03-CG-04-R4-01	Escorregamento	R4	12	48
	Jardim Carapina	SE-03-JC-01-R4-01	Escorregamento	R4	101	404
		SE-03-JC-02-R1-01	Inundação	R1	930	3720
4	Central Carapina	SE-04-CCP-01-R2-01	Escorregamento	R2	25	100
		SE-04-CCP-01-R3-02	Escorregamento	R3	37	148
		SE-04-CCP-02-R4-01	Escorregamento	R4	10	40
		SE-04-CCP-02-R4-02	Escorregamento	R4	37	148
		SE-04-CCP-03-R2-01	Inundação	R2	1170	4680
	Cantinho do Céu	SE-04-CDC-01-R3-01	Escorregamento	R3	1	4
		SE-04-CDC-01-R3-03	Escorregamento	R3	90	360
		SE-04-CDC-01-R4-02	Escorregamento	R4	26	104
		SE-04-CDC-01-R4-04	Escorregamento	R4	30	120
		SE-04-CDC-02-R2-01	Escorregamento	R2	19	76
		SE-04-CDC-02-R2-02	Escorregamento	R2	75	300
		SE-04-CDC-02-R3-04	Escorregamento	R3	100	480
		SE-04-CDC-02-R3-06	Escorregamento	R3	31	124
		SE-04-CDC-02-R4-03	Escorregamento	R4	5	20
		SE-04-CDC-02-R4-05	Escorregamento	R4	48	192
		SE-04-CDC-03-R1-01	Inundação	R1	330	1320
		SE-04-CDC-04-R1-01	Inundação	R1	59	236
		Diamantina	SE-04-DT-01-R2-03	Escorregamento	R2	21
	SE-04-DT-01-R2-04		Escorregamento	R2	10	40
	SE-04-DT-01-R3-01		Escorregamento	R3	26	104
SE-04-DT-01-R4-02	Escorregamento		R4	56	224	

**Tabela 5.2 – Resumo dos resultados de cada setor de risco mapeado.**

Área	Bairro	Setor	Processo	Grau de Risco	Edificações	Pessoas
5		SE-04-DT-02-R3-02	Escorregamento	R3	37	148
		SE-04-DT-02-R4-01	Escorregamento	R4	21	84
	José de Anchieta II	SE-04-JAII-01-R2-01	Escorregamento	R2	9	36
		SE-04-JAII-01-R2-04	Escorregamento	R2	8	32
		SE-04-JAII-01-R3-03	Escorregamento	R3	13	52
		SE-04-JAII-01-R3-06	Escorregamento	R3	9	36
		SE-04-JAII-01-R4-02	Escorregamento	R4	54	216
		SE-04-JAII-01-R4-05	Escorregamento	R4	34	136
		SE-04-JAII-02-R3-02	Escorregamento	R3	132	528
		SE-04-JAII-02-R4-01	Escorregamento	R4	58	208
		SE-04-JAII-02-R4-03	Escorregamento	R4	33	132
		SE-04-JAII-03-R1-01	Inundação	R1	550	2200
		José de Anchieta III	SE-04-JAIII-01-R1-01	Inundação	R1	23
	SE-04-JAIII-01-R2-02		Inundação	R2	120	480
	SE-04-JAIII-01-R2-07		Escorregamento	R2	22	88
	SE-04-JAIII-01-R3-06		Escorregamento	R3	120	480
	SE-04-JAIII-01-R4-03		Escorregamento	R4	4	16
	SE-04-JAIII-01-R4-04		Escorregamento	R4	5	20
	SE-04-JAIII-01-R4-05		Escorregamento	R4	5	20
	Jardim Tropical	SE-04-JT-01C-R2-03	Escorregamento	R2	17	68
		SE-04-JT-01C-R3-02	Escorregamento	R3	30	120
		SE-04-JT-01C-R4-01	Escorregamento	R4	16	64
		SE-04-JT-02-R2-03	Escorregamento	R2	100	400
		SE-04-JT-02-R3-02	Escorregamento	R3	30	120
		SE-04-JT-02-R3-04	Escorregamento	R3	15	60
		SE-04-JT-02-R4-01	Escorregamento	R4	8	32
	Solar de Anchieta	SE-04-SA-01-R1-07	Inundação	R1	109	436
		SE-04-SA-01-R2-02	Escorregamento	R2	61	244
		SE-04-SA-01-R2-04	Escorregamento	R2	8	32
		SE-04-SA-01-R3-01	Escorregamento	R3	8	32
		SE-04-SA-01-R3-05	Escorregamento	R3	23	92
		SE-04-SA-01-R4-03	Escorregamento	R4	28	112
	Taquara I	SE-04-TQI-01-R2-02	Escorregamento	R2	40	160
		SE-04-TQI-01-R3-01	Escorregamento	R3	36	144
		SE-04-TQI-01-R3-03	Escorregamento	R3	95	380
		SE-04-TQI-01-R4-04	Escorregamento	R4	2	8
		SE-04-TQI-02-R2-01	Escorregamento	R2	145	580
		SE-04-TQI-03-R1-01	Inundação	R1	75	300
	Taquara II	SE-04-TQII-01-R2-04	Escorregamento	R2	44	176
		SE-04-TQII-01-R2-06	Escorregamento	R2	10	40
		SE-04-TQII-01-R3-01	Escorregamento	R3	30	120
		SE-04-TQII-01-R3-03	Escorregamento	R3	70	180
SE-04-TQII-01-R3-05		Escorregamento	R3	104	416	
SE-04-TQII-01-R4-02		Escorregamento	R4	15	60	
SE-04-TQII-02-R1-01		Inundação	R1	47	188	
Camará	Guaraciaba	SE-05-CM-01-R4-01	Escorregamento	R4	5	12
		SE-05-GC-01-R2-02	Escorregamento	R2	33	132
	Guaraciaba	SE-05-GC-01-R3-01	Escorregamento	R3	32	126
		SE-05-GC-02-R1-03	Inundação	R1	40	160
		SE-05-GC-02-R2-02	Inundação	R2	28	112
		SE-05-GC-02-R3-01	Inundação	R3	7	28
	Novo Horizonte	SE-05-NH-01-R2-01	Escorregamento	R2	29	116
		SE-05-NH-02-R3-01	Escorregamento	R3	68	272
		SE-05-NH-03-R2-01	Escorregamento	R2	45	180
		SE-05-NH-03-R3-02	Escorregamento	R3	11	44
SE-05-NH-04-R1-01		Inundação	R1	8	32	

**Tabela 5.2 – Resumo dos resultados de cada setor de risco mapeado.**

Área	Bairro	Setor	Processo	Grau de Risco	Edificações	Pessoas
6		SE-05-NH-05-R1-01	Inundação	R1	110	440
		SE-05-NH-05-R3-02	Escorregamento	R3	127	508
	Cidade Pomar	SE-06-CP-01-R3-01	Escorregamento	R3	257	1028
		SE-06-CP-02-R3-01	Escorregamento	R3	17	68
		SE-06-CP-03-R3-02	Escorregamento	R3	88	362
		SE-06-CP-03-R4-01	Escorregamento	R4	35	140
		SE-06-EL-01-R3-01	Escorregamento	R3	155	620
	Eldorado	SE-06-EL-01-R3-02	Escorregamento	R3	69	276
		SE-06-EL-02-R3-01	Escorregamento	R3	115	460
		SE-06-EL-03-R3-01	Escorregamento	R3	150	600
		SE-06-EL-04-R2-01	Inundação	R2	25	100
	Maringá	SE-06-MA-01-R3-02	Escorregamento	R3	55	220
		SE-06-MA-01-R4-01	Escorregamento	R4	45	180
	Nova Carapina I	SE-06-NCI-01-R3-01	Escorregamento	R3	253	1012
		SE-06-NCI-02-R4-01	Escorregamento	R4	251	1004
		SE-06-NCI-03-R1-01	Inundação	R1	11	44
		SE-06-NCI-04-R1-01	Inundação	R1	187	748
	Nova Carapina II	SE-06-NCII-01-R2-02	Inundação	R2	11	44
		SE-06-NCII-01-R3-01	Escorregamento	R3	409	1636
		SE-06-NCII-01-R3-02	Escorregamento	R3	12	48
		SE-06-NCII-02-R3-01	Escorregamento	R3	108	432
		SE-06-NCII-02-R4-02	Escorregamento	R4	192	768
		SE-06-NCII-03-R1-01	Inundação	R1	18	72
	Serra Dourada I	SE-06-SDI-01-R3-01	Escorregamento	R3	111	444
		SE-06-SDI-01-R3-04	Escorregamento	R3	154	616
		SE-06-SDI-01-R4-02	Escorregamento	R4	5	20
		SE-06-SDI-01-R4-03	Escorregamento	R4	14	56
		SE-06-SDI-01-R4-05	Escorregamento	R4	16	64
		SE-06-SDI-01-R4-06	Escorregamento	R4	14	56
		SE-06-SDI-02-R3-01	Escorregamento	R3	198	792
		SE-06-SDI-03-R3-01	Escorregamento	R3	21	84
		SE-06-SDI-04-R1-03	Inundação	R1	52	108
	Serra Dourada II	SE-06-SDII-01-R4-01	Escorregamento	R4	64	256
		SE-06-SDII-02-R4-01	Escorregamento	R4	33	132
		SE-06-SDII-03-R3-01	Escorregamento	R3	84	336
		SE-06-SDII-04-R3-01	Escorregamento	R3	92	368
Serra Dourada III	SE-06-SDIII-01-R3-01	Escorregamento	R3	86	344	
	SE-06-SDIII-02-R2-01	Escorregamento	R2	28	112	
	SE-06-SDIII-02-R3-02	Escorregamento	R3	10	40	
	SE-06-SDIII-03-R2-03	Escorregamento	R2	40	10	
	SE-06-SDIII-03-R3-01	Escorregamento	R3	41	164	
	SE-06-SDIII-03-R4-02	Escorregamento	R4	98	392	
Santa Rita de Cássia	SE-06-SRC-01-R2-03	Escorregamento	R2	126	504	
	SE-06-SRC-01-R3-01	Escorregamento	R3	43	172	
	SE-06-SRC-01-R3-02	Escorregamento	R3	35	140	
7	Belvedere	SE-07-BV-01-R2-01	Escorregamento	R2	110	440
		SE-07-BV-01-R3-02	Escorregamento	R3	45	180
		SE-07-BV-02-R2-02	Escorregamento	R2	126	504
		SE-07-BV-02-R3-01	Escorregamento	R3	76	304
	Divinópolis	SE-07-DP-01-R3-01	Escorregamento	R3	64	256
		SE-07-DP-02-R3-01	Escorregamento	R3	266	1064
		SE-07-DP-03-R3-01	Escorregamento	R3	57	228
		SE-07-DP-04-R1-01	Inundação	R1	105	420
		SE-07-DP-05-R1-01	Inundação	R1	30	120
		SE-07-DP-06-R1-01	Inundação	R1	11	44
		SE-07-FC-01-R2-02	Escorregamento	R2	9	36
Fazenda Cascata	SE-07-FC-01-R3-01	Escorregamento	R3	17	68	

**Tabela 5.2** – Resumo dos resultados de cada setor de risco mapeado.

Área	Bairro	Setor	Processo	Grau de Risco	Edificações	Pessoas
		SE-07-FC-02-R2-02	Escorregamento	R2	89	356
		SE-07-FC-02-R3-01	Escorregamento	R3	192	768
	Jardim Bela Vista	SE-07-JBV-01-R1-03	Inundação	R1	39	156
		SE-07-JBV-01-R3-02	Escorregamento	R3	283	1132
		SE-07-JBV-01-R3-04	Escorregamento	R3	29	116
		SE-07-JBV-01-R4-01	Escorregamento	R4	37	148
		SE-07-JBV-02-R1-01	Inundação	R1	5	20
		SE-07-PS-01-R3-01	Escorregamento	R3	25	100
	Planalto Serrano	SE-07-PS-02-R2-01	Escorregamento	R2	57	221
		SE-07-PS-03-R4-01	Escorregamento	R4	154	616
		SE-07-PS-04-R3-02	Escorregamento	R3	51	204
		SE-07-PS-04-R4-01	Escorregamento	R4	27	108
		SE-07-PS-05-R3-01	Escorregamento	R3	161	644
		SE-07-PS-06-R3-01	Escorregamento	R3	152	608
		SE-07-PS-07-R3-01	Escorregamento	R3	243	972
		SE-07-PS-08-R1-01	Inundação	R1	256	1024
	Vista da Serra I	SE-07-VSI-01-R3-02	Escorregamento	R3	136	544
		SE-07-VSI-01-R4-01	Escorregamento	R4	24	116
		SE-07-VSI-02-R3-02	Escorregamento	R3	52	208
		SE-07-VSI-02-R4-01	Escorregamento	R4	124	496
		SE-07-VSI-03-R1-01	Inundação	R1	310	1240
	Vista da Serra II	SE-07-VSII-01-R3-01	Escorregamento	R3	76	306
		SE-07-VSII-02-R3-02	Escorregamento	R3	152	608
		SE-07-VSII-02-R4-01	Escorregamento	R4	4	16
		SE-07-VSII-03-R2-03	Escorregamento	R2	17	68
		SE-07-VSII-03-R3-01	Escorregamento	R3	15	60
		SE-07-VSII-03-R3-02	Escorregamento	R3	35	140
		SE-07-VSII-04-R1-01	Inundação	R1	60	240

Os setores mapeados foram classificados de acordo com o processo gerador de risco predominante e ao seu grau de risco, a distribuição dos setores com relação ao risco esta apresentada na **Tabela 5.3**.

**Tabela 5.3.** Número de setores mapeados e respectivos graus de risco.

Nível de Risco	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Total de Setores
Setores (Escorregamento)	1	48	103	52	204
Setores (Inundação)	40	7	1	0	48

Foram contabilizadas 11.623 moradias nos setores de risco a escorregamento e 7.221 moradias nos setores de risco de inundação mapeados. 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. O número de moradias por nível de risco encontra-se na **Tabela 5.4**.

**Tabela 5.4.** Número de moradias mapeadas para o risco de escorregamento, seus respectivos processos e níveis de risco.

Nível de Risco	R1 - Baixo	R2 - Médio	R3 - Alto	R4 - Muito Alto	Total de Moradias
Moradias (Escorregamento)	16	2.222	7.458	1.927	11.623
Moradias (Inundação)	5.755	1.459	7	0	7.221

### 5.1.1 Áreas de Mapeamento Descaracterizadas

Dentre estas áreas mapeadas, após as vistorias das equipes de campo, 10 áreas foram descaracterizadas em relação à existência de risco à inundação ou escorregamento e portanto não sujeitas à metodologia do Ministério das Cidades. Salienta-se que a numeração da área

utilizada nesta relação de áreas descaracterizadas remete à **Tabela 3.1 do Relatório PANGEA 1748-R1-14.**

**Tabela 5.5.** Áreas descaracterizadas quanto à existência de risco à inundação ou escorregamento.

Código	Fonte	Área	Bairro	Local	Coord. X	Coord. Y
SE-01-SM-02	DCMS	1	Serramar	R. C	373874	7781941
SE-01-SM-03	DCMS	1	Serramar	Av. Colatinense x R. Guarapari	374445	7781846
SE-02-BL-02	DCMS	2	Bairro das Laranjeiras	R. Santa Lúcia	376031	7774710
SE-02-BL-04	DCMS	2	Bairro das Laranjeiras	R. Goitacazes	374617	7774469
SE-02-BL-07	DCMS	2	Bairro das Laranjeiras	R. Guaicurus	375741	7773819
SE-02-FR-02	DCMS	2	Feu Rosa	R. das Papoulas X R. das Rosas	373305	7769055
SE-03-CG-02	DCMS	3	Carapina Grande	Av. Dois	366376	7763704
SE-03-CG-03	DCMS	3	Carapina Grande	R. C	366346	7763057
SE-06-CP-04	DCMS	6	Cidade Pomar	R. Graviola	367270	7772326
SE-BV-07-03	DCMS	7	Belvedere	R. Maria Ortiz	359897	7776826

O registro fotográfico destas áreas está apresentado no **Anexo 3.**

## 5.2 RESUMO DAS ETAPAS DE MAPEAMENTO

Ao longo das três etapas de mapeamento 3A, 3B e 3C (Relatórios PANGEA 1748-R4-14, 1748-R5-14 e 1748-R6-14) foi desenvolvido o mapeamento de risco de escorregamentos e inundação de 49 macroáreas (bairros) do Município da Serra, definidas e indicadas pelos técnicos da Defesa Civil Municipal, conforme a metodologia detalhada no Relatório PANGEA-1748-R1-14.

Para estas áreas foram avaliadas situações de risco com graus diferenciados quanto à probabilidade de ocorrência de escorregamentos e inundações, tipologia dos processos envolvidos e severidade dos potenciais eventos, resultando na delimitação dos setores de risco.

Com base no mapeamento realizado nas 49 macroáreas (bairros) foram definidos 252 setores de risco (distribuídos em 147 áreas) sujeitos a processos de escorregamento ou inundação.

Para os 204 setores de risco de escorregamento distribuídos em 49 bairros, foram caracterizados: 01 setor de Risco Baixo (R1), 48 setores de Risco Médio (R2), 103 setores de Risco Alto (R3) e 52 setores de Risco Muito Alto (R4).

Do total de 11.623 moradias localizadas nos setores sob risco de escorregamentos, 16 moradias estão em setor de Risco Baixo, 2.222 moradias estão em setores de Risco Médio, 7.458 moradias estão em setores de Risco Alto; e 1.927 moradias estão em setores de Risco Muito Alto.

Para os 48 setores de risco à inundação, foram caracterizados: 40 setores de Risco Baixo (R1), 7 setores de Risco Médio (R2) e 1 setor de Risco Alto (R3). Destaca-se, que a determinação de grau de risco de inundação, não leva em consideração fatores da frequência da inundação, mas sim da magnitude do evento.

Do total de 7.221 moradias localizadas nos setores sob risco de inundação, 5.755 moradias estão em setores de Risco Baixo, 1.459 moradias estão em setores de Risco Médio e 7 moradias em setor de Risco Alto.

Os dados produzidos estão sistematizados em fichas de cadastro, constituindo banco de dados no formato de laudos geológico-geotécnicos que acompanham o texto deste relatório.

## 6 MEDIDAS ESTRUTURAIS

### 6.1 ELABORAÇÃO DAS MEDIDAS ESTRUTURAIS

Os objetivos dessa atividade compreenderam a concepção das indicações de medidas estruturais necessárias para os setores de risco Muito Alto (R4) e Alto (R3), a estimativa de custos e a definição de critérios para priorização dessas intervenções.

As medidas indicadas contemplam basicamente nove tipos:

- 1) Limpeza, desbaste e/ou acerto da geometria;
- 2) Plantio de vegetação;
- 3) Revestimento do talude;
- 4) Sistema de drenagem superficial e subsuperficial;
- 5) Canalização de córregos;
- 6) Estruturas de contenção;
- 7) Construção de novas moradias;
- 8) Desmonte de estruturas ou moradias; e
- 9) Manutenção e reparo de estruturas pré-existentes.

Foram estimados os respectivos custos necessários para a execução das intervenções estruturais, durante os trabalhos de campo, tomando-se como referência as tabelas de custos unitários do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil - SINAPI, Departamento de Estradas e Rodagem do Estado do Espírito Santo – DER/ES e Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes – DNIT/ES.

A fim de facilitar a sistematização quanto à indicação das medidas estruturais e seus respectivos valores, elaborou-se um quadro na ficha de campo, o qual foi tomado como referência durante as análises de campo (**Figura 6.1**).

Município de _____		Número da Área: _____		Data: _____		 GEOLOGIA E ESTUDOS AMBIENTAIS	
Equipe _____							
Propostas de intervenções para mitigação em áreas de risco							
Intervenção	ID	Serviços		Quantidade	CUSTO (R\$)		
Tipo de Obra	Número de Identificação da Intervenção	Descrição das Características dos serviços a serem executados e finalidades da intervenção		Quantidade de cada intervenção proposta	Valores estimados para a execução da intervenção		
Limpeza/ Desbaste/ Acerto de Geometria	L1	Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	L2	Remoção de vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) - hora		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	L3	Remoção de material rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) - m <sup>3</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	L4	Remocao de material rompido, acerto de geometria do talude (Maquinário) - m <sup>3</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	L5	Remocao de matacão - m <sup>3</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Plantio	P1	Plantio de vegetação (Árvores e mudas) - unidade		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	P2	Plantio de vegetação (Gramínea) - m <sup>2</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Revestimento do Talude -Tela + Concreto Projetado	T1	Execução de revestimento com concreto projetado -m <sup>2</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	T2	Reconstituicao de talude -m <sup>3</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Sistema de Drenagem Superficial e Subsuperficial	D1	Canaleta de drenagem meia cana - m		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	D2	Caixa de passagem - unidade		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	D3	Escada d'água - m		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	D4	Guia -m		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	D5	Sarjeta - m		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	D6	Dreno Horizontal Profundo - m		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	D7	Galeria de água pluvial Subterrânea-m		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	D8	Pavimentação de rua - m <sup>2</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	D9	Bueiro - unidade		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Canalização de Córrego	C1	Gabião Caixa- m <sup>3</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	C2	Gabião - Colchao - m <sup>3</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Estrutura de Contenção	E1	Muros de arrimo - m <sup>2</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	E2	Muro Atirantado - m <sup>2</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	E3	Muro de Espera - m <sup>2</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Construção de Novas Moradias	N1	Construção de novas moradias - m <sup>2</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Desmonte de Estruturas ou Moradias	N2	Desmonte de estruturas e/ou moradias - m <sup>2</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
Manutenção e Reparo	R1	Manutenção do plantio por 1 ano (Vegetação) - m <sup>2</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
	R2	Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos (escadarias, acessos e pavimentos) - m <sup>2</sup>		<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<b>Valor Total de Medidas de Intervenção:</b>					<b>0,00</b>		
<b>Estimativa de Elaboração de Projeto:</b>					<b>0,00</b>		
<b>Valor Total Estimado das Medidas de Intervenção + Estimativa de Elaboração de Projeto:</b>					<b>0,00</b>		

**Figura 6.1.** Tipologias de intervenções estruturais voltadas à redução de riscos.

## 6.2 SETORES COM INDICAÇÃO DE MEDIDAS ESTRUTURAIS

Neste item estão apresentados os resultados obtidos nos mapeamentos realizados no município da Serra, sendo que cartografia da setorização e classificação de risco das 147 áreas definidas como prioritárias foram devidamente entregues à Prefeitura Municipal da Serra nos Relatórios das Etapa 3A, 3B e 3C supracitados. A síntese quantitativa do mapeamento está apresentada na **Tabela A (Anexo 4)**. Nesta tabela estão apresentados, dentre outras coisas, os custos estimados para a implementação das medidas estruturais indicadas para os setores classificadas com Risco Alto (R3) e Risco Muito Alto (R4).

## 6.3 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 referencia 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, além de gerar parâmetros que subsidiem a hierarquização da escolha das áreas que deverão receber soluções de engenharia prioritariamente (**Anexo 5 – Tabela B**).

Para a obtenção de valores precisos deverão ser executados os projetos para cada área e setor de risco. 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 realocar as moradias. No **Anexo 6** está apresentado o mapa com a localização dos setores R3 e R4.

As estimativas de custos listadas referem-se à execução de obras, à estes custos estimados para medidas estruturais foi adicionado um valor de referência de 05% (cinco por cento) para elaboração de projetos (conforme indicação do parecer 0351487 emitido pela CAIXA, posição SIAPF de 21/01/2016). Não especificando a estimativa de custos com serviços preliminares de investigação de subsuperfície, caracterização geológica e geotécnica complementares, levantamentos planialtimétricos de detalhamento, ensaios laboratoriais, consultorias e demais atividades que proporcionarão, no futuro, a realização de um projeto executivo de engenharia adequado ao cenário geotécnico de cada setor de risco Alto e Muito Alto.

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

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

As fichas das medidas estruturais indicadas contemplando os setores de Risco Alto e Muito Alto estão apresentadas no **Anexo 7**.

## 6.4 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA 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, 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 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 detenção 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.

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

A **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.

A **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.

A **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.

A **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.

A **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.

## 6.5 MEDIDAS ESTRUTURAIS PARA ÁREAS DE ESCORREGAMENTO

Para o cálculo dos custos das intervenções estruturais recomendadas para os setores de risco de escorregamento, utilizou-se como referência os valores unitários apresentados na **Tabela 6.1** abaixo, para a confecção da mesma foram adotados os valores recomendados nas tabelas do SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil) e do DNIT (Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes), ambas relativas ao Estado do Espírito Santo.

**Tabela 6.1:** Custo unitário das medidas estruturais indicadas.

Item	Descrição	Unidade	Cód Item	Custo (R\$)	Fonte
<b>1. LIMPEZA/DESBASTE/ACERTO DA GEOMETRIA</b>					
Remoção de lixo e entulho (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) hora					411,17
L.1	CARREGADOR FRONTAL (PA CARREGADEIRA) SOBRE RODAS 105HP CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,4 A 1,7M3 - CHP - INCLUSIVE OPERADOR	hora	74035/001	119,9	SINAPI - ES - 2015
	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	hora	88252	11,85	SINAPI - ES - 2015
	CHP - CAMINHAO BASCULANTE TRUCADO CARGA UTIL = 10 M3 - 15 T CHP	chp	83353	149,07	SINAPI - ES - 2015
Remoção de Vegetação (12 pessoas, caminhão basculante e pá carregadeira) hora					411,17
L.2	CARREGADOR FRONTAL (PA CARREGADEIRA) SOBRE RODAS 105HP CAPACIDADE DA CAÇAMBA 1,4 A 1,7M3 - CHP - INCLUSIVE OPERADOR	hora	74035/001	119,9	SINAPI - ES - 2015
	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	hora	88252	11,85	SINAPI - ES - 2015
	CHP - CAMINHAO BASCULANTE TRUCADO CARGA UTIL = 10 M3 - 15 T CHP	chp	83353	149,07	SINAPI - ES - 2015
Remoção de Material Rompido, acerto de geometria do talude (se executado manualmente) m³					28,98
L.3	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	hora	88252	11,85	SINAPI - ES - 2015
	CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3	m³	72897	17,13	SINAPI - ES - 2015
Remoção de Material Rompido, acerto de geometria do talude (maquinário) m³					32,71
L.4	AUXILIAR DE SERVIÇOS GERAIS COM ENCARGOS COMPLEMENTARES	hora	88252	11,85	SINAPI - ES - 2015
	CARGA MANUAL DE ENTULHO EM CAMINHAO BASCULANTE 6 M3	m³	72897	17,13	SINAPI - ES - 2015
	ESCAVAÇÃO MECANICA PARA ACERTO DE TALUDES, EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA	m³	83336	3,73	SINAPI - ES - 2015
Remoção de Matacão m³					125,55
L.5	REMOÇÃO DE MATAÇÃO	m³	3 S 08 513 00	72,15	DNIT - ES - 2015
	SERVICOS TOPOGRAFICOS PARA PAVIMENTACAO, INCLUSIVE NOTA DE SERVICOS, ACOMPANHAMENTO E GREIDE	m²	78472	0,32	SINAPI - ES - 2015
	REGULARIZACAO DE SUPERFICIES EM TERRA COM MOTONIVELADORA	m²	79472	0,39	SINAPI - ES - 2015
	REATERRO APOIADO EM CAMADAS 0,20M, UTILIZANDO MATERIAL ARGILO-ARENOSO ADQUIRIDO EM JAZIDA, JÁ CONSIDERANDO UM ACRÉSCIMO DE 25% NO VOLUME DO MATERIAL ADQUIRIDO, NÃO CONSIDERANDO O TRANSPORTE ATÉ O REATERRO	m³	5719	47,72	SINAPI - ES - 2015
	ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE DE MATERIAL DE 1A CATEGORIA, CAMINHO DE SERVIÇO LEITO NATURAL, COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA E CAMINHAO BASCULANTE 6 M3, DMT 800 ATÉ 1.000 M	m³	72824	4,97	SINAPI - ES - 2015
<b>2. PLANTIO</b>					
Plantio de Vegetação (Árvores e Mudas) unidade					416,37
P.1	PLANTIO DE ARBUSTOS COM ALTURA DE 50 A 100CM, COM 12 UN/M2	m²	73788/001	190,29	SINAPI - ES - 2013
	PLANTIO DE ARVORE REGIONAL, ALTURA MAIOR QUE 2,00M, EM CAVAS DE 80X80X80	un	73967/002	87,29	SINAPI - ES - 2015
	MANUTENCAO DO PLANTIO COM ESSENCIAS FLORESTAIS NATIVAS POR 1 ANO. VALOR ESTIMADO EM METADE DO VALOR DE PLANTIO	m²/ano		138,79	ESTIMATIVA
Plantio de vegetação (gramínea) m²					69,51
P.2	PLANTIO DE GRAMA BATATAIS EM PLACAS	m²	74236/001	9,93	SINAPI - ES - 2015
	MANUTENÇÃO E PLANTIO DE GRAMÍNEA POR 1 ANO. VALOR MENSAL ESTIMADO EM METADE DO VALOR DE PLANTIO	m²/ano		59,58	ESTIMATIVA
<b>3. REVESTIMENTO DO TALUDE</b>					
Execução de revestimentos com concreto projetado m²					50,91
T.1	EXECUÇÃO DE REVESTIMENTO COM CONCRETO PROJETADO COM CIMENTO ESPECIAL (M2) - Obtenção em campo da área em m² e convertido para m³ em escritório com 80mm de espessura	m³	40382	636,36	DER - ES - 2015
Reconstituição do talude m³					3,73
T.2	ESCAVAÇÃO MECANICA PARA ACERTO DE TALUDES, EM MATERIAL DE 1A CATEGORIA, COM ESCAVADEIRA HIDRAULICA	m³	83336	3,73	SINAPI - ES - 2015
<b>4. SISTEMA DE DRENAGEM SUPERFICIAL E SUBSUPERFICIAL</b>					
Canaleta de drenagem meia cana - m					36,55
D.1	CALHA EM MEIO TUBO DE CONCRETO SIMPLES, COM D = 30 CM	m	83689	36,55	SINAPI - ES - 2015
D.2	Caixa de passagem - unidade				2.514,83

**Tabela 6.1: Custo unitário das medidas estruturais indicadas.**

Item	Descrição	Unidade	Cód Item	Custo (R\$)	Fonte
	CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM - CLP 05	un	2 S 04 962 05	2.514,83	DNIT - ES - 2015
D.3	<b>Escada d'água - m</b> DISSIPADOR DE ENERGIA EM PEDRA ARGAMASSADA ESPESSURA 6CM INCL MATERIAIS E COLOCACAO MEDIDO P/ VOLUME DE PEDRA ARGAMASSADA	m³	83690	388,59	SINAPI - ES - 2015
D.4	<b>Guia - m</b> MEIO-FIO (GUIA) DE CONCRETO PRE-MOLDADO, DIMENSÕES 12X15X30X100CM (SUPERIORXFACE INFERIORXALTURAXCOMPRIMENTO), REJUNTADO C/ARGAMASSA 1:4 CIMENTO:AREIA, INCLUINDO ESCAVAÇÃO E REATERRO.	m	74223/001	34,4	SINAPI - ES - 2015
D.5	<b>Sarjeta - m</b> MEIO-FIO (GUIA) DE CONCRETO PRE-MOLDADO, DIMENSÕES 12X15X30X100CM (SUPERIORXFACE INFERIORXALTURAXCOMPRIMENTO), REJUNTADO C/ARGAMASSA 1:4 CIMENTO:AREIA, INCLUINDO ESCAVAÇÃO E REATERRO.	m	74223/001	34,4	SINAPI - ES - 2015
D.6	<b>Dreno Horizontal Profundo</b> DRENO LONGIT.PROF. P/CORTE EM SOLO - DPS 08 AC/BC - Obtenção em campo do comprimento da base do concreto projetado em relação ao talude, e calculado em escritório a proporção correspondente a 1 dreno (com comprimento de 5m) com equidistância de 2m da base do concreto projetado.	m	2 S 04 500 58	139,72	DNIT - ES - 2015
D.7	<b>Galeria de água pluvial - m</b> TUBO CA-1 CONCR ARMADO P/GALERIAS AGUAS PLUV DIAM=0,80M FORNEC MAT - COM AREIA CIMENTO 1:4 - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO	m	73490	216,84	DNIT - ES - 2015
D.8	<b>Pavimentação de rua - m²</b> PAVIMENTAÇÃO	m²		356,29	Calculo Sec. Do Turismo - PE
D.9	<b>Bueiro - unidade</b> BUEIRO CHAPA MÚLT. D=3,05m E=2,70mm Bueiro met. D=3,05 m rev.epoxy Hmax. aterro 12,50m	m	2 S 04 301 30	5.471,97	DNIT - ES - 2015
<b>5. CANALIZAÇÃO DE CÔRREGOS</b>					
C.1	<b>Gabião Caixa - m³</b> MURO GABIAO cx 0,50 alt.8X10,ZN/AL+PVC D=2,4mm	4,20m³	2 S 05 302 02	443,17	DNIT - ES - 2015
C.2	<b>Gabião Colchão - m³</b> GABIAO COLCHAO esp. 0,30m 6X8ZN/AL+PVC D=2,00mm	11m²	2 S 05 302 07	140,47	DNIT - ES - 2015
<b>6. ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO</b>					
E.1	<b>Muros de arrimo - m²</b> MURO DE ARRIMO DE ALVENARIA DE TIJOLOS	m³	73844/002	410,95	SINAPI - ES - 2015
E.2	<b>Muro Atirantado - m²</b> EXEC. CORTINA ATIRANT. EM CONCRETO ARMADO FCK = 15MPa AC/BC TIRANTE PROTENDIDO P/ CORT. AÇO ST 85/105 D=32MM	m³ m	5 S 05 340 51 2 S 05 900 01	1.770,42 209,29	DNIT - ES - 2015 DNIT - ES - 2015
E.3	<b>Muro de Espera - m²</b> MURO DE ARRIMO DE ALVENARIA DE TIJOLOS TIRANTE PROTENDIDO P/ CORT. AÇO ST 85/105 D=32MM	m³ m	73844/002 2 S 05 900 01	410,95 209,29	SINAPI - ES - 2015 DNIT - ES - 2015
<b>7. CONSTRUÇÃO DE NOVA MORADIA</b>					
N.1	<b>Moradia nova - m²</b> MORADIA POPULAR	50m²		60.000	Portaria 168/2013 Ministério das Cidades
<b>8. DESMONTE DE ESTRUTURAS E/OU MORADIAS</b>					
N.2	<b>Desmonte de estruturas e/ou moradias - m²</b> CHP - CAMINHAO BASCULANTE TRUCADO CARGA UTIL = 10 M3 - 15 T CHP DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE 1VEZ COM PREPARO PARA REMOÇÃO	chp m²	83353 40164	149,07 34,55	SINAPI - ES - 2015 DER - ES - 2012
<b>9. MANUTENÇÃO E REPARO</b>					
R.1	<b>Manutenção do plantio por 1 ano - m²</b> MANUTENCAO DO PLANTIO COM ESSENCIAS FLORESTAIS NATIVAS POR 1 ANO. VALOR ESTIMADO EM METADE DO VALOR DE PLANTIO	m²/ano		138,79	ESTIMATIVA
R.2	<b>Manutenção e reparo de obras e equipamentos públicos</b> MANUTENÇÃO E REPARO DE OBRAS E EQUIPAMENTOS PÚBLICOS (ESCADARIAS, ACESSOS E PAVIMENTOS) m². VALOR ESTIMADO EM 5% DO CUSTO POR HORA REFERENTE À REMOÇÃO DE LIXO E ENTULHO (L.1)	m²		20,56	ESTIMATIVA

## 6.6 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.

Dentre os setores de risco que apresentam a mesma condição de graduação de risco, levaram-se em consideração determinados critérios de escolha para a tomada de decisão no que diz respeito à ordenação das intervenções propostas. Os critérios adotados foram aqueles que buscam em sua essência a proteção do maior número de moradias em situação de riscos equivalentes, associados à rapidez da execução destas intervenções, logística de transporte, mão de obra, equipamentos e materiais, correlações de cronogramas de obras e períodos chuvosos, subdivisões de intervenções por etapas, melhora significativa da qualidade de vida, etc.

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 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.

Para a hierarquização das intervenções estruturais foi adotado o critério indicado pela Prefeitura no seu termo de referência, o critério abrange ao todo 18 prioridades apresentadas na **Tabela 6.2** abaixo, levando em consideração o grau de risco, porte do setor e custo por moradia.

**Tabela 6.2:** Custo Critérios adotados na hierarquização das intervenções estruturais.

1. Nível de probabilidade de risco	1ª Prioridade: probabilidade Muito Alta
	2ª Prioridade: probabilidade Alta
2. Porte do setor	1ª Prioridade: setor grande porte (> 21 moradias)
	2ª Prioridade: setor médio porte (entre 6 e 20 moradias)
	3ª Prioridade: setor de pequeno porte (até 5 moradias)
3. Relação custo/moradia	1ª Prioridade: custo baixo (até R\$ 20.000,00)
	2ª Prioridade: custo médio (entre R\$ 20.000,00 e R\$ 80.000,00)
	3ª Prioridade: custo alto (acima de R\$ 80.000,00)

A partir dos dados coletados foi proposta uma priorização para as medidas estruturais, de acordo com os critérios indicados acima, para os setores de escorregamento de risco Muito Alto (R4) e para setores de risco Alto (R3). A **Tabela 6.3** apresenta a ordem de prioridade para planejamento da sequência de intervenções.

As áreas prioritárias devem ser analisadas considerando o contexto na qual se encontram, incluindo os prazos de intervenção, levando-se em conta o grau de risco em conjunto com o nível de infraestrutura disponível na área e seu entorno, questões de ordem financeira, adequações de projeto e as necessidades de planejamento da Prefeitura.

O prazo para a realização das intervenções está diretamente atrelado ao fato da dinâmica de ocupação do meio físico ser extremamente rápida, podendo, aumentar a complexidade da situação de risco, caso nenhuma medida venha a ser adotada.

O custo total para implementação das medidas estruturais nos setores de escorregamento com grau de risco R3 e R4 é de **R\$ 146.252.095,34 (cento e quarenta e seis milhões, duzentos e cinquenta e dois mil, noventa e cinco reais e oitenta e um centavos)**. Intervenções estas, com influência direta sobre 9.385 (nove mil trezentos e oitenta e cinco) moradias no município.

**Tabela 6.3.** Priorização de setores com nível de risco R4 (Muito Alto) e R3 (Alto) de acordo com os critérios de hierarquização propostos.

Prioridade	Área	Grau de Risco	Moradias	Custo estimado por área (R\$)	Custo por Moradia (R\$)
1	SE-07-VSII-02	R4 - Muito Alto	156	567.555,61	3.638,18
2	SE-07-PS-04	R4 - Muito Alto	78	359.103,38	4.603,89
3	SE-04-CDC-01	R4 - Muito Alto	147	858.711,56	5.841,58
4	SE-07-VSI-01	R4 - Muito Alto	160	1.020.943,36	6.380,90
5	SE-06-NCI-02	R4 - Muito Alto	251	1.612.061,72	6.422,56
6	SE-04-JAIII-01	R4 - Muito Alto	134	875.788,13	6.535,73
7	SE-07-JBV-01	R4 - Muito Alto	349	2.400.816,89	6.879,13
8	SE-06-NCII-02	R4 - Muito Alto	300	2.300.080,17	7.666,93
9	SE-02-FR-01	R4 - Muito Alto	344	2.879.825,17	8.371,58
10	SE-04-JAII-02	R4 - Muito Alto	223	2.133.349,05	9.566,59
11	SE-07-VSI-02	R4 - Muito Alto	176	1.847.278,74	10.495,90
12	SE-04-JAII-01	R4 - Muito Alto	110	1.159.323,55	10.539,31
13	SE-06-MA-01	R4 - Muito Alto	100	1.057.831,81	10.578,32
14	SE-04-TQI-01	R4 - Muito Alto	133	1.564.335,66	11.761,92
15	SE-06-SDI-01	R4 - Muito Alto	308	4.318.500,73	14.021,11
16	SE-07-PS-03	R4 - Muito Alto	154	2.201.527,43	14.295,63
17	SE-06-CP-03	R4 - Muito Alto	123	1.769.518,04	14.386,33
18	SE-04-DT-01	R4 - Muito Alto	82	1.407.499,24	17.164,62
19	SE-06-SDIII-03	R4 - Muito Alto	139	2.396.423,64	17.240,46
20	SE-04-SA-01	R4 - Muito Alto	62	1.217.341,52	19.634,54
21	SE-04-CDC-02	R4 - Muito Alto	184	4.090.546,48	22.231,23
22	SE-06-SDII-01	R4 - Muito Alto	64	1.472.214,68	23.003,35
23	SE-04-TQII-01	R4 - Muito Alto	219	5.137.018,41	23.456,71
24	SE-06-SDII-02	R4 - Muito Alto	33	867.012,01	26.273,09
25	SE-03-JC-01	R4 - Muito Alto	100	2.816.869,78	28.168,70
26	SE-04-JT-02	R4 - Muito Alto	53	1.524.129,84	28.757,17
27	SE-04-CCP-02	R4 - Muito Alto	47	1.510.071,49	32.129,18

**Tabela 6.3.** Priorização de setores com nível de risco R4 (Muito Alto) e R3 (Alto) de acordo com os critérios de hierarquização propostos (continuação).

Prioridade	Área	Grau de Risco	Moradias	Custo estimado por área (R\$)	Custo por Moradia (R\$)
28	SE-02-RJ-02	R4 - Muito Alto	23	807.238,26	35.097,32
29	SE-04-JT-01C	R4 - Muito Alto	46	1.861.367,43	40.464,51
30	SE-04-DT-02	R4 - Muito Alto	58	2.636.731,56	45.460,89
31	SE-02-RJ-01	R4 - Muito Alto	41	1.895.386,10	46.228,93
32	SE-02-BL-03	R4 - Muito Alto	28	1.360.331,28	48.583,26
33	SE-01-SJ-01	R4 - Muito Alto	301	26.985.336,66	89.652,28
34	SE-03-CG-04	R4 - Muito Alto	44	4.025.739,12	91.494,07
35	SE-03-BVII-01	R4 - Muito Alto	77	10.117.882,87	131.401,08
36	SE-01-BVI-02	R4 - Muito Alto	13	333.925,94	25.686,61
37	SE-02-BL-05	R4 - Muito Alto	8	440.754,02	55.094,25
38	SE-05-CM-01	R4 - Muito Alto	5	796.629,98	159.326,00
39	SE-07-DP-02	R3 - Alto	266	424.596,10	1.596,23
40	SE-02-PC-01	R3 - Alto	46	93.322,65	2.028,75
41	SE-05-NH-05	R3 - Alto	127	348.987,99	2.747,94
42	SE-07-PS-05	R3 - Alto	161	635.295,06	3.945,93
43	SE-07-DP-03	R3 - Alto	57	239.510,06	4.201,93
44	SE-07-VSII-03	R3 - Alto	50	215.825,38	4.316,51
45	SE-02-LJ-01	R3 - Alto	85	381.017,27	4.482,56
46	SE-06-CP-01	R3 - Alto	257	1.183.255,68	4.604,11
47	SE-07-FC-02	R3 - Alto	192	1.239.232,49	6.454,34
48	SE-06-EL-03	R3 - Alto	150	993.265,51	6.621,77
49	SE-06-NCI-01	R3 - Alto	253	1.717.161,92	6.787,20
50	SE-06-SRC-01	R3 - Alto	78	546.398,66	7.005,11
51	SE-06-EL-01	R3 - Alto	224	1.573.702,01	7.025,46
52	SE-06-SDII-03	R3 - Alto	84	608.382,12	7.242,64
53	SE-07-VSII-01	R3 - Alto	76	554.854,64	7.300,72
54	SE-07-PS-07	R3 - Alto	243	1.806.259,81	7.433,17
55	SE-02-BC-01	R3 - Alto	57	429.503,94	7.535,16
56	SE-06-SDII-04	R3 - Alto	92	713.850,87	7.759,25
57	SE-07-DP-01	R3 - Alto	64	510.122,38	7.970,66
58	SE-07-PS-06	R3 - Alto	152	1.305.349,09	8.587,82
59	SE-06-SDI-03	R3 - Alto	21	180.547,75	8.597,51
60	SE-02-BC-06	R3 - Alto	165	1.423.991,89	8.630,25
61	SE-06-EL-02	R3 - Alto	115	1.005.629,65	8.744,61
62	SE-02-VNC-02	R3 - Alto	81	777.106,08	9.593,90

**Tabela 6.3.** Priorização de setores com nível de risco R4 (Muito Alto) e R3 (Alto) de acordo com os critérios de hierarquização propostos (continuação).

Prioridade	Área	Grau de Risco	Moradias	Custo estimado por área (R\$)	Custo por Moradia (R\$)
63	SE-05-GC-01	R3 - Alto	32	310.089,54	9.690,30
64	SE-06-NCII-01	R3 - Alto	421	4.139.606,96	9.832,80
65	SE-06-SDIII-01	R3 - Alto	86	867.139,73	10.083,02
66	SE-03-CG-01	R3 - Alto	95	995.629,91	10.480,31
67	SE-04-CCP-01	R3 - Alto	37	430.133,51	11.625,23
68	SE-06-SDI-02	R3 - Alto	198	2.548.902,34	12.873,24
69	SE-05-NH-02	R3 - Alto	68	884.675,24	13.009,93
70	SE-07-PS-01	R3 - Alto	25	337.664,84	13.506,59
71	SE-02-PC-02	R3 - Alto	26	408.860,26	15.725,39
72	SE-07-BV-02	R3 - Alto	76	1.289.288,12	16.964,32
73	SE-07-BV-01	R3 - Alto	45	870.034,58	19.334,10
74	SE-02-LJ-02	R3 - Alto	41	886.052,61	21.611,04
75	SE-02-CD-01	R3 - Alto	45	1.063.296,26	23.628,81
76	SE-02-SF-01	R3 - Alto	23	937.007,37	40.739,45
77	SE-02-RJ-03	R3 - Alto	69	4.615.807,60	66.895,76
78	SE-06-CP-02	R3 - Alto	17	59.762,22	3.515,42
79	SE-02-BC-02	R3 - Alto	15	82.671,24	5.511,42
80	SE-02-BC-03	R3 - Alto	14	249.179,85	17.798,56
81	SE-02-SP-01	R3 - Alto	12	236.908,57	19.742,38
82	SE-07-FC-01	R3 - Alto	17	343.771,45	20.221,85
83	SE-02-BL-01	R3 - Alto	18	832.166,43	46.231,47
84	SE-06-SDIII-02	R3 - Alto	10	559.808,75	55.980,87
85	SE-02-BC-05	R3 - Alto	15	932.591,11	62.172,74
86	SE-05-NH-03	R3 - Alto	11	836.876,57	76.079,69

## 6.7 RESUMO DAS MEDIDAS ESTRUTURAIIS

Este trabalho apresenta as intervenções estruturais indicadas para os setores de Risco Alto (R3) e Muito Alto (R4), identificados no mapeamento de risco de escorregamentos e inundação em 49 macroáreas (bairros) do Município da Serra, áreas estas definidas e indicadas pelos técnicos da Defesa Civil Municipal.

Ao todo são indicadas intervenções estruturais em 86 áreas de risco Alto e Muito Alto no município da Serra, totalizando 9.385 moradias diretamente beneficiadas por essas. O custo total para implementação das medidas estruturais indicadas para as áreas de risco estudadas nesse Plano Municipal de Redução de Risco é de **R\$ 146.252.095,34 (cento e quarenta e seis milhões, duzentos e cinquenta e dois mil, noventa e cinco reais e oitenta e um centavos)**.

Os valores indicados são uma estimativa e têm o objetivo de estabelecer uma ordem de grandeza do valor necessário para a implementação das medidas estruturais. Para a obtenção de valores precisos deverão ser executados os projetos para cada área e setor de risco. 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.

Os dados produzidos estão sistematizados em fichas de cadastro, constituindo banco de dados no formato de laudos geológico-geotécnicos que acompanham o texto deste relatório.

## **7 MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS**

### **7.1 INTRODUÇÃO ÀS MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS**

Nesta etapa de trabalho são apresentadas as indicações de intervenções não estruturais, possíveis fontes de recursos e estratégias de ação e critérios de priorização e hierarquização dos riscos das áreas contidas nos 49 bairros indicados no Termo de Referência (TR).

Baseado no Termo de Referência, os objetivos específicos desta atividade deverão contemplar a proposição de ações não estruturais necessárias para a sustentabilidade do programa de prevenção de riscos, tais como:

- Geração de informações para subsidiar posteriormente a Revisão do Plano de Contingência Municipal contemplando a implantação de estados de alerta e alarme;
- Geração de informações para subsidiar posteriormente a ampliação do serviço fiscalização e monitoramento das áreas de risco através de sistema de informação geográfica;
- Fortalecimento das redes de agentes comunitários organizados em núcleos de proteção e defesa civil – NUPDECs;
- Geração de informações para subsidiar posteriormente a educação e capacitação junto às escolas e a comunidade das áreas de risco identificadas, por meio de oficinas, palestras, cursos, manuais, livros e cartilhas que possibilitem a capacitação de equipes locais e população;
- Geração de informações para subsidiar posteriormente a Implantação de banco de dados;
- Atualização da proposta de reestruturação da defesa civil;
- Análise da necessidade de criação e implantação do Conselho Municipal de Defesa Civil;
- Análise da necessidade de sistema de plantões emergenciais;
- Análise da necessidade de limpeza sistemática de córregos, rios e valões de drenagem;
- Proposição de critérios de priorização e hierarquização dos riscos de escorregamentos e inundações das áreas contidas nos 49 bairros indicados no Termo de Referência.

### **7.2 CONCEITOS DA GESTÃO MUNICIPAL DE RISCO**

Atualmente as modernas concepções de gestão de riscos de desastres sugerem a adoção de eixos de gestão, mais precisamente, de quatro eixos (Bongiovanni *et al*, 2015):

- Eixo 1: conhecimento do risco;
- Eixo 2: manejo do risco;
- Eixo 3: manejo do desastre;

- Eixo 4: arranjo institucional-legal.

Estes Eixos são subdivididos em Subeixos, apresentados na **Tabela 7.1**.

**Tabela 7.1.** Eixos e subeixos de estruturação da gestão de riscos a desastres

EIXOS DE GESTÃO	SUBEIÇOS
<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)
	Arcabouço 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 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. No Eixo 2, a redução de risco prevê ainda, 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), visando 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 prévia 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**) indica a necessidade de o município promover um adequado arranjo institucional-legal para a formulação e implementação da gestão municipal dos riscos. 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 e diferentes interesses e recursos. Ou seja, é preciso construir a intersetorialidade da gestão, para isso deve-se arquitetar uma estrutura organizacional institucional 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 nº12.608/2012, que forneça suporte e segurança jurídica às medidas de gestão.

Recomenda-se que o município da Serra adote esses eixos de gestão que refletem, inclusive, 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).

### **7.3 A GESTÃO DE RISCOS E A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL**

A Lei Federal 12.608 de 10 de abril de 2012, cujo estudo constituiu um dos módulos do curso de capacitação oferecido aos técnicos do Município da Serra pelo 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, 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 determinar prioridade às atividades de prevenção, em contraposição à histórica predominância das atividades de resposta a desastres nas políticas de Defesa 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), Lei nº 10.257/2001 (Estatuto da Cidade), etc., com significativas consequências no âmbito municipal.

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

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 o desenvolvimento urbano sustentável, como determina a lei nº 12608/2012” (Bongiovanni et al, 2015<sub>A</sub>).

Neste sentido, é desejável que os municípios, de acordo com diretrizes e experiências internacionais, se reestruturarem 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 Serra, de acordo com suas capacidades e condições próprias, busque uma estrutura organizacional semelhante.

Considerando que o município da Serra é hoje o mais populoso do Espírito Santo, e considerando ainda sua extensão territorial, pode-se estimar que uma equipe técnica mínima seja composta por: dois engenheiros civis, dois geólogos, um geógrafo, um arquiteto, três assistente sociais, um psicólogo e dois agentes de defesa civil. Equipe esta, apoiada num grupo de agentes municipais capacitados e treinados, tem condições de manter o monitoramento permanente em todas as áreas de risco e desenvolver o planejamento, coordenação e a implementação das ações da gestão de risco de desastres dentro da perspectiva de uma gestão intersetorial e sistêmica, como determina a Lei.

A título de sugestão, independentemente da estrutura organizacional, apresenta-se a seguir uma tabela com a síntese de ações que constituem o cotidiano da gestão de risco. Com o propósito de orientar a estruturação das atividades as ações foram tipificadas: no primeiro tipo estão as Ações Técnicas que consistem das atividades de apoio técnico, desenvolvimento e gestão da informação. Paralelamente temos a linha de Ações Operacionais que consistem fundamentalmente o atendimento a emergências e às ocorrências notificadas pelo público. Finalmente, as Ações Comunitárias, que compreendem, principalmente, as atividades sócio-educativas junto à população. A **Tabela 7.2** abaixo resume a proposta, apresentando diversas sugestões das atividades por linha de ação.

**Tabela 7.2.** Ações de gestão municipal de riscos

<b>Ações Técnicas</b>	<b>Ações Operacionais</b>	<b>Ações Comunitárias</b>
Embasar tecnicamente as medidas de gestão de risco de desastres.	Coordenar e participar do atendimento a emergências.	Estimular a participação da sociedade civil na gestão municipal de riscos, com ênfase nas comunidades expostas a riscos.
Monitorar continuamente os índices pluvio-fluviométricos e as previsões meteorológicas.	Manter plantão de 24h, articulado com outros órgãos de emergência.	Desenvolver atividades sócio-educativas (palestras, oficinas, mutirões e cursos) junto à população.
Coordenar e participar do monitoramento de campo permanente.	Coordenar e participar das vistorias de campo.	Manter atualizado o cadastro de moradores em áreas de risco e o de voluntários.
Além de relatórios e laudos técnicos, elaborar e aplicar normas e procedimentos de ação.	Coordenação e operação do Sistema de Atendimento Telefônico	Incentivar a participação do setor privado na gestão municipal de risco, inclusive com investimentos na redução de riscos.
Elaborar projetos técnicos para a contínua captação de recursos públicos e privados, nacionais e internacionais.	Implantar e operar um sistema de monitoramento e alerta prévio associado a uma rede municipal de comunicação.	Instalação e operação de uma rede integrada de NUPDECs
Elaborar Planos Preventivos, Planos de Contingência, Plano Plurianual e Plano Diretor de Proteção e Defesa Civil.	Manter atualizado um cadastro de máquinas/equipamentos e seus operadores para imediata requisição.	Contribuir para a efetivação de modelos de gestão compartilhada com a sociedade civil organizada.
Indicar a eventual deflagração de Situação de Emergência ou Estado de Calamidade Pública.	Mobilizar máquinas e equipamentos e serviços para recuperação de vias e locais afetados por desastres.	Implantação e coordenação de um sistema de abrigo temporário, em parceria com outras secretarias.
Realização de estudos técnicos e elaboração e aplicação de cursos, oficinas, etc.	Elaborar relatórios de vistorias com eventuais encaminhamentos a outros órgãos.	Implantação e manutenção de estoque estratégico mínimo de suprimentos de primeira necessidade, em parceria com outras secretarias.
Estabelecer parcerias técnico-científicas.	Preparação e aplicação de exercícios simulados nas comunidades	Elaborar campanhas públicas relativas à percepção, prevenção e gestão de riscos.

No Município da Serra foram identificadas algumas carências, cuja superação é condição mínima para uma efetiva gestão municipal de riscos, tais como:

- Considerando o cenário de riscos do município é indispensável a presença de um geólogo com dedicação exclusiva para compor equipe com engenheiro civil e técnicos sociais, que já atuam em gestão de risco;
- As equipes responsáveis pelo monitoramento dos setores de risco e pelo atendimento à ocorrências devem dispor de equipamentos de GPS para o georreferenciamento dos dados;
- O Órgão Municipal de Proteção e Defesa Civil que atualmente é o responsável pelo monitoramento dos setores de risco deve ter disponibilidade e acesso ao SIG (Sistema de Informações Geográficas) possibilitando, através dos dados continuamente obtidos e

lançados, a construção de base de dados georreferenciados compartilhada com os demais setores da Administração, configurando a transversalidade do tema;

- Considerando as grandes dimensões do município da Serra, sugere-se o estudo da possibilidade de descentralização da Defesa Civil para melhor e mais rapidamente atender as ocorrências;

O Termo de Referência que rege este PMRR estabelece que se faça “análise da capacidade institucional da Defesa Civil, apontando um modelo ideal”. A capacidade institucional refere-se a um conjunto de características das organizações públicas, relacionadas com o desempenho e o sucesso das políticas públicas sob sua responsabilidade ou a elas relacionadas. A avaliação da capacidade institucional é, do ponto de vista técnico, um processo complexo, que exige a seleção e adoção de metodologias próprias e a análise de diversos parâmetros, que não são objeto do escopo deste Plano e, no caso do município da Serra, a política de proteção e defesa civil ainda está sendo estabelecida.

Com o novo marco legal definido pela L.F. nº 12.608/2012, foram estabelecidas as bases da nova política de proteção e defesa civil, incluindo a gestão de risco de desastres. Portanto, é preciso que o Município, através dessas bases, construa um modelo próprio de política e gestão municipal de riscos e simultaneamente desenvolva um projeto de organização estrutural que atenda as necessidades impostas pelo modelo de gestão adotado.

Portanto não existe, “*a priori*”, um modelo ideal para a Defesa Civil. Dessa maneira, neste Relatório foram sugeridas diversas atribuições e ações, essas sim, fundamentais para o sucesso da gestão de riscos.

O Termo de Referência prevê, ainda, a análise da necessidade de criação e implantação do Conselho Municipal de Defesa Civil.

Segundo o Portal da Transparência da Controladoria Geral da União “Os conselhos são espaços públicos de composição plural e paritária entre Estado e sociedade civil, de natureza deliberativa e consultiva, cuja função é formular e controlar a execução das políticas públicas setoriais. Os conselhos são o principal canal de participação popular encontrada nas três instâncias de governo (federal, estadual e municipal)”.

Contudo, a L.F. nº 12.608/2012 é omissa em relação às formas de organização do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC) no plano municipal e não faz menção específica aos Conselhos Municipais e NUPDECs.

A criação do Conselho Municipal de Defesa Civil foi uma das diretrizes mais votadas nas duas Conferências Nacionais de Proteção e Defesa Civil. Essa forma de colegiado tem o mérito de reunir as diversas instituições que se relacionam com a gestão municipal de riscos, principalmente representantes da sociedade civil organizada, viabilizando na prática o indispensável arranjo interinstitucional.

O Conselho Municipal deve, no mínimo, reproduzir no município as funções do Conselho Nacional de Proteção e Defesa Civil, ou seja, participar na formulação e implementação da Política Municipal de Proteção e Defesa Civil, propor normas para implementação e execução dessa política, acompanhar o cumprimento das disposições legais e regulamentares de proteção e defesa civil, apresentar demandas, além de outras atribuições que o município lhe conferir.

#### **7.4 PROPOSTAS DE MEDIDAS NÃO ESTRUTURAIS PARA A GESTÃO DE RISCOS NO MUNICÍPIO DA SERRA**

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

#### **7.4.1 Medidas de gestão ligadas ao Eixo 1 (conhecimento do risco)**

##### **7.4.1.1 *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 pelo 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 atualização permanente 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, devem ser centralizadas 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.

#### **7.4.1.2 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.

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 do 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 "3.2.1.3 - 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 medida 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 Serra deverá ser constituída de acordo com o Plano de Contingência e deverá no mínimo ser composta pelos seguintes órgãos: COMPDEC, Secretaria Municipal de Defesa Social, Secretaria Municipal de Assistência Social, Secretaria Municipal de Meio Ambiente, Secretaria Municipal de Obras, Secretaria Municipal de Serviços, Secretaria Municipal da Saúde,

Secretaria Municipal de Comunicação, Secretaria Municipal de Educação, 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 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.

#### **7.4.1.3 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, rádio, SMS, sistema de sirenes e internet (e-mail e homepage da Prefeitura).

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.

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

É fundamental a montagem de um sistema de geoinformações, destinado às atividades da gestão de risco e também como instrumento de planejamento urbano. Esse sistema de geoinformações deve ser criado, preferencialmente, em ambiente SIG.

Todas as informações relativas a riscos devem ser registradas e armazenadas em 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 da Serra. 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).

#### **7.4.1.5 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 da Serra atende a legislação, passando a dispor de uma cartografia de riscos atualizada por intermédio 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 da Serra.

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.

#### **7.4.1.6 Campanhas sócio-educativas nas escolas**

A Administração Municipal deve implementar campanhas sócio-educativas para a rede escolar municipal, prioritariamente para as escolas situadas em áreas de risco.

Do ponto de vista dos riscos geológicos e hidrológicos, objeto deste Trabalho, 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.

#### ***7.4.2 Medidas de gestão ligadas ao Eixo 2 (manejo do risco)***

Dentre as medidas de manejo do risco estão as ações corretivas ou mitigatórias, a realização de obras de estabilização de encostas ou de drenagem foram abordadas na Etapa 4 da Elaboração do PMRR.

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 e instalação de novas áreas de risco. Essas medidas estão apresentadas nos itens a seguir.

##### ***7.4.2.1 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.

##### ***7.4.2.2 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 tanto o eixo relativo à redução do risco quanto o eixo arranjo institucional-legal.

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** com incorporação das informações de áreas de risco.

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.

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.

#### **7.4.2.3 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 da Serra pela Lei nº 2.162, Art. 4º, além de evitar a instalação de novas áreas de risco, pode impedir o agravamento dos já existentes.

#### **7.4.3 Medidas de gestão ligadas ao Eixo 3 (manejo do desastre)**

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.

##### **7.4.3.1 Aprimoramento 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 Serra aprimore seu Plano de Contingência, incorporando dados e sugestões apresentadas nesta revisão do PMRR.

O Município da Serra elaborou, para o exercício 2014-2015, o “Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil para situações de desastres no Município da Serra – ES”.

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.

O Plano, elaborado e estruturado de forma adequada e satisfatória, apresenta em detalhes todas as Secretarias e Órgãos envolvidos, define as competências e ações (comuns e específicas), relaciona recursos humanos, materiais e técnicos. O Plano de Contingência pode ser considerado bem fundamentado e amplo, e envolve toda administração municipal enquanto atenta à definição de ações e responsabilidades.

Dentro de um Sistema de Proteção e Defesa Civil, devem-se procurar oportunidades de melhoria contínua, e os próximos parágrafos apresentam algumas observações técnicas específicas, que se adotadas podem significar um refinamento na efetividade do Plano.

#### 7.4.3.1.1 Critérios de mudança de níveis do Plano

O Plano de Contingência da Serra foi estruturado em quatro estágios operacionais, estabelecidos com base na rede de pluviômetros. Estes estágios, denominados “níveis de ação”, são divididos em: Nível 1 (Observação); Nível 2 (Atenção); Nível 3 (Alerta) e Nível 4 (Emergência ou Alerta Máximo).

O **Nível 1** é aplicado a “período estável sem chuvas fortes”, e deve ser modificado para o **Nível 2** quando “são definidas ações considerando chuvas de média ou forte intensidade, entre 36 a 86,7 mm”. Na sequência, se a pluviosidade superar 86 mm, é instalado o **Nível 3**, que em circunstâncias extremas é elevado para **Nível 4**, “quando já ocorreram deslizamentos / escorregamentos”.

O plano utiliza índices e intervalos pluviométricos para proceder às mudanças de níveis, sem, no entanto, esclarecer seu significado e origem. Também não há menção do período de tempo em que ocorreram tais precipitações.

É sabido que a deflagração de escorregamentos depende da relação intensidade de chuva / tempo, que limiares ou coeficientes críticos de precipitação para sua ocorrência são um valor próprio para cada região, e sua determinação é imprescindível para que se possam tomar medidas antecipadas ao desastre, objeto precípuo 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 estudava a montagem de um Plano Preventivo de Proteção e Defesa Civil pelo modelo adotado pelo Ministério das Cidades, que é o da CEDEC-SP.

Recomenda-se que o Município da Serra estabeleça parceria com o CEMADEN, Institutos de Pesquisa ou ainda um Programa dentro de uma 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.

#### 7.4.3.1.2 Procedimentos operacionais

Sugere-se que o Plano de Contingência do Município da Serra, para além das ações e providências gerais definidas para cada nível, estabeleça com detalhes o fluxo dos procedimentos operacionais a serem executados pelos respectivos responsáveis antes, durante e após o desastre.

A **Tabela 7.3** apresenta o exemplo do quadro que relaciona os procedimentos a serem tomados durante uma inundação que provoque a mudança para o Nível 4 – Emergência ou Alerta Máximo no Plano Municipal de Contingência de São Bernardo do Campo - SP.

**Tabela 7.3.** Ações a tomar durante uma inundação em Alerta Máximo.

AÇÃO	RESPONSÁVEIS
Avaliam informações e deflagram o nível de ALERTA MÁXIMO, mantendo informados o Gabinete do Prefeito e os Secretários.	GIC
Comunica mudança de nível operacional ao SMDC*.	GTE
Comunica mudança de nível para equipes de campo.	ST
Informa população sobre mudança de nível.	GMS
Equipes de outros setores deslocadas para as regiões mais atingidas/Atuação em conjunto das equipes de campo	ST, GAE, GAR, empreiteiras contratadas, etc.
Informam população sobre mudança de nível, via comunicado à imprensa e meios de comunicação imediata, sobre as rotas alternativas (vias secas) e demais medidas emergenciais.	GIC, ST, GMS
Providenciam junto aos órgãos responsáveis, se necessário, a interdição de terminais urbanos, a implantação de linhas e rotas alternativas para ônibus articulados, e a liberação, para uso de veículos em operação emergencial, da pista reservada ao Trólebus.	ST, SSU
Acionam equipes de socorro, recuperativa e resgate, com escolta.	GIC, ST, GMS, SSU

SMDC - Sistema Municipal de Defesa Civil; GIC - Grupo Intersecretarial de Coordenação; ST - Secretaria de Transportes e Vias Públicas; GMS - Grupo de Mobilização Social; GAE - Grupo de Atendimento a Emergências; GAR - Grupo de Ações Recuperativas; SSU - Secretaria de Segurança Urbana. (Bongiovanni, 2011). Fonte: Divisão de Defesa Civil- São Bernardo do Campo

#### 7.4.3.1.3 Bairros com áreas de risco

No item “**7.4.4.2. Proposta de formação de rede integrada de NUPDECs**”, é apresentada uma relação de bairros com áreas de risco, agrupados em sete regiões (**Tabela 7.4**). Essas áreas devem ser priorizadas para ações sócio-educativas de gestão de riscos e de organização e mobilização através da criação de NUPDECs.

Neste sentido é importante destacar que a rede Integrada de NUPDECs, sugerida no **item 7.4.4.2** deste Relatório, contempla todos os bairros e regiões destacados como críticos pelo Plano de Contingência da Serra, que também contempla essas 7 regiões subdividindo-as, no entanto, considerando as condições de acesso e quantidade de setores em Risco Alto (R3) e Muito Alto (R4). Portanto, a implementação dessa Rede de NUPDECs deve ser incorporada ao Plano de Contingência, tornando-o mais efetivo.

Alguns detalhes, no entanto, devem ser observados para garantir o bom funcionamento do Plano de Contingência. 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 estabelecer 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.

Alguns municípios como Serra, através de Decreto, regulamentam e tornam público o Plano de Contingência. Como mencionado anteriormente, 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.

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.

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 incorreções e deficiências a serem superadas nas próximas edições do plano.

O Município da Serra deve valorizar e disponibilizar recursos para o trabalho que a COMPDEC vem realizando junto às comunidades, através das lideranças locais e dos NUPDECs já existentes, desenvolvendo diversas atividades, especialmente a prática de construção coletiva dos Planos de Contingência Locais que vêm sendo efetuada em diversos bairros que apresentam áreas suscetíveis a escorregamentos e inundações.

#### **7.4.3.2 Serviços essenciais em situações de emergência**

##### **7.4.3.2.1 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 cresce significativamente, eventualmente com diversas emergências simultâneas, exigindo um esforço concentrado do Sistema Municipal de Proteção e Defesa Civil.

Independentemente de se tratar de períodos de normalidade ou chuvosos, o munícipe deve ter acesso ao atendimento da COMPDEC a qualquer hora do dia e da noite, ininterruptamente. Serra contempla essa possibilidade através da Lei nº 4.162/ 2013 que entre outros assuntos, regulamenta os plantões da COMPDEC.

Nos 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. 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.

##### **7.4.3.2.2 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 que seja possível 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.

#### 7.4.3.2.3 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, devendo ainda incorporar os 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. 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.

#### 7.4.3.2.4 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.

#### 7.4.3.2.5 Sistema de abrigamento temporário

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

Experiências anteriores em outros municípios 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 mantém no local algumas 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.

#### **7.4.4 Medidas de gestão relacionadas ao Eixo 4 (arranjo institucional-legal)**

No **item 3.1** foi discutida a necessidade do município criar uma estrutura administrativa com características interinstitucional envolvendo representações dos setores público, privado e da sociedade civil. Em relação ao estabelecimento deste arranjo institucional-legal, deve-se ressaltar a necessidade de inclusão, organização e mobilização das comunidades expostas a riscos, complementada pela criação de uma rede de NUPDECs que auxiliarão as ações da Defesa Civil.

##### ***7.4.4.1 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 riscos. 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, da percepção e 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 o entendimento e o grau de percepção que a comunidade tem dos riscos e desastres que a ameaçam, podendo promover

melhores intervenções, bem como 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 de proximidade 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 sócio-educativas 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 sócio-educativas 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.

Conforme a experiência bem sucedida nos fóruns regionais para discussão deste PMRR, as ações comunitárias devem utilizar os materiais produzidos pelo PMRR, principalmente fotos e mapas das comunidades expostas a riscos para que a população se aproprie dessas informações para melhor se proteger e participar da gestão dos riscos.

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 e, para tanto, a criação dos NUPDECs origina a formação atores e parceiros fundamentais no gerenciamento das áreas de risco.

Como anteriormente citado, o município deve ampliar trabalho da COMPDEC de construção coletiva dos planos de contingência local nos bairros sujeitos a riscos.

#### **7.4.4.2 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 no 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 pra 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 efetivadas 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 NUPDEC's, 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 da 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.

A **Tabela 7.4**, a seguir, apresenta uma sugestão de formação de 11 Núcleos (NUPDECs) que poderiam ser formados para atuar acompanhando as ações de Defesa Civil. A sugestão se baseia em critérios de proximidade entre os bairros e na quantidade de moradias atendidas por cada um dos Núcleos, de acordo com as necessidades observadas no município, o mesmo pode adequar o tamanho e a abrangência dos Núcleos. Estes contemplam as 7 regiões, mas subdivide algumas delas, de maneira que as condições de acesso e quantidade de setores em Risco Alto e Muito Alto sejam consideradas.

**Tabela 7.4.** Relação da distribuição das macroáreas em NUPDEC's e respectivos bairros constituintes.

Macro Área	NUP DEC	Bairro	Setor	N° de edificações em				Total de edificações
				R1	R2	R3	R4	
1	1	Boa Vista I	SE-01-BVI-01	100				676
			SE-01-BVI-02				13	
		Parque das Gaivotas	SE-01-PG-01	26				
		Praiamar	SE-01-PM-01	37				
		São João	SE-01-SJ-01		69	260	41	
			SE-01-SJ-02	17				
SE-01-SJ-03	20							
Serramar	SE-01-SM-01	90						
2	2	Balneário Carapebus	SE-02-BC-01			57		1303
			SE-02-BC-02			15		
			SE-02-BC-03			14		
			SE-02-BC-04		55			
			SE-02-BC-05			15		
			SE-02-BC-06			165		
		Feu Rosa	SE-02-FR-01	16	70	315	29	
			SE-02-FR-02					
			SE-02-FR-03		45			
		Praia de Carapebus	SE-02-PC-01	29		46		
			SE-02-PC-02			26		
		Vila Nova de Colares	SE-02-VNC-01		165			
	SE-02-VNC-02			100				
	SE-02-VNC-03				81			
	SE-02-VNC-04			60				
	3	Bairro Laranjeiras das	SE-02-BL-01			18		
			SE-02-BL-02					
			SE-02-BL-03		8		28	
			SE-02-BL-04					
			SE-02-BL-05		3	2	6	
			SE-02-BL-06	125				
			SE-02-BL-07					
			SE-02-BL-08	480				
		Costa Dourada	SE-02-CD-01			45		
SE-02-CD-02			1					
Lagoa Jacaraípe		SE-02-LJ-01			85			
		SE-02-LJ-02			41			
	SE-02-LJ-03	320						
Parque Jacaraípe	SE-02-PJ-01	680						
	SE-02-RJ-01			29	12			
	SE-02-RJ-02		3		23			
	SE-02-RJ-03		18	69				
São Francisco	SE-02-RJ-04	210						
	SE-02-SF-01			23				
	SE-02-SF-02		10					
	SE-02-SF-03		28					
	SE-02-SF-04		37					
São Patrício	SE-02-SF-05		30					
	SE-02-SP-01			12				
	SE-02-SP-02		81					
	SE-02-SP-03	75						
3	4	André Carloni	SE-03-AC-01		23			1645
		Boa Vista II	SE-03-BVII-01			49	28	
			SE-03-BVII-02	118				
		Carapina Grande	SE-03-CG-01			91		
			SE-03-CG-02		92			
			SE-03-CG-03					
			SE-03-CG-04		26	32	12	
			SE-03-CG-05	16				
		Helio Ferraz	SE-03-HF-01	46	81			
Jardim Carapina	SE-03-JC-01				101			
	SE-03-JC-02	930						
4	5	Central Carapina	SE-04-CCP-01		25	37		2720

**Tabela 7.4.** Relação da distribuição das macroáreas em NUPDEC's e respectivos bairros constituintes.

Macro Área	NUP DEC	Bairro	Setor	N° de edificações em				Total de edificações
				R1	R2	R3	R4	
6			SE-04-CCP-02				47	1912
			SE-04-CCP-03		1170			
		Cantinho do Céu	SE-04-CDC-01			91	56	
			SE-04-CDC-02		94	131	53	
			SE-04-CDC-03	330				
			SE-04-CDC-04	59				
			SE-04-DT-01		31	26	56	
		Diamantina	SE-04-DT-02			37	21	
			SE-04-JT-01C		17	30	16	
		Jardim Tropical	SE-04-JT-02		100	45	8	
	SE-04-SA-01		109	69	31	31		
	6	José de Anchieta II	SE-04-JAII-01		17	22	88	
			SE-04-JAII-02			132	91	
			SE-04-JAII-03	550				
		José de Anchieta III	SE-04-JAIII-01	23	142	120	14	
			SE-04-TQI-01		40	131	2	
		Taquara I	SE-04-TQI-02		145			
			SE-04-TQI-03	75				
	SE-04-TQII-01			54	204	15		
	Taquara II	SE-04-TQII-02	47					
5		Camará	SE-05-CM-01				5	
	SE-05-GC-01			33	32			
	Guaraciaba	SE-05-GC-02	40	28	7			
		SE-05-NH-01		29				
	Novo Horizonte	SE-05-NH-02			68			
		SE-05-NH-03		45	11			
		SE-05-NH-04	8					
SE-05-NH-05		110						
SE-05-NH-06				127				
6	8	Cidade Pomar	SE-06-CP-01			257		
			SE-06-CP-02			17		
			SE-06-CP-03			88	35	
		Eldorado	SE-06-EL-01			224		
			SE-06-EL-02			115		
			SE-06-EL-03			150		
	SE-06-EL-04			25				
	Maringá	SE-06-MA-01			55	45		
		SE-06-NCI-01			253			
	Nova Carapina I	SE-06-NCI-02				251		
		SE-06-NCI-03	11					
		SE-06-NCI-04	187					
		SE-06-NCII-01		11	421			
	Nova Carapina II	SE-06-NCII-02			108	192		
		SE-06-NCII-03	18					
		9	Serra Dourada I	SE-06-SDI-01			265	49
SE-06-SDI-02					198			
SE-06-SDI-03					21			
SE-06-SDI-04	52							
Serra Dourada II	SE-06-SDII-01					64		
	SE-06-SDII-02					33		
	SE-06-SDII-03				84			
	SE-06-SDII-04				92			
Serra Dourada III	SE-06-SDIII-01				86			
	SE-06-SDIII-02			28	10			
	SE-06-SDIII-03			40	41	98		
Santa Rita de Cássia	SE-06-SRC-01			126	78			
7	10	Belvedere	SE-07-BV-01		110	45		
			SE-07-BV-02		126	76		
		Divinópolis	SE-07-DP-01			64		
	SE-07-DP-02				266			
	SE-07-DP-03				57			

**Tabela 7.4.** Relação da distribuição das macroáreas em NUPDEC's e respectivos bairros constituintes.

Macro Área	NUP DEC	Bairro	Setor	N° de edificações em				Total de edificações
				R1	R2	R3	R4	
11	Fazenda Cascata		SE-07-DP-04	105				2131
			SE-07-DP-05	30				
			SE-07-DP-06	11				
		Fazenda Cascata	SE-07-FC-01		9	17		
			SE-07-FC-02		89	192		
		Jardim Bela Vista	SE-07-JBV-01	39		312	37	
	SE-07-JBV-02		5					
	Planalto Serrano	SE-07-PS-01			25			
		SE-07-PS-02		57				
		SE-07-PS-03				154		
		SE-07-PS-04			51	27		
		SE-07-PS-05			161			
		SE-07-PS-06			152			
		SE-07-PS-07			243			
		SE-07-PS-08	256					
		Vista da Serra I	SE-07-VSI-01			136	24	
			SE-07-VSI-02			52	124	
	SE-07-VSI-03		310					
	Vista da Serra II	SE-07-VSII-01			76			
		SE-07-VSII-02			152	4		
		SE-07-VSII-03		17	50			
SE-07-VSII-04		60						

Na **Tabela 7.5** é apresentada a relação entre o grupo de NUPDEC, número de edificações abrangidas pelos setores de risco, número de setores R3 e R4 e número de bairros beneficiados por cada NUPDEC. A **Figura 7.1** apresenta a distribuição e localização dos NUPDECs propostos no Município da Serra.

**Tabela 7.5.** Síntese da distribuição sugerida dos NUPDECs, setores de risco alto (R3) e muito alto (R4) e total de bairros abrangidos.

NUPDEC	Edificações em risco		Bairros
	Total (R1 a R4)	Em Setores R3 e R4	
1	676	317	5
2	1303	763	4
3	2433	324	7
4	1645	313	5
5	2720	716	5
6	1912	819	4
7	543	250	3
8	2463	2211	5
9	1365	1119	4
10	1590	1066	4
11	2131	1431	3

A relação de NUPDECs acima deve 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 pelo Brasil.

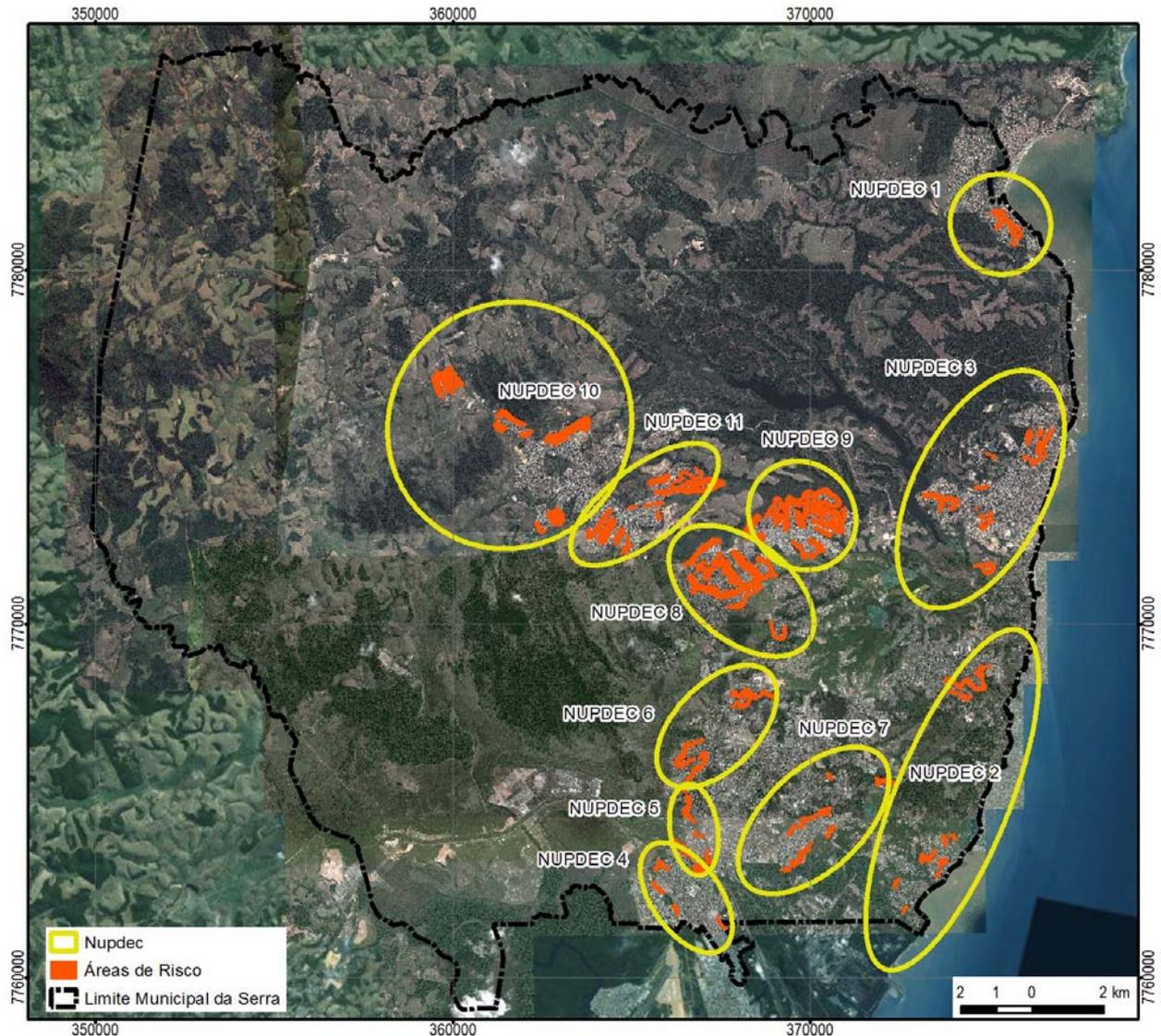


Figura 7.1. Mapa com localização dos NUPDEC's sugeridos.

## 7.5 AÇÕES PRIORITÁRIAS PARA REDUÇÃO/ERRADICAÇÃO DE SETORES DE RISCO ALTO (R3) E MUITO ALTO (R4)

Entre os critérios de prioridade para atendimento das demandas relativas às medidas estruturais indicadas pelo PMRR, consta “atender a população residente em áreas com alto risco de deslizamentos de encostas, ruptura de taludes ou fenômenos erosivos”.

A partir dos sete grupos de áreas para mapeamento, foram gerados 252 setores (incluindo subsetores), sendo 204 sob risco de escorregamento e 48 de inundação.

Foram contabilizadas 11.623 moradias nos setores de risco a escorregamento e 7.221 moradias nos setores de risco de inundação mapeados. 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.

Considerando-se apenas os setores de **Risco Alto (R3) e Muito Alto (R4)**, atinge-se um total de **9.385 moradias** nestas circunstâncias perfazendo aproximadamente **37.500 moradores** em situação crítica quanto ao **risco de escorregamento**.

A primeira recomendação que se faz, de imediato, é conter o adensamento e evitar novas ocupações nessas áreas. Também de imediato, deve ser a execução das medidas estruturais recomendadas e priorizadas pelo PMRR, iniciando pela elaboração dos respectivos projetos para apresentação ao Ministério das Cidades visando à obtenção de recursos para as obras.

Paralelamente, para os setores R3 não mitigáveis ou em assentamentos precários, se for constatada a impossibilidade de consolidação da área e para os setores R4, também não mitigáveis, recomenda-se a erradicação de todos esses setores, através da remoção preventiva dos moradores seguida da demolição do imóvel e uma destinação da área que evite sua reocupação. Nesses casos, recomenda-se que a Administração conceda aluguel temporário para as famílias removidas.

Evidentemente, os custos da medida acima são vultosos e, portanto, sugere-se que o município realize um estudo para quantificá-los e negociar com o governo estadual e/ou federal uma ação integrada para erradicação de setores R3 e R4.

Sugere-se o estudo de viabilidade para a produção de unidades habitacionais para reassentamento das famílias moradoras nesses setores.

Como anteriormente citado, recomenda-se que nos programas habitacionais no município seja conferida prioridade às famílias sujeitas à remoção devido a riscos.

Finalmente, sugere-se que o município adote um programa de metas anuais quantitativas para eliminação de setores de Risco Alto e Muito Alto.

## **7.6 CRITÉRIOS DE PRIORIZAÇÃO E HIERARQUIZAÇÃO DOS RISCOS**

O PMRR, na sua concepção pelo Ministério das Cidades, preconiza que a proposição de ações tenha prioridade nos setores de Risco Muito Alto (R4) e Alto (R3). No entanto, ao contrário das ações estruturais, para as quais o Ministério das Cidades determina que se estabeleça uma matriz de prioridades devido ao seu alto custo e à impossibilidade de se realizar todas elas, no caso das medidas não estruturais não existe a obrigatoriedade de priorização.

A COMPDEC, no caso das medidas não estruturais que são indicadas neste Relatório, deve seguir essa orientação geral, mas pode lançar mão de critérios complementares como densidade demográfica, nº de moradias em risco, vulnerabilidades das áreas e, sobretudo, deve se orientar pela programação do trabalho comunitário que atualmente já vem sendo realizado como, por exemplo, a elaboração de Planos de Contingência Locais.

Outro importante referencial para priorizar essas ações é o próprio monitoramento permanente dos riscos que é objeto do item 7.4.1.1. Portanto, o próprio Município dentro de suas possibilidades administrativas e de recursos, e conforme a evolução dos cenários de risco deve estabelecer um cronograma de ação.

### **7.6.1 Áreas sujeitas a Processo de Movimentos Gravitacionais de Massa**

Como forma de propor uma ferramenta auxiliar para a tomada de decisões da Prefeitura do Município da Serra em relação à priorização e hierarquização dos riscos em áreas sujeitas a processos de movimentos gravitacionais de massa, optou-se pela adoção do critério indicado pela Prefeitura no seu termo de referência para as ações estruturais. Este critério abrange ao todo 18 prioridades já apresentadas na **Tabela 6.2**, levando em consideração o grau de risco, porte do setor e custo por moradia.

A partir dos dados coletados foi proposta uma priorização para as medidas estruturais, de acordo com os critérios indicados, para os setores de escorregamento de Risco Muito Alto (R4) e para setores de Risco Alto (R3). Gerando a **Tabela 6.3** que apresenta a ordem de prioridade para planejamento da sequência de intervenções.

As áreas prioritárias devem ser analisadas considerando o contexto na qual se encontram, incluindo os prazos de intervenção, levando-se em conta o grau de risco em conjunto com o nível de infraestrutura disponível na área e seu entorno, questões de ordem financeira, adequações de projeto e as necessidades de planejamento da Prefeitura.

O prazo para a realização das intervenções está diretamente atrelado ao fato da dinâmica de ocupação do meio físico ser extremamente rápida, podendo, aumentar a complexidade da situação de risco, caso nenhuma medida venha a ser adotada.

### 7.6.2 Áreas sujeitas a Processo de Inundação

Tal como proposto para os movimentos gravitacionais de massa, o critério de priorização e hierarquização para as áreas sujeitas a processos de inundação visa proporcionar uma ferramenta auxiliar para a tomada de decisões da Prefeitura do Município da Serra. No entanto, como não há o estabelecimento de um critério no termo de referência, optou-se pela adoção de uma adaptação dos critérios estabelecidos para as ações estruturais. Entretanto, para que fosse possível sua adequação, o critério relacionado ao custo por moradia foi subtraído, uma vez que não foram previstas intervenções estruturais para as áreas de inundação, ressaltando-se que o grau máximo de risco ao qual elas estão sujeitas é **Risco Alto (R3)**, que ocorre em apenas no setor SE-05-GC-02-R3-01.

A **Tabela 7.6** apresenta a proposta de critérios de priorização e hierarquização dos setores em áreas sujeitas a processos de inundação. Em seguida, a **Tabela 7.7** apresenta os setores hierarquizados segundo os critérios supracitados.

**Tabela 7.6:** Critérios adotados na hierarquização das intervenções estruturais em áreas sujeitas a processos de inundação.

<b>1. Nível de probabilidade de risco</b>	1ª Prioridade: probabilidade Muito Alta
	2ª Prioridade: probabilidade Alta
<b>2. Porte do setor</b>	1ª Prioridade: setor grande porte (> 21 moradias)
	2ª Prioridade: setor médio porte (entre 6 e 20 moradias)
	3ª Prioridade: setor de pequeno porte (até 5 moradias)

**Tabela 7.7** Priorização de setores de acordo com os critérios de hierarquização propostos para áreas sujeitas a processos de inundação.

Área	Bairro	Setor	Processo	Grau de Risco	Edificações
05	Guaraciaba	SE-05-GC-02-R3-01	Inundação	R3	7
04	Central Carapina	SE-04-CCP-03-R2-01	Inundação	R2	1170
04	José de Anchieta III	SE-04-JAIII-01-R2-02	Inundação	R2	120
02	Vila Nova de Colares	SE-02-VNC-03-R2-01	Inundação	R2	60
02	Féu Rosa	SE-02-FR-03-R2-01	Inundação	R2	45
05	Guaraciaba	SE-05-GC-02-R2-02	Inundação	R2	28
06	Eldorado	SE-06-EL-04-R2-01	Inundação	R2	25
06	Nova Carapina II	SE-06-NCII-01-R2-02	Inundação	R2	11
03	Jardim Carapina	SE-03-JC-02-R1-01	Inundação	R1	930
02	Parque Jacaraípe	SE-02-PJ-01-R1-01	Inundação	R1	680
04	José de Anchieta II	SE-04-JAII-03-R1-01	Inundação	R1	550
02	Bairro das Laranjeiras	SE-02-BL-08-R1-01	Inundação	R1	480
04	Cantinho do Céu	SE-04-CDC-03-R1-01	Inundação	R1	330
02	Lagoa do Jacaraípe	SE-02-LJ-03-R1-01	Inundação	R1	320
07	Vista da Serra I	SE-07-VSI-03-R1-01	Inundação	R1	310
07	Planalto Serrano	SE-07-PS-08-R1-01	Inundação	R1	256
02	Residencial Jacaraípe	SE-02-RJ-04-R1-01	Inundação	R1	210
06	Nova Carapina I	SE-06-NCI-04-R1-01	Inundação	R1	187
02	Bairro das Laranjeiras	SE-02-BL-06-R1-01	Inundação	R1	125
03	Boa Vista II	SE-03-BVII-02-R1-01	Inundação	R1	118
05	Novo Horizonte	SE-05-NH-05-R1-01	Inundação	R1	110
04	Solar de Anchieta	SE-04-SA-01-R1-07	Inundação	R1	109
07	Divinópolis	SE-07-DP-04-R1-01	Inundação	R1	105
01	Boa Vista I	SE-01-BVI-01-R1-01	Inundação	R1	100
01	Serramar	SE-01-SM-01-R1-01	Inundação	R1	90
02	São Patrício	SE-02-SP-03-R1-01	Inundação	R1	75
04	Taquara I	SE-04-TQI-03-R1-01	Inundação	R1	75
07	Vista da Serra II	SE-07-VSII-04-R1-01	Inundação	R1	60
04	Cantinho do Céu	SE-04-CDC-04-R1-01	Inundação	R1	59
06	Serra Dourada I	SE-06-SDI-04-R1-03	Inundação	R1	52
04	Taquara II	SE-04-TQII-02-R1-01	Inundação	R1	47
03	Hélio Ferraz	SE-03-HF-01-R1-02	Inundação	R1	46
05	Guaraciaba	SE-05-GC-02-R1-03	Inundação	R1	40
07	Jardim Bela Vista	SE-07-JBV-01-R1-03	Inundação	R1	39
01	Praiamar	SE-01-PM-01-R1-01	Inundação	R1	37
07	Divinópolis	SE-07-DP-05-R1-01	Inundação	R1	30
02	Praia de Carapebus	SE-02-PC-01-R1-02	Inundação	R1	29
01	Parque das Gaivotas	SE-01-PG-01-R1-01	Inundação	R1	26
04	José de Anchieta III	SE-04-JAIII-01-R1-01	Inundação	R1	23
01	São João	SE-01-SJ-03-R1-01	Inundação	R1	20
06	Nova Carapina II	SE-06-NCII-03-R1-01	Inundação	R1	18
01	São João	SE-01-SJ-02-R1-01	Inundação	R1	17
03	Carapina Grande	SE-03-CG-05-R1-01	Inundação	R1	16
06	Nova Carapina I	SE-06-NCI-03-R1-01	Inundação	R1	11
07	Divinópolis	SE-07-DP-06-R1-01	Inundação	R1	11
05	Novo Horizonte	SE-05-NH-04-R1-01	Inundação	R1	8
07	Jardim Bela Vista	SE-07-JBV-02-R1-01	Inundação	R1	5
02	Costa Dourada	SE-02-CD-02-R1-01	Inundação	R1	1

## 7.7 FONTES POTENCIAIS DE RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DAS INTERVENÇÕES

As estratégias para o levantamento de fontes potenciais de recursos para a implementação das intervenções prioritárias no âmbito dos governos federal, estadual e municipal são apresentadas a seguir.

O município deve 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 ou Projeto 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, através da inclusão de um programa de redução de riscos socioambientais no Plano Plurianual – PPA, expressando a vontade política da gestão para com a solução do problema. Tais 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 proveem credibilidade à gestão junto às fontes financiadoras 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 num prazo coerente com a dinâmica da evolução desses riscos.

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, devido à ausência 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, são 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 Minha Casa Minha Vida, 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.

Existe, também, a disponibilidade de recursos federais para implementação e estruturação dos órgãos municipais de Defesa Civil. Estão previstos no Plano Plurianual (2016-2019) no PROGRAMA 2040 - Gestão de Riscos e Resposta a Desastres. Esse Programa é constituído por Objetivos que apresentam diversas iniciativas onde o Município pode buscar recursos para a implementação das propostas deste PMRR:

- OBJETIVO: 0169 - Apoiar a redução do risco de desastres naturais em municípios críticos a partir de planejamento e de execução de obras.
- OBJETIVO: 0172 - Aprimorar a coordenação e a gestão das ações de preparação, prevenção, mitigação, resposta e recuperação para a proteção e defesa civil por meio do fortalecimento do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil – SINPDEC, inclusive pela articulação federativa e internacional.
- OBJETIVO: 0173 - Aumentar a capacidade de emitir alertas de desastres naturais por meio do aprimoramento da rede de monitoramento, com atuação integrada entre os órgãos Federais, Estaduais e Municipais.
- OBJETIVO: 0174 - Promover ações de resposta para atendimento à população afetada e recuperar cenários atingidos por desastres, especialmente por meio de recursos financeiros, materiais e logísticos, complementares à ação dos Estados e Municípios.

Alguns municípios têm conseguido financiamento internacional através do Fundo para a Prevenção de Desastres Naturais do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID, que oferece recursos para apoiar atividades como a identificação de riscos, preparação de projetos de prevenção, elaboração de investimentos de prevenção em áreas de alto risco e melhoria de sistemas de alarme antecipado, comunicações e informação pública.

Há algum tempo os órgãos internacionais ligados a esta temática têm preconizado o estímulo à participação do setor privado na redução do risco de desastres. No caso do Município esta participação pode canalizar recursos para a implementação de medidas não estruturais como patrocínio de campanhas, “adoção” de NUPDECs, aquisição de equipamentos, etc.

Portanto, em relação ao estabelecimento de convênios com os órgãos financiadores para solicitação de inserção do município nos programas supracitados, deve-se recorrer à estrutura administrativa da Prefeitura do Município da Serra, que conta com um órgão de Captação de Recursos.

## **7.8 PLANO DE AÇÃO PARA A GESTÃO DE RISCOS DE DESASTRES**

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 multidisciplinaridade temática e à execução intersetorial;
- 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 sugere-se, a seguir, uma série de propostas que sintetizam um plano de ação para redução e erradicação de riscos em Serra. 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 nos Relatórios que compõem o projeto de Elaboração/Revisão do PMRR.**

### **7.8.1 Ações para o Conhecimento do Risco**

#### ***7.8.1.1 Monitoramento permanente dos setores de risco***

O município deve criar uma equipe multidisciplinar capacitada para aplicar a metodologia de mapeamento de riscos e dessa forma manter atualizado o conhecimento e o diagnóstico de riscos, recorrendo a especialistas quando necessário. A COMPDEC que atualmente já desenvolve essa ação continuada, apesar de ainda não contar com um geólogo, deve se responsabilizar por ela.

#### ***7.8.1.2 Montagem de um sistema de monitoramento e alerta prévio***

Conforme detalhado no item 3.2.1.2 deste Relatório, o sistema consiste na implantação de uma rede de postos pluviométricos, associada à criação de uma rede de comunicação capaz de produzir alertas prévios que desencadearão uma série de procedimentos predefinidos no Plano de Contingência.

Os dados de pluviosidade devem ser amplamente divulgados para a própria proteção da população e para a tomada de medidas antecipadas, portanto, sugere-se a sua publicação continuamente no *site* da Prefeitura, a exemplo de outros municípios. Sugere-se que a COMPDEC se responsabilize por essa ação que deve contar com a participação das instituições citadas no Plano de Contingência.

#### ***7.8.1.3 Elaboração da Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização***

O município da Serra deve buscar recursos para a elaboração da carta geotécnica acima citada. Tal ferramenta, além de obrigatória por lei, é indispensável para orientar a expansão urbana, evitando a instalação de novas áreas de risco e fornecendo subsídios para ampliar e qualificar o conhecimento do risco no município e para a análise da viabilidade técnica de

novos parcelamentos e empreendimentos imobiliários. Na maioria dos municípios essa tarefa é de responsabilidade ao setor de planejamento e desenvolvimento urbano com o concurso de outras áreas como Meio Ambiente e Habitação.

#### **7.8.1.4 Realização de campanhas sócio-educativas na rede escolar**

Conforme detalhado no item 7.4.1.6 deste Relatório, Serra deve implementar campanhas sócio-educativas para a rede escolar municipal, prioritariamente para as escolas situadas em áreas de risco.

### **7.8.2 Ações para o manejo do risco**

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

No processo de gestão de riscos, como mencionado anteriormente, deve haver condições de implementação de soluções intersetoriais, como vinculação entre as necessidades da gestão de riscos que podem ser atendidas pela política municipal de habitação.

#### **7.8.2.2 Investimento público em obras preventivas e na produção habitacional**

O município deve planejar o investimento em obras preventivas, também discutidas e acompanhadas pelas comunidades. A Administração deve dar ênfase na produção de habitações que contemplem os moradores de áreas de risco e para isso pode celebrar convênios e parcerias com as demais esferas de governo e mesmo com instituições privadas.

#### **7.8.2.3 Elaboração de programa de execução das obras indicadas para reduzir e eliminar riscos**

O município deve executar a proposta de medidas estruturais indicadas pelo PMRR, discutidas e acompanhadas pelas comunidades, e de obras de urbanização, que garantam o controle dos fatores que potencializam o risco. Para tal Serra deve providenciar a elaboração dos projetos e buscar recursos para sua execução.

Esse Programa deve ser elaborado com o concurso das Secretarias de Obras, de Desenvolvimento Urbano e de Serviços, além de outras Secretarias que eventualmente tenham projetos para áreas próximas e que possam ser integrados otimizando sua viabilidade física e orçamentária.

Outra recomendação importante ao Município é a realização de obras de infraestrutura cuja falta pode potencializar riscos de desastres.

Muitas vezes a inexistência ou deficiência de algumas obras de infraestrutura podem acentuar as condições de vulnerabilidade física da área, induzindo riscos. Portanto, também por isso o município deve promover a execução das obras de infraestrutura necessárias ao desenvolvimento urbano.

#### **7.8.2.4 Realizar um programa de erradicação de setores não mitigáveis de risco de escorregamentos Alto (R3) e Risco Muito Alto (R4)**

O município deve realizar um esforço prioritário para a eliminação dos setores acima, para os quais não forem possível ações mitigatórias. Como citado anteriormente, devem ser estabelecidas metas anuais de erradicação desses setores de risco.

### **7.8.2.5 Fiscalização e controle da expansão urbana**

O município deve elaborar um plano de monitoramento para realizar a ação acima, deve, também, adequar o plantão de fiscalização, monitoramento e combate às ocupações irregulares (Lei Municipal nº 4162/2013, Art. 4º) às recomendações apresentadas no item 3.2.2.3.

### **7.8.3 Ações para o manejo do desastre**

As principais ações nesta diretriz de gestão são a preparação e execução da resposta a desastres. O mais importante instrumento para a gestão do desastre é o Plano de Contingência, que o município já produziu. Também pertencem às ações de manejo do desastre as medidas de preparação e execução da recuperação, que não são abordadas neste Relatório, por fugirem ao escopo do Programa.

#### **7.8.3.1 Adequação do Plano de Contingência**

A Prefeitura Municipal deve atualizar seu Plano de Contingência incorporando os dados do PMRR. Sugere-se a elaboração de um plano preventivo específico para riscos geológico-geotécnicos que deverá ser incorporado pelo plano de contingência e articulado a um sistema de comunicação e de alerta prévio.

#### **7.8.3.2 Capacitação continuada dos técnicos municipais**

Além do curso de capacitação que faz parte dos produtos referentes ao PMMR, a Prefeitura deve implementar um programa de capacitação continuada dos servidores visando à gestão municipal de riscos. Para isso existem possibilidades de parceria tanto com a CEDEC-ES, como com a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil- SEDEC. Esta capacitação continuada deve ser estendida aos operadores do Plano de Contingência, devido à rotatividade dentro dos quadros municipais e à dinâmica dos riscos geológicos.

#### **7.8.3.3 Realização periódica de simulados**

A Administração Municipal deve, periodicamente, realizar simulados para preparar as comunidades para situações de emergências. Esta atividade é obrigatória pelo Art. 8º, XI da Lei Federal nº 12.608/2012).

A Secretaria Nacional de Defesa Civil, no site do Ministério da Integração Nacional, disponibiliza o “Guia de orientações para elaboração de exercícios simulados de preparação para os desastres” que apresenta um roteiro minucioso de como preparar, executar e avaliar um exercício simulado com foco na evacuação de comunidades em situação de risco.

Considerando as dificuldades de recursos, organização e mobilização, sugere-se para realização dos simulados, parceria com a Coordenadoria Estadual de Proteção e Defesa Civil, SAMU, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros, além das instituições relacionadas no Plano de Contingência e, evidentemente, as comunidades abrangidas, privilegiando o envolvimento de NUPDECs.

#### **7.8.4 Ações para construção do arranjo institucional - legal**

##### **7.8.4.1 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.

##### **7.8.4.2 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 consequentes 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, como foi desenvolvido no item 3.1 deste Relatório.

##### **7.8.4.3 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.

##### **7.8.4.4 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.

##### **7.8.4.5 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.

#### **7.8.5 Estratégias e ações**

Segundo o Termo de Referência devem ser apresentadas “estratégias de ações a serem adotadas pelo Município de Serra para redução dos riscos de deslizamento e inundações” de forma que “a cada ação proposta deverá ser indicado o órgão responsável pela execução”.

As estratégias neste Relatório referem-se aos quatro eixos de gestão definidos no item 3 deste Relatório e sistematizados na **Tabela 7.8**.

- Eixo 1: conhecimento do risco;
- Eixo 2: manejo do risco;
- Eixo 3: manejo do desastre;
- Eixo 4: arranjo institucional-legal.

De acordo com o mesmo Termo de Referência fez-se uma análise da estrutura administrativa da Prefeitura da Serra, para sugerir a participação das Secretarias nas ações proposta pelo PMRR, de forma que a **Tabela 7.8** abaixo apresenta as ações indicadas e o respectivo papel dos órgãos envolvidos.

**Tabela 7.8. PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DE RISCOS**

<b>EIXO 1 - CONHECIMENTO DO RISCO</b>					
<b>AÇÃO</b>	<b>EXIGÊNCIA LEGAL</b>	<b>PRIORIDADE DE AÇÃO</b>	<b>UNIDADES PARTICIPANTES</b>	<b>PAPEL DA UNIDADE</b>	<b>FONTES DE RECURSOS</b>
Elaboração de Carta Geotécnica de Aptidão à Urbanização	LF nº 12.608/2012 (Arts. 22 e 27)	Curto Prazo	Secretaria de Desenvolvimento Urbano.	Responsável	Ministério das Cidades e PMS
			Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria de Habitação; Secretaria de Obras; Secretaria de Serviços; Secretaria de Planejamento Estratégico; COMPDEC.	Participantes	
Monitoramento permanente dos setores de risco	LF nº 12.608/2012 (Art.8º, IV)	Imediato	COMPDEC	Responsável	PMS
			Secretaria de Saúde; Secretaria de Serviços; Secretaria de Desenvolvimento Urbano; Secretaria de Meio Ambiente; NUPDECs; COMPDEC.	Participantes	
Montagem de Rede Municipal de Monitoramento, Alerta prévio e comunicação.	LF nº 12.608/2012 (Art.8º, IV) - Decreto Municipal nº 6114/2015	Curto Prazo	COMPDEC	Executor	CEMADEN e PMS
			Secretaria de Defesa Social; Secretaria de Assistência Social; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria de Obras; Secretaria de Serviços; Secretaria de Saúde; Secretaria de Educação; Secretaria de Comunicação; Corpo de Bombeiros e SAMU; Lideranças comunitárias, voluntários e NUPDECs.	Participantes	
Instalação de um banco de dados georreferenciados	LF nº 12.608/2012 (Art.13)	Curto Prazo	Secretaria de Planejamento Estratégico	Executor	PMS
			COMPDEC; e Secretaria de Defesa Social	Participantes	
Realizar Campanhas Sócio-educativas na Rede Escolar	LF nº 12.608/2012 (Art.29)	Curto Prazo	COMPDEC	Executor	PMS
			Secretaria de Educação; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Saúde; Secretaria de Serviços.	Participantes	

**Tabela 7.8. PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DE RISCOS (continuação)**

EIXO 2 - MANEJO DO RISCO					
AÇÃO	EXIGÊNCIA LEGAL	PRIORIDADE DE AÇÃO	UNIDADES PARTICIPANTES	PAPEL DA UNIDADE	FONTES DE RECURSOS
Fiscalização e controle da expansão urbana	LF nº 12.608/2012 (Art.8º, V); LM nº 2162/2013 (Art.4º)	Imediato e Permanente	Secretaria de Desenvolvimento Urbano. Secretaria de Meio Ambiente.	Executor	PMS
			Secretaria Municipal de Habitação. COMPDEC.	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); de acordo com tabelas 6.3 e 7.7, que indicam a Priorização de Setores com risco de Escorregamento e Inundação, respectivamente, de acordo com critérios de hierarquização propostos	Imediato	COMPDEC; Secretaria de Obras.	Responsável	Ministério das Cidades, Governo do Estado e PMS
			COMPDEC; Secretaria de Desenvolvimento Urbano; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria Municipal de Serviços.	Participantes	
Incorporação dos riscos pela Política Municipal de Habitação	LF nº 12.608/2012 (Art. 14)	Curto, Médio e Longo Prazo; Conforme hierarquização das áreas	Secretaria Municipal de Habitação COMPDEC; Coordenadoria de Governo.	Executor	Ministério das Cidades, Governo do Estado e PMS
				Participantes	
Incorporação dos riscos pela Política Municipal de Regularização Fundiária	LF nº 12.608/2012	Curto, Médio e Longo Prazo; Conforme desenvolvimento da Política	Secretaria Municipal de Habitação. COMPDEC Coordenadoria de Governo. Secretaria de Desenvolvimento Urbano Secretaria de Meio Ambiente	Executor	Ministério das Cidades, Governo do Estado e PMS
				Participantes	
Programa de erradicação de setores de risco alto (R3) e muito alto (R4)	LF nº 12.608/2012 (diversos)	Médio Prazo	COMPDEC	Responsável	PMS
			Secretaria de Desenvolvimento Urbano; Secretaria de Habitação; Captação de Recursos; Secretaria de Obras; Secretaria de Meio Ambiente.	Participantes	

**Tabela 7.8. PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DE RISCOS (continuação)**  
**EIXO 2 - MANEJO DO RISCO (continuação)**

AÇÃO	EXIGÊNCIA LEGAL	PRIORIDADE DE AÇÃO	UNIDADES PARTICIPANTES	PAPEL DA UNIDADE	FONTES DE RECURSOS
Limpeza, desbaste e/ou acerto da geometria	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Médio Prazo	Secretaria de Serviços; Secretaria de Obras	Responsável	PMS
			Secretaria de Desenvolvimento Urbano; Secretaria de obras; Secretaria de Meio Ambiente. COMPDEC	Participantes	
Plantio de vegetação	LF nº 12.608/2012 (diversos)	Médio Prazo	Secretaria de Meio ambiente e Secretaria de Obras.	Responsável	PMS
			COMPDEC	Participantes	
Revestimento do talude	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Curto e Médio Prazo, conforme priorização e hierarquização dos setores (tabela 7.7)	Secretaria de Obras	Responsável	PMS, Governo do Estado e Governo Federal
			Secretaria de Desenvolvimento Urbano; Secretaria de Meio Ambiente. COMPDEC	Participantes	
Sistema de drenagem superficial e subsuperficial	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Médio Prazo, conforme priorização e hierarquização dos setores (tabela 7.7)	Secretaria de Obras	Responsável	PMS, Governo do Estado e Governo Federal
			Secretaria de Desenvolvimento Urbano; Secretaria de Meio Ambiente. COMPDEC	Participantes	
Canalização de córregos	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Médio Prazo, conforme priorização e hierarquização dos setores (tabela 7.7)	Secretaria de Obras	Responsável	PMS, Governo do Estado e Governo Federal
			Secretaria de Desenvolvimento Urbano; Secretaria de Meio Ambiente. COMPDEC	Participantes	
Estruturas de contenção	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Médio Prazo, conforme priorização e hierarquização dos setores (tabela 7.7)	Secretaria de Obras	Responsável	PMS, Governo do Estado e Governo Federal
			Secretaria de Desenvolvimento Urbano; Secretaria de Meio Ambiente. COMPDEC	Participantes	
Construção de novas moradias	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Médio Prazo, conforme priorização e hierarquização dos setores (tabela 7.7)	Secretaria de Obras e Secretaria de Habitação	Responsável	PMS, Governo do Estado e Governo Federal
			Secretaria de Desenvolvimento Urbano; Secretaria de Meio Ambiente. COMPDEC	Participantes	
Desmonte de estruturas ou moradias	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Curto, Médio e longo prazo conforme demanda apresentada	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Secretaria de Obras	Responsável	PMS
			Secretaria de Serviços; Secretaria de Habitação; Secretaria de Meio Ambiente e COMPDEC	Participantes	
Manutenção e reparo de estruturas pré-existentes	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Médio e longo prazo	Secretaria de Obras	Responsável	PMS
Limpeza e desassoreamento dos cursos d'água	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Permanente	Secretaria de Serviços	Responsável	PMS
			Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Obras, COMPDEC	Participantes	
Elaboração do Plano de macrodrenagem	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Médio Prazo	Secretaria de Obras	Responsável	PMS, Governo do Estado e Governo Federal
			Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de serviços, Secretaria de desenvolvimento Urbano, COMPDEC.	Participantes	

Tabela 7.8. PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DE RISCOS (continuação)

EIXO 3 - MANEJO DO DESASTRE					
AÇÃO	EXIGÊNCIA LEGAL	PRIORIDADE DE AÇÃO	UNIDADES PARTICIPANTES	PAPEL DA UNIDADE	FONTES DE RECURSOS
Adequação e aprimoramento do Plano de Contingência	LF Nº 12.608/2012 (Art. 22,§ 2º,II)	Curto Prazo	COMPDEC	Executor	PMS
			Secretaria de Assistência Social; Secretaria de Defesa Social; Secretaria de Desenvolvimento Urbano Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria de Obras; Secretaria de Serviços; Secretaria de Educação; Secretaria de Habitação; Secretaria de Saúde. Secretaria de Serviço Secretaria de Políticas Públicas para Mulher Secretaria de Turismo Secretaria de Direitos Humanos	Participantes	
Capacitação Continuada dos técnicos municipais	LF Nº 12.608/2012 (Art. 9º, V); Decreto Municipal 6823/2015 - Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil – Município de Serra.	Curto Prazo	Coordenadoria Estadual de Defesa Civil – CEPDEC; COMPDEC; Secretaria de Assistência Social.	Responsável	Ministério da Integração Nacional. Governo do Estado (ESESP) e PMS
			Secretaria de Assistência Social; Secretaria de Defesa Social; Secretaria de Desenvolvimento Urbano Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria de Obras; Secretaria de Serviços; Secretaria de Educação; Secretaria de Habitação; Secretaria de Saúde. Secretaria de Serviço Secretaria de Políticas Públicas para Mulher Secretaria de Turismo Secretaria de Direitos Humanos Instituto de Previdência Social	Participantes	

**Tabela 7.8. PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DE RISCOS (continuação)**

<b>EIXO 3 - MANEJO DO DESASTRE (continuação)</b>					
<b>AÇÃO</b>	<b>EXIGÊNCIA LEGAL</b>	<b>PRIORIDADE DE AÇÃO</b>	<b>UNIDADES PARTICIPANTES</b>	<b>PAPEL DA UNIDADE</b>	<b>FONTES DE RECURSOS</b>
Realização periódica de exercícios simulados	LF Nº 12.608/2012 (Art. 8º, XI)	Curto Prazo (Conforme Pano de Contingência)	COMPDEC	Responsável	PMS
			Secretaria de Defesa Social; Secretaria de Assistência Social; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria de Obras; Secretaria de Serviços; Secretaria de Saúde; Secretaria de Comunicação; Secretaria de Educação; Secretaria de Habitação; Secretaria de Direitos Humanos; Secretaria de Trabalho e Renda; Secretaria de Turismo; Secretaria de Agricultura e Pesca; Secretaria de Desenvolvimento Econômico; Secretaria de Políticas Públicas para Mulheres; Secretaria de Desenvolvimento Urbano; Corpo de Bombeiros e SAMU; Lideranças comunitárias, voluntários e NUPDECs; Coordenadoria Estadual de Defesa Civil,	Participantes	
Serviço telefônico, atendimentos e realização de vistorias	LF Nº 12.608/2012 (diversos)	Curto Prazo (Conforme Pano de Contingência)	COMPDEC	Executor	PMS
Estoque estratégico e abrigo temporário	LF Nº 12.608/2012 (Art. 8º, VIII, XII e XVI)	Curto Prazo	COMPDEC	Responsável	PMS
			Secretaria de Defesa Social; Secretaria de Assistência Social; Secretaria de Saúde; Secretaria de Comunicação; Secretaria de Educação; Secretaria de Habitação; Secretaria de Direitos Humanos; Secretaria de Políticas Públicas para Mulheres; Corpo de Bombeiros e SAMU; Lideranças comunitárias, voluntários e NUPDECs;	Participantes	

**Tabela 7.8. PLANO DE AÇÃO PARA GESTÃO DE RISCOS (continuação)**

EIXO 4 - ARRANJO INSTITUCIONAL - LEGAL					
AÇÃO	EXIGÊNCIA LEGAL	PRIORIDADE DE AÇÃO	UNIDADES PARTICIPANTES	PAPEL DA UNIDADE	FONTES DE RECURSOS
Integrar a gestão de riscos a outras políticas setoriais	LF Nº 12.608/2012 (Art. 3º, § único e Art. 8º, III)	Médio Prazo	Coordenadoria Municipal de Governo	Responsável	PMS
			Todas as Secretarias	Participantes	
Elaboração da legislação municipal de gestão de riscos	LF nº 12.608/2012 (diversos)	Médio Prazo	COMPDEC; Coordenadoria Municipal de Governo; PROGER.	Responsável	PMS
			Secretaria de Defesa Social; Secretaria de Desenvolvimento Urbano; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria de Obras; Secretaria de Serviços; Secretaria de Educação; Secretaria de Habitação; Secretaria de Saúde.	Participantes	
Formação de rede integrada de NUPDECs	LF Nº 12.608/2012 (Art. 8º, XV)	Curto Prazo	COMPDEC	Executor	Ministério da Integração e PMS
			Secretaria de Saúde; Secretaria de Educação; Secretaria de Serviços; Secretaria de Meio Ambiente; Secretaria de Assistência Social; Secretaria de Direitos Humanos; Lideranças comunitárias e voluntários.	Participantes	
Fortalecimento e readequação da COMPDEC	LF nº 12.608/2012 (diversos)	Médio Prazo	Coordenadoria Municipal de Governo	Executor	PMS
			COMPDEC; PROGER.	Participantes	
Adequação do Plano Diretor Municipal	LF Nº 12.608/2012 (Art. 26)	Curto Prazo	Coordenadoria Municipal de Governo; Secretaria de Desenvolvimento Urbano.	Responsável	PMS
			COMPDEC Secretaria de Meio Ambiente	Participante	
Celebrar convênios e parcerias	LF nº 12.608/2012 (Art. 8º, XV)	Curto Prazo	Coordenadoria Municipal de Governo	Responsável	PMS

## 8 FÓRUNS REGIONAIS

São apresentados os resultados dos Fóruns realizados nas 07 (sete) Áreas Administrativas do Município da Serra (Nova Almeida, Jacaraípe, Carapina, Anchieta, Laranjeiras, CIVIT e Serra-Sede) com potenciais riscos associados à inundação e escorregamento em áreas de encostas.

A realização dos Fóruns Regionais propiciou às lideranças comunitárias e famílias residentes nas regiões mapeadas o conhecimento do estudo realizado. Foram apresentadas as possíveis fontes de recursos e estratégias de ação, critérios de priorização e hierarquização dos riscos, bem como a proposição de ações não-estruturais e estruturais necessárias para a sustentabilidade de um programa de prevenção de riscos para que o município tenha subsídio para posteriormente executar a revisão do Plano de Contingência Municipal.

### 8.1 INTRODUÇÃO

A criação do Estatuto da Cidade – Lei Federal nº 10.257/2001, e do Ministério das Cidades (2003) tornaram-se um marco no que se refere a participação popular na discussão de temas ligados a gestão territorial. Essa conquista permitiu a formatação de uma política urbana participativa e com controle social, possibilitando a execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano.

Além disso, a Resolução nº. 25/2005 do CONCIDADES também definiu os aspectos mínimos para a participação popular na elaboração de Planos Diretores Municipais, sendo sugeridas linhas de ação no que tange a sensibilização e mobilização; comunicação; estruturação e organização; articulação; disseminação do conhecimento e informação.

Os espaços de participação são frutos da luta pela democratização do país. Com a democracia, amplia-se a noção de participação, trazendo o conceito de controle social para as políticas públicas. Trata-se de um conceito de esfera pública que ultrapassa o Estado e suas instituições e que compartilha parte do poder com a sociedade. Nesse sentido, se reconhece o cidadão como sujeito de direitos e suas organizações e articulações como legítimos interlocutores na definição, elaboração, implementação e avaliação de políticas públicas.

Nessa perspectiva, a participação adotada no PMRR da Serra perpassa pelo estabelecimento de canais permanentes e democráticos de planejamento e gestão de políticas públicas, em específico, na redução de riscos, constituindo-se no direito do cidadão em ter acesso ao conjunto de políticas sociais e ao sistema de informações transparente, que possibilite a formação de espaços de discussão, pactuação e interação do saber técnico com o saber popular, sendo eixo balizador para o desenvolvimento de processos de mobilização social, de tomada de decisões e compromisso político. A transparência na forma de lidar com as informações permite o fortalecimento das relações de confiança, bem como o reconhecimento das instâncias constituídas, incentivando cada vez mais a participação.

### 8.2 METODOLOGIA

A 5ª Etapa do Plano Municipal de Redução de Riscos, conforme Termo de Referência, foi realizada pela consultoria contratada e contou com o apoio da administração pública através da Defesa Civil Municipal.

A distribuição dos fóruns regionais teve como base as 07 (sete) Áreas Administrativas do Município da Serra com potenciais riscos associados à inundação e deslizamento em encostas, como observado na **Tabela 8.1**.

**Tabela 8.1.** – Áreas administrativas, bairros contemplados e data de realização dos fóruns.

REGIÕES	BAIRROS PARTICIPANTES	DATAS DOS FÓRUNS
<b>1 – NOVA ALMEIDA</b>	Parque das Gaivotas, Praiamar, São João, Serramar e Boa Vista I.	26/11/2015
<b>2 – JACARAÍPE</b>	Bairro das Laranjeiras, Costa Dourada, Lagoa de Jacaraípe, Residencial Jacaraípe, São Francisco, Vila Nova de Colares, Feu Rosa, Parque Jacaraípe e São Patrício.	25/11/2015
<b>3 – CARAPINA</b>	Andre Carloni, Boa Vista II, Carapina Grande, Jardim Carapina e Helio Ferraz.	23/11/2015
<b>4 – ANCHIETA</b>	Cantinho do Céu, Central Carapina, Diamantina, Jardim Tropical, Jose de Anchieta II, Jose de Anchieta III, Solar de Anchieta, Taquara I e Taquara II.	28/11/2015
<b>5 – LARANJEIRAS</b>	Guaraciaba, Novo Horizonte, Camará, Balneário de Carapebus e Praia de Carapebus.	24/11/2015
<b>6 – CIVIT</b>	Cidade Pomar, Nova Carapina I, Nova Carapina II Eldorado, Serra Dourada I, Dourada II, Serra Dourada III, Maringá e Santa Rita de Cássia.	28/11/2015
<b>7 – SERRA-SEDE</b>	Belvedere, Divinópolis, Fazenda da Cascata, Vista da Serra I, Vista da Serra II, Planalto Serrano Blocos A, B e C e Jardim Bela Vista.	27/11/2015

Os fóruns tiveram o objetivo de apresentar o Plano Municipal de Redução de Riscos às entidades representativas e a população das áreas mapeadas, contemplando a exposição da metodologia utilizada na elaboração do PMRR, bem como a apresentação dos mapas de riscos de deslizamento e inundação, as propostas de intervenções estruturais indicadas para cada setor de risco e as ações não estruturais.

A exposição foi realizada em formato de plenárias, nas quais foram apresentados à comunidade os resultados obtidos com o estudo. Em seguida foram formados grupos de referência por bairros com vista a facilitar a participação e realização do trabalho. Neste espaço a população teve a oportunidade de identificar através dos mapas das áreas mapeadas os setores de risco e a localização de sua moradia. Foram disponibilizados também mapas com nomes das ruas e mapas com indicação de medidas estruturais.

A divisão dos grupos propiciou a exposição de dúvidas da população quanto à definição dos setores de risco e o impacto das obras propostas na região, bem como sugestões de ações estruturais nos bairros de intervenção no que se refere às obras de drenagem e desassoreamento.

O tempo disponibilizado para a discussão nos grupos foi de aproximadamente 20 (vinte) minutos e foi sucedido pelo retorno à plenária. Neste momento os participantes dos distintos bairros da área administrativa tiveram a oportunidade de trocar experiências e fazer diversos questionamentos sobre o PMRR e seus decorrentes desdobramentos.

Este contato direto entre a administração pública, a equipe responsável pela revisão do PMRR e a comunidade permitiu o aprofundamento do debate sobre a realidade do município no que se refere à percepção do risco, à mobilização social e ao acesso às informações.

Ressalta-se que no I Fórum referente a região de Carapina a metodologia de trabalho não adotou a divisão de grupos. Devido ao reduzido número de moradores e de representantes comunitários, a administração pública optou por realizar o trabalho de exposição dos mapas e esclarecimentos de dúvidas na plenária.

### **8.2.1 Mecanismos de Participação, Mobilização e Comunicação**

O processo de revisão/elaboração do PMRR da Serra prevê diversas ações envolvendo a participação da sociedade. A realização do Fórum Regional trata-se de uma delas. Para tal foi necessário adotar estratégias adequadas de comunicação, bem como foi garantida a publicidade ao evento, envolvendo os segmentos de relevância, as comunidades mais afetadas com áreas de risco e a sociedade de modo geral.

As mobilizações foram de responsabilidade da empresa contratada com o apoio da administração pública e tiveram o objetivo de promover a participação popular nas discussões sobre as intervenções estruturais e não estruturais, resultantes das Etapas 3 e 4 – Mapeamento das Áreas de Risco em R3 (risco alto) e R4 (risco muito alto), por meio da realização dos Fóruns Regionais.

Os trabalhos de mobilização dos moradores, lideranças comunitárias e demais participantes ocorreram entre os dias 16 de novembro de 2015 a 27 de novembro de 2015, com objetivo de distribuir *folders* específicos informando os locais, dias e horários de realização dos Fóruns Regionais, em especial nos logradouros dos setores de risco em R3 (risco alto) e R4 (risco muito alto) dos bairros, de acordo com suas respectivas regiões definidas pelo PMRR.

Os cartazes foram fixados em todos os bairros contemplados no PMRR, utilizando locais estratégicos em equipamentos públicos como Escolas, Unidades de Saúde, Igrejas, Centro de Referência de Assistência Social – CRAS e em comércios como farmácias, mercados, lojas, entre outros.

Cabe destacar que estava prevista uma quantidade de cartazes e *folders* que, de acordo com a administração pública, não seria suficiente para atingir o público dos 49 (quarenta e nove) bairros, sendo assim foram confeccionados 500 (quinhentos) cartazes (previstos cinquenta) e 10.000 (dez mil) *folders* (previstos mil).

A divulgação do local e horário dos Fóruns Regionais foi realizada por meio de ofícios encaminhados aos representantes das Associações de Moradores e demais organizações que fazem interface com a temática. Além disso, foram realizados contatos telefônicos com todas as associações comunitárias visando informar pessoalmente os representantes das mesmas.

Os Fóruns foram realizados em locais acessíveis à participação, tendo sido previamente disponibilizados pela Prefeitura Municipal da Serra.

### **8.2.2 Estratégias de Ação**

- A Coordenação dos trabalhos de mobilização para os Fóruns Regionais foi executada pela Defesa Civil/SEDES, com a participação dos Núcleos de Proteção e Defesa Civil Comunitários/NUPDECS;
- Carros para divulgação sonora “peruinhas” e cartazes de divulgação dos Fóruns Regionais foram utilizados para a convocação dos moradores, lideranças e população em geral, para participar das discussões e conhecer as propostas de intervenções para suas comunidades;
- Foram utilizados *folders* informativos sobre a importância do Plano Municipal de Redução de Riscos/PMRR, para o Município e para os moradores das áreas mapeadas dos bairros contemplados;
- Foram encaminhados ofício/comunicação da realização dos Fóruns Regionais, a todas as Associações de Moradores constantes nos bairros contemplados;
- A Mobilização Comunitária foi realizada sistematicamente por técnicos representantes da Pangea, pelos Servidores da Defesa Civil, voluntários e membros dos Núcleos de Proteção e Defesa Civil Comunitários/NUPDECS;
- Foram utilizados os seguintes instrumentos: Veículos, câmera fotográfica para registro das ações, roteiro específico, mapas dos bairros contendo as ruas a serem mobilizadas;

- Três equipes de mobilização foram compostas, duas com cinco pessoas que percorreram as ruas e distribuíram folhetos e convites porta a porta e uma terceira equipe com dois membros que trabalharam na colagem dos cartazes e entrega de ofícios as lideranças; e
- O site oficial da Prefeitura Municipal da Serra divulgou a realização dos Fóruns Regionais contendo a programação, datas e locais dos eventos.

### **8.2.3 Breve Descrição dos Fóruns Regionais**

Os Fóruns Regionais foram realizados entre os dias 23 e 28 de novembro de 2015, nas sete áreas delimitadas no quadro de mapeamento: Região de Carapina, Laranjeiras, Jacaraípe, Nova Almeida, Serra Sede, CIVIT e Anchieta. Os Fóruns realizados nas cinco primeiras regiões foram marcados para o horário de 19h e os Fóruns das Regiões de CIVIT e Anchieta foram realizados no sábado no horário de 8h e 14h respectivamente.

Cada Fórum transcorreu durante aproximadamente duas horas de trabalho, tendo a participação de atores institucionais e sociais. Adotou-se como sistemática de trabalho a apresentação do conteúdo a partir do método expositivo com uso de recurso audiovisual de apresentação em formato *Power Point*, e *Datashow*. Além disso, foram distribuídos formulários para preenchimento de perguntas a serem feitas ao final da apresentação. Os eventos foram coordenados pelos técnicos da Prefeitura Municipal da Serra responsáveis pela gestão do processo de revisão do PMRR.

Durante os Fóruns houve a participação ativa dos presentes que efetuaram diversos questionamentos e ponderaram suas visões a respeito da temática, através da formação de grupos. Na ocasião, Pangea e técnicos municipais presentes puderam contribuir com o esclarecimento de dúvidas e a abordagem de questões pertinentes a ação da Defesa Civil, processo de captação de recursos, priorização e hierarquização das intervenções estruturais e a metodologia utilizada para a classificação de cada setor na hierarquia.

Os anexos do Relatório **PANGEA-1748-R9-15** apresentaram toda a documentação comprobatória das mobilizações, no que se refere aos registros fotográficos das mobilizações por região, os convites oficiais realizados, *folders*, cartazes e texto utilizado para divulgação na peruinha.

No presente relatório, apresenta-se no **Anexo 8** as listas de presença de cada fórum realizado nesta etapa. Somadas, os 07 (sete) fóruns contaram com a presença de **280 participantes**.

## 9 AUDIÊNCIA PÚBLICA

A seguir estão apresentados os resultados da Audiência Pública realizada no dia treze de abril de 2016 para validação do Plano Municipal de Redução de Riscos do Município da Serra – ES.

A realização da Audiência Pública objetivou a divulgação, discussão e validação do PMRR e contemplou apresentação das sínteses dos relatos e discussões sobre os diagnósticos apresentados no mapeamento de risco, avaliação das propostas de priorizações e hierarquizações das intervenções estruturais e não estruturais indicadas para cada setor de risco de inundação e deslizamento/erosão, prioridades de atendimento, custos estimados, fontes de recursos com as respectivas instituições responsáveis e o papel e atuação de cada agente.

### 9.1.1 Breve Descrição da Audiência Pública

A Audiência Pública é um instrumento de participação popular, garantido pela Constituição Federal de 1988 e regulado por Leis Federais, constituições estaduais e leis orgânicas municipais. Consiste em um espaço onde o poder público tem a possibilidade de expor um tema e debater com a população sobre a formulação de uma política pública, a elaboração de um projeto de Lei ou a realização de empreendimentos e intervenções que podem gerar impactos à cidade, à vida das pessoas e ao meio ambiente.

Segundo Moreira Neto (1992) a audiência pública é conceituada como um processo administrativo de participação aberta a indivíduos e a grupos sociais determinados, visando o aperfeiçoamento da legitimidade das decisões da Administração Pública.

Tal mecanismo amplia o protagonismo da população, possibilitando o exercício do direito de expor tendências, preferências e opiniões que possam orientar o Poder Público na construção de decisões de maior aceitação consensual, ultrapassando a esfera do processo administrativo e alcançando a coletividade.

Portanto, a Audiência Pública está ligada diretamente ao processo legal, não só pelo fato de envolver a existência de um direito individual, mas também de direitos coletivos e difusos, que, em uma esfera ampliada, autoriza que todos os cidadãos sejam ouvidos quanto aos seus interesses em determinadas matérias.

Seguindo esses conceitos e com vista a tornar público e de forma transparente o Plano Municipal de Redução de Riscos – PMRR, a Prefeitura Municipal da Serra assegurou a participação da população com a realização da Audiência Pública como espaço democrático possibilitando a população envolvida, conhecer, manifestar e se apropriar do conteúdo do referido Plano.

### 9.1.2 Metodologia

A realização de reunião de Audiência Pública compôs a 6ª Etapa do Plano Municipal de Redução de Riscos, conforme Termo de Referência, sendo realizada pela empresa de consultoria contratada, com o apoio da administração pública através da Defesa Civil Municipal. Teve como base da Audiência Pública a divulgação, discussão e validação do referido Plano no município da Serra.

A Audiência Pública foi realizada no dia 13 de abril de 2016, às 19hs no CRAS de Laranjeiras, situado a Rua 1/A – CIVIT II – Serra e contou com a participação da população residente nas áreas de risco contempladas no Plano, os Núcleos de Proteção e Defesa Civil Comunitários - NUPDEC, os movimentos sociais e populares tais como: Movimento Nacional de População de Rua – MNPR, Associação de Micro e Pequenas Empresas – AMPE, Igreja Católica, representantes das Associações de Moradores, Federação das Associações de Moradores da

Serra (FAMS), Defesa Civil Estadual, Corpo de Bombeiros, Representante do Governo do Estado e Gestores Municipais.

O auditório foi organizado com a exposição de banners informativos fixados em locais estratégicos para a visualização e foram distribuídos folders do PMRR na entrada do auditório. Organizou-se mural com registros fotográficos de todo o processo de trabalho referente ao PMRR na saída do auditório. A assistente social Maria Auxiliadora Chagas Mitsuoka cumpriu a função de oradora da Audiência Pública e atuou na coordenação do evento juntamente com os demais técnicos da Defesa Civil.

A abertura do evento foi marcada pela composição da mesa de autoridades, os quais proferiram saudações e considerações sobre o Plano e o impacto deste no Município da Serra. Em seguida, foi iniciada a apresentação do geólogo da Empresa Contratada, Sr Luiz Bongiovanni que teve o tempo pré-definido de 30 minutos para explanar o assunto, conforme o EDITAL DA AUDIÊNCIA PÚBLICA, Nº 001/2016. Foi adotada como sistemática de trabalho a apresentação do conteúdo a partir do método expositivo com uso de recurso audiovisual de apresentação de Power Point e Data Show.

A exposição foi realizada em uma plenária, na qual foram apresentadas à comunidade as sínteses dos relatos e discussões sobre os diagnósticos apresentados no mapeamento de risco, a avaliação das propostas de prioridades e hierarquizações das intervenções estruturais e não estruturais indicadas para cada setor de risco de inundação e deslizamento/erosão, as prioridades de atendimento, os custos estimados, as fontes de recursos com as respectivas instituições responsáveis e o papel e atuação de cada agente.

Após esse momento foi dada a oportunidade dos participantes se manifestarem através de perguntas escritas (com o preenchimento em formulário) e orais aos técnicos envolvidos na elaboração do Plano. Insta informar que o tempo para a manifestação de perguntas orais foi de dois minutos e três minutos foi o tempo para as respostas, conforme o referido Edital nº 001/2016.

Houve a participação ativa dos presentes que efetuaram diversos questionamentos e ponderaram suas visões a respeito da temática. Todos os questionamentos e observações foram respondidos e comentados pelos técnicos da Pangea e da Defesa Civil, e assim a empresa contratada Pangea, os representantes da Prefeitura da Serra e da sociedade civil presentes, validaram conjuntamente o Plano Municipal de Redução de Riscos, sem sugestão de alterações.

Em seguida, o Coordenador da Defesa Civil do Município da Serra encerrou o evento e convidou os presentes a participarem do Coffee Break.

Ressalta-se que para a realização deste evento, seguiu-se a regulamentação do EDITAL DE AUDIÊNCIA PÚBLICA Nº 001/2016, no que tange a assinatura da lista de presença de todos participantes, a duração de aproximadamente 03 (três) horas, bem como o desenvolvimento das etapas do evento.

### **9.1.3 Mecanismos de Participação, Mobilização e Comunicação**

O processo de revisão/elaboração do PMRR da Serra prevê ações envolvendo a participação da sociedade, entre elas a realização da Audiência Pública.

Para tal foi necessário adotar estratégias adequadas de comunicação, bem como foi garantida a publicidade ao evento, envolvendo os segmentos de relevância, as comunidades mais afetadas com áreas de risco e a sociedade de modo geral.

As mobilizações foram de responsabilidade da empresa contratada com o apoio da administração pública e tiveram o objetivo de promover a participação de diversos setores da sociedade no processo de validação do Plano Municipal de Redução de Riscos.

Os trabalhos de mobilização ocorreram no dia 31 de março de 2016 e nos dias 01, 05, 06, 07 e 08 de abril de 2016, abrangendo todas as regiões e bairros contemplados no PMRR.

Foram distribuídos folhetos e fixados cartazes em todos os 49 bairros contemplados no Plano, utilizando locais estratégicos em equipamentos públicos como Escolas, Unidades de Saúde, Centro de Referência de Assistência Social – CRAS e em comércios como Farmácias, Supermercados, lojas, entre outros.

Ressalta-se que estava prevista uma quantidade de cartazes e folders que, de acordo com a administração pública, não seria suficiente para atingir o público dos 49 (quarenta e nove) bairros, sendo assim foram confeccionados 500 (quinhentos) cartazes (previstos duzentos e cinquenta) e 10.000 (dez mil) folders (previstos mil).

As organizações que fazem interface com a temática receberam o convite através de ofício, dentre eles, destacam-se: Associações de Moradores, Federação das Associações de Moradores da Serra (FAMS), Associação de Mulheres Unidas da Serra (AMUS), conselhos municipais, entidades de pesquisa, Governo Municipal, Estadual e Federal, Câmara Legislativa, Ministério Público e demais entidades participantes.

Além disso, nos dias 11 e 12 de abril de 2016 foram realizados contatos telefônicos com todas as associações comunitárias e com os membros dos Núcleos de Defesa Civil Comunitários visando reforçar o convite para a Audiência Pública.

A documentação comprobatória da realização da mobilização para a reunião de Audiência Pública, os registros fotográficos, convites oficiais realizados, folders, cartazes e texto utilizado para divulgação sonora na peruinha foram expostos nos anexos do Relatório **PANGEA-1748-R11-16**.

#### **9.1.4 Estratégias de Divulgação e Mobilização**

- A Coordenação dos trabalhos de mobilização para a Audiência Pública foi executada pela Defesa Civil/SEDES, com a participação dos Núcleos de Proteção e Defesa Civil Comunitários/NUPDECS;
- Peruinhas, Folhetos e Cartazes de divulgação da Audiência Pública foram utilizados para a convocação dos moradores, lideranças e população em geral, para participarem do evento;
- Foram encaminhados ofícios/comunicação da realização da Audiência Pública para movimentos sociais e populares;
- A Mobilização Comunitária foi realizada sistematicamente por técnicos representantes da PANGEA, pelos Servidores da Defesa Civil, voluntários e membros dos Núcleos de Proteção e Defesa Civil Comunitários/NUPDECS;
- Foram utilizados os seguintes instrumentos: Veículos, câmera fotográfica para registro das ações e roteiro específico com a localização dos equipamentos públicos.
- Três equipes de mobilização foram compostas, com quatro técnicos em cada, que percorreram os equipamentos públicos, fixaram cartazes, distribuíram folhetos e entregaram ofícios as lideranças e as entidades públicas;
- Foi utilizada ainda a divulgação sonora por meio de uma “peruinha” que percorreu os 49 bairros nos dias 11, 12 e 13 de abril;

- O site oficial da Prefeitura Municipal da Serra divulgou a realização da Audiência Pública contendo a programação, data e local do evento.

No presente relatório, apresenta-se o **Anexo 9** contendo a lista de presença da reunião de Audiência Pública, a qual contou com a presença de **105 participantes**.

## 10 BIBLIOGRAFIA

ALHEIROS, M. M.; 2010. Introdução ao gerenciamento de áreas de risco. p:13-20. In: BRASIL. Ministério das Cidades, Universidade Federal de Pernambuco. Gestão e mapeamento de riscos socioambientais: curso de capacitação. Disponível em: [http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/programas-urbanos/biblioteca/prevencao-de-riscos/materiais-de-capacitacao/capacitacao-de-equipes-municipais/Curso\\_UFPE\\_apostila.pdf](http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/programas-urbanos/biblioteca/prevencao-de-riscos/materiais-de-capacitacao/capacitacao-de-equipes-municipais/Curso_UFPE_apostila.pdf).

ALHEIROS, M. M.; 2006. O Plano Municipal de Redução de Risco, p: 56-75. In: BRASIL, Ministério das Cidades / Cities Alliance. Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: guia para Elaboração de Políticas Municipais. CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (Orgs). Brasília.

AQUACONSULT, 2010. Plano Municipal de Redução de Risco – Serra/ES. Aquaconsult Consultoria e Projetos de Engenharia Ltda.. Relatório Final No. AQUACONSULT 076-MA-9-110-003. Vitória, Julho de 2010.

ARANHA, V.; 2005. Mobilidade Pendular na Metrópole Paulista. In: São Paulo em Perspectiva, 19: 96-109.

AUGUSTO FILHO, O. ; 1992. Caracterização geológico-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica. In: Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas, 1992, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ABMS/ABGE/PUCRJ, 1992, v.2, p.721-733.

BONGIOVANNI, L.A; COSTA, L.A.N.; FUKUMOTO, M.M.; 2015. Gestão municipal de riscos ambientais urbanos em São Bernardo do Campo-SP. In 15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. Bento Gonçalves, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental.

BONGIOVANNI, L.A; ALVES, F.M; FAGUNDES, M.G.; IWASA.O.Y.; 2015. Avaliação da capacidade de gestão municipal de riscos de desastres naturais no nordeste brasileiro. In 15º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. Bento Gonçalves, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental.

BONGIOVANNI, L.A. et al.; 2011. Operação Guarda-Chuva: prevenção e resposta a desastres naturais em São Bernardo do Campo - SP. In 13º Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental. São Paulo, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental.

BRASIL,; 2001. Estatuto da Cidade: Lei 10.257/2001 que estabelece diretrizes gerais da política urbana. Brasília, Câmara dos Deputados, 2001, 1ª Edição.

BRASIL,; 2006. Ministério das Cidades / Cities Alliance. Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: guia para Elaboração de Políticas Municipais. CARVALHO, C. S.; GALVÃO, T. (Orgs). Brasília.

BRASIL,; 2007. Ministério das Cidades, Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios. CARVALHO, C. S.; MACEDO, E. S; OGURA, A. T. (orgs.), Brasília,

BRASIL,; 2010. Ministério das Cidades, Universidade Federal de Pernambuco. Gestão e mapeamento de riscos socioambientais: curso de capacitação. Disponível em:

- [http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/programas-urbanos/biblioteca/prevencao-de-riscos/materiais-de-capacitacao/capacitacao-de-equipes-municipais/Curso\\_UFPE\\_apostila.pdf](http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/programas-urbanos/biblioteca/prevencao-de-riscos/materiais-de-capacitacao/capacitacao-de-equipes-municipais/Curso_UFPE_apostila.pdf)
- CARNEIRO, C.D.R.; SOUZA, J.J.; 2003. Mapeamento geomorfológico em escala de semidetalhe da região de Jundiá-Atibaia. *Revista Brasileira de Geomorfologia*, 2:17-30.
- CARVALHO, C.S.; 2000. Análise quantitativa de riscos e seleção de alternativa de intervenção: exemplo de um programa municipal de controle de riscos geotécnicos favelas. In: 1º Workshop Sobre Seguros na Engenharia, São Paulo. ABGE.p.49-56.
- CARVALHO, C.S.; HACHICH, W.; 1997. Gerenciamento de riscos geotécnicos em encostas urbanas. In: Solos e Rochas: *Revista Brasileira de Geotecnia*. ISSN 0103-7021. 1997, vol. 20, nº 3, p. 179-187.
- CARVALHO, C.S. (Org.); MACEDO, E.S. (Org.); OGURA, A.T. (Org.). 2007. Mapeamento de Riscos em Encostas e Margem de Rios. 1. ed. Brasília: Ministério das Cidades/Instituto de Pesquisas Tecnológicas. v. 1. 176 p.
- CERRI, L.E.S. et al.; 1990. Plano Preventivo de Defesa Civil para a minimização das consequências de escorregamentos na área dos Bairros-Cota e Morro do Marzagão, município de Cubatão-SP-Brasil. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RISCO GEOLÓGICO URBANO, 1, 1990. São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, p. 381-395.
- CERRI, L.E.S. et al.; 1990. Plano Preventivo de Defesa Civil para a minimização das consequências de escorregamentos em municípios da Baixada Santista e Litoral Norte do Estado de São Paulo. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE RISCO GEOLÓGICO URBANO, 1. São Paulo. Anais... São Paulo: ABGE, p. 396-408.
- CERRI, L.E.S., NOGUEIRA, F.R., CARVALHO, C.S., MACEDO, E.S., AUGUSTO FILHO, O.; 2004. Método, critérios e procedimentos adotados em mapeamento de risco em assentamentos precários no Município de São Paulo (SP). In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA GEOTÉCNICA E AMBIENTAL, 5, São Carlos.
- CORNELY, S. A. 1978. Planejamento e participação comunitária. 2 ed. São Paulo.
- DANIEL, C. 1994. Gestão Local e Participação da Sociedade. In: Participação Popular nos Governos Locais. *Revista Pólis*, nº14. São Paulo: Instituto Pólis.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 2006.
- FAUNDEZ, A. 1993. O poder da participação. São Paulo.
- FGV PROJETOS; MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL. PNGRD; 2012. Plano Nacional de Gestão de Riscos e Resposta a Desastres. Rio de Janeiro, Fundação Getúlio Vargas. Disponível em: [www.fgv.br/fgvprojetos](http://www.fgv.br/fgvprojetos).
- IBGE. Mapa Brasil Climas. Escala 1:5.000.000. Rio de Janeiro: IBGE, 1978.
- IBGE. Mapa de Solos do Brasil. Escala 1:500.000. Rio de Janeiro, IBGE, 2001.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; 2004. Curso de treinamento de técnicos municipais para o mapeamento e gerenciamento de áreas urbanas com risco de escorregamentos e inundações. Relatório Técnico 74186-205. São Paulo.
- INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO; 2005. Mapeamento e diagnóstico das áreas de risco associado a processos de instabilização do terreno nas encostas dos Morros de Arujá, SP. Relatório Técnico 77889-205. São Paulo.
- LUCENA, R.; 2010. Mobilização social para a redução de vulnerabilidades. p:43 -57. In: BRASIL. Ministério das Cidades, Universidade Federal de Pernambuco. Gestão e mapeamento de riscos socioambientais: curso de capacitação. Disponível em: [http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/programas-urbanos/biblioteca/prevencao-de-riscos/materiais-de-capacitacao/capacitacao-de-equipes-municipais/Curso\\_UFPE\\_apostila.pdf](http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/programas-urbanos/biblioteca/prevencao-de-riscos/materiais-de-capacitacao/capacitacao-de-equipes-municipais/Curso_UFPE_apostila.pdf).

- MACEDO, E. S. de; 2001. Elaboração de cadastro de risco iminente relacionado a escorregamentos: avaliação considerando experiência profissional, formação acadêmica e subjetividade. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro, 276 p.
- MACEDO, E.S. et al.; 2004a. Mapeamento de áreas de risco de escorregamentos e solapamento de margens no município de São Paulo – SP: O exemplo da favela Serra Pelada, Subprefeitura Butantã. Anais... Santa Catarina,: I Sibraden – Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, GEDN/UFSC.
- MACEDO, E.S. et al.; 2004b. Plano Preventivo de Defesa Civil (PPDC) para deslizamentos, Estado de São Paulo, Brasil. Anais... Santa Catarina,: I Sibraden – Simpósio Brasileiro de Desastres Naturais, GEDN/UFSC.
- MACEDO, E.S.; OGURA, A.T., SANTORO, J.; 2006. O que é um Plano de Contingência ou Preventivo de Defesa Civil. p.76-91. In BRASIL, Ministério das Cidades/Cities Alliance. Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para elaboração de Políticas Públicas Municipais. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance.
- MACEDO, E.S.; OGURA, A.T.; SANTORO, J.; 1998. Landslides warning system in Serra do Mar slopes, São Paulo, Brazil. In: INTERNATIONAL IAEG CONGRESS, 8, Vancouver (Canadá). Proceedings...Rotterdam: A.A. Balkema, 1998. P. 1967-1971.
- MACEDO, E.S.; SANTOS, L.P.; CANIL, K.; SILVA, F.C.; LANÇONE, R.B.; MIRANDOLA, F.A.; COSTA, R.N.. 2011. 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 do Congresso. São Paulo: ABGE, 2011. v. 1 CD. p. 1-10.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES, CITIES ALLIANCE.; 2006. Prevenção de riscos de deslizamentos em encostas: Guia para elaboração de políticas municipais. Organizadores: Celso Santos Carvalho, Thiago Galvão. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance.
- MINISTÉRIO DAS CIDADES, INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT; 2007. Mapeamento de riscos em encostas e margem de rios. Organizadores: Celso Santos Carvalho, Eduardo Soares de Macedo, Agostinho Tadashi Ogura. Brasília: Ministério das Cidades; Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT.
- MOREIRA NETO, D.F.; 1992. Teoria do Poder – Parte I. Revista dos Tribunais, São Paulo.
- NEVES, M.A.; 2005. Análise integrada aplicada à exploração de água subterrânea na Bacia do Rio Jundiá (SP). Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 16-34 p.
- NIMMER, Edmon. Climatologia do Brasil. Rio de Janeiro: IBGE, 1989.
- NOGUEIRA, F.R.; 2002. Gerenciamento de riscos ambientais associados a escorregamentos: contribuição às políticas públicas municipais para áreas de ocupação subnormal. 266 f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- NOGUEIRA, F.R.; 2006. Gestão de Riscos nos Municípios. p. 26-45. In BRASIL, Ministério das Cidades/Cities Alliance. Prevenção de Riscos de Deslizamentos em Encostas: Guia para elaboração de Políticas Públicas Municipais. Brasília: Ministério das Cidades; Cities Alliance.
- PAZ, R.D.O.; MILANESI, R.; 2009. Participação e controle social. In: Ministério das Cidades/ Aliança de Cidades/ DENALDI, R. (org.). Ações integradas de urbanização de assentamentos precários. Brasília: Ministério das Cidades, 2009
- PONTUAL, P. 1994. Pedagogia da gestão democrática das cidades. In: Participação Popular nos Governos Locais. Revista Pólis, nº14. São Paulo: Instituto Pólis.

REGINO, T. M. 2009. Trabalho social e participação. In: MINISTERIO DAS CIDADES/ Aliança de Cidades. Ações Integradas de urbanização de assentamentos precários / DENALDI R. (org.). Brasília. Ministério das Cidades, Brasil.

SÃO PAULO; 2003. 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.

SOBREIRA, F.G e SOUZA, L.A; 2012. Cartografia geotécnica aplicada ao planejamento urbano. In Revista Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental. p: 79 – 97. v.1.n1. São Paulo, Associação Brasileira de Geologia de Engenharia e Ambiental,

UNDRO – UNITED NATIONS DISASTER RELIEF OFFICE. UNDRO's approach to disaster mitigation.UNDRO News, jan-fev.1991. Geneva: Office of the United Nations Disasters Relief Co-ordinator. 20p.

UNISDR – UNITED NATIONS INTERNATIONAL STRATEGY FOR DISASTER REDUCTION. Terminology on Disaster Risk Reduction. 30p. Geneva, UNISDR, 2009.

## **11 EQUIPE TÉCNICA**

### **11.1 PREFEITURA MUNICIPAL DA SERRA (ES)**

Wildson Norberto da Silva – Coordenador da Defesa Civil - SEDES/COMDEC

Marcus Tadeu de Castro Vieira – Engenheiro Civil – Responsável Técnico – SEDES/ COMDEC

Maria Auxiliadora C. Mitsuoaka - Assistente Social – Coordenação - SEDES/COMDEC

João Carlos Alves Chagas – Técnico em Defesa Civil - SEDES/ COMDEC

Carlos Amaral Costa – Arquiteto - SEDES/COMDEC

Marco Antonio Barcelos Lima - Geólogo - SEDES/ COMDEC

Márcia Helena Castiglioni - Assistente Social - SEDES/COMDEC

Regina Celi B. Quednau - Engenheira Civil - SEDES/COMDEC

Roberta de Resende Có - Arquiteta Urbanista - SEHAB

Joana Martins Mendonça Sodré – Analista de Sistema - SEPLAE

Kely Maria Godinho – Geógrafa - SEPLAE

Dourine Pereira Aroeira Suce – Assistente Social - CG

Phablo Lucas Pettersen Pereira - Engenheiro Civil – SEOB

Fábio Araújo Faustini – Engenheiro Civil - SEOB

Edimara Salete Lourenção – Geógrafa – SEMMA

### **11.2 PANGEA GEOLOGIA E ESTUDOS AMBIENTAIS LTDA.**

Oswaldo Yujiro Iwasa – Geólogo / Gerente de Projeto – CREA/SP 0600518079

Carlos Frederico de Castro Alves – Geólogo Sênior – CREA/SP 5060824529

Fernando Machado Alves – Geólogo Geotécnico Pleno – CREA/SP 5062119280

Pedro Machado Simões – Geólogo Pleno – CREA/SP 5060927396  
Guilherme Nunes Fernandez – Geólogo Júnior – CREA/SP 5069082361  
Marcos Favoreto Silva – Geólogo Júnior – CREA/ES 032320/D  
Murilo Ducat Semkiw – Geólogo Júnior – CREA/PR 132012/D  
Natália Rafaela de Almeida – Geóloga Júnior – CREA/SP 5063645268  
Marcos Vinícius Borges – Geólogo Júnior – CREA/MG 81205  
Ana Beatriz Brugugnolli Seron – Geógrafa Júnior – CREA/SP 5069320749  
Denis de Melo Magnani – Geógrafo Júnior – CREA/SP 2612765840  
Alexandre Norio Asato – Engenheiro Civil Pleno – CREA/SP 5061692743  
Leandro Velame - Engenheiro Civil Pleno – CREA/SP 5063854377  
Yeda M. Nakazato – Arquiteta e Urbanista Sênior – CREA/SP 5062027321  
Cyntia M. M. Goto de Paula – Geógrafa Sênior – CREA/SP 5061683027  
Rosemeire das Graças Boaventura – Assistente Social

São Paulo, 03 de Outubro de 2016.



---

Geólogo Oswaldo Iwasa  
Responsável Técnico  
CREA 0600518079

**Anexo 1 – Entrevistas aos moradores dos dez novos bairros**

---

**Anexo 2** – Desenhos e fichas das etapas de Mapeamento

---

**Anexo 3** – Registro fotográfico das áreas descaracterizadas

---

**Anexo 4 – Tabela A – Síntese Quantitativa do Mapeamento**

---

**Anexo 5 – Tabela B – Hierarquização das Medidas Estruturais**

---

**Anexo 6** – Mapa de localização dos setores de risco R3 e R4

---

**Anexo 7 – Desenhos e fichas das medidas estruturais**

---

**Anexo 8** – Listas de presença dos Fóruns Regionais

---

**Anexo 9** – Lista de presença da Audiência Pública

---

**Anexo 10** – Anotação de Responsabilidade Técnica – ART

---