

# **PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS DE CONTAGEM**

**Fevereiro de 2007**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ASPECTOS CONCEITUAIS .....</b>	<b>2</b>
<b>3. CARACTERIZAÇÃO DO RISCO GEOLÓGICO EM CONTAGEM.....</b>	<b>4</b>
3.1. ASPECTOS FÍSICOS, DEMOGRÁFICOS E LOCACIONAIS DO MUNICÍPIO DE CONTAGEM .....	5
3.2. ASPECTOS MORFOLÓGICOS.....	5
3.3. ASPECTOS GEOLÓGICOS .....	7
3.4. ASPECTOS DA OCUPAÇÃO NOS ASSENTAMENTOS PRECÁRIOS .....	8
3.5. TIPOLOGIA DO RISCO EM CONTAGEM .....	9
<b>4. METODOLOGIA DE ELABORAÇÃO DO PMRR .....</b>	<b>10</b>
4.1. METODOLOGIA DA ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO .....	11
4.2. METODOLOGIA DO PLANO DE INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS .....	15
4.3. METODOLOGIA DA FORMULAÇÃO DA POLÍTICA MUNICIPAL DE GERENCIAMENTO DE RISCOS GEOLÓGICOS .....	22
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>23</b>
5.1. RESULTADOS DO DIAGNÓSTICO .....	24
5.2. RESULTADOS DO PLANO DE INTERVENÇÕES ESTRUTURAIS .....	26
5.3. RESULTADOS DA POLÍTICA .....	50
5.4. ANÁLISE INTEGRADA DOS RESULTADOS .....	63
<b>6. CONCLUSÕES .....</b>	<b>68</b>
<b>7. EQUIPE EXECUTIVA .....</b>	<b>71</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>72</b>

Anexo I

Anexo II

Anexo III

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b>	Fatores condicionantes, agentes deflagradores e indícios de movimentação que devem ser observados durante a atividade de campo / mapeamento. ....	13
<b>Quadro 2.</b>	Grau de probabilidade para riscos de escorregamento (BRASIL, 2006).....	14
<b>Quadro 3.</b>	Grau de probabilidade para riscos de inundação (BRASIL, 2006).....	15
<b>Quadro 4.</b>	Tipologia de obras voltadas à redução de riscos associados a escorregamentos em encostas ocupadas e a solapamentos de margens de córregos.	16
<b>Quadro 5.</b>	Síntese da planilha de custo utilizada para quantificação dos custos do PMRR de Contagem, mostrando os itens principais. ....	17
<b>Quadro 6.</b>	Critérios para a priorização das intervenções .....	20
<b>Quadro 7.</b>	Matriz de prioridades para as intervenções.....	21
<b>Quadro 8.</b>	Vilas da Regional Centro / Sede.....	24
<b>Quadro 9.</b>	Vilas da Regional Eldorado. ....	24
<b>Quadro 10.</b>	Vilas da Regional Nordeste / Ressaca. ....	25
<b>Quadro 11.</b>	Vilas da Regional Vargem das Flores. ....	25
<b>Quadro 12.</b>	Vilas da Regional Norte / Nacional. ....	25
<b>Quadro 13.</b>	Vilas da Regional Sudoeste / Petrolândia. ....	25
<b>Quadro 14.</b>	Vilas da Regional Sul / Cidade Industrial.....	26
<b>Quadro 15.</b>	Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Centro / Sede. ....	27
<b>Quadro 16.</b>	Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Eldorado. ....	28
<b>Quadro 17.</b>	Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Nordeste / Ressaca.....	29
<b>Quadro 18.</b>	Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Norte / Nacional.....	30
<b>Quadro 19.</b>	Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Sudoeste / Petrolândia. ....	31
<b>Quadro 20.</b>	Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Sul / Cidade Industrial. ....	32
<b>Quadro 21.</b>	Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Vargem das Flores. ....	33
<b>Quadro 22.</b>	Número de moradias expostas a cada nível de risco e número de moradias indicadas para remoção por regional. ....	34
<b>Quadro 23.....</b>	Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Centro/Sede. ....	37
<b>Quadro 24.</b>	Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Eldorado. ....	38
<b>Quadro 25.</b>	Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Nordeste/Ressaca. ....	38
<b>Quadro 26.</b>	Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Norte/Nacional.....	39
<b>Quadro 27.</b>	Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Sudoeste/Petrolândia. ....	39

<b>Quadro 28.....</b>	Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Sul/Cidade Industrial.....	40
<b>Quadro 29.....</b>	Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Vargem das Flores.....	40
<b>Quadro 30.</b>	Custos das intervenções necessárias em cada regional de Contagem.....	40
<b>Quadro 31.</b>	Classificação dos setores da regional Centro/Sede em níveis de prioridade para execução das obras .....	42
<b>Quadro 32.</b>	Classificação dos setores da regional Eldorado em níveis de prioridade para execução das obras .....	42
<b>Quadro 33.</b>	Classificação dos setores da regional Nordeste/Ressaca em níveis de prioridade para execução das obras .....	43
<b>Quadro 34.</b>	Classificação dos setores da regional Norte/Nacional em níveis de prioridade para execução das obras .....	43
<b>Quadro 35.</b>	Classificação dos setores da regional Sudoeste/Petrolândia em níveis de prioridade para execução das obras .....	43
<b>Quadro 36.</b>	Classificação dos setores da regional Sul/Cidade Industrial em níveis de prioridade para execução das obras .....	44
<b>Quadro 37.</b>	Classificação dos setores da regional Vargem das Flores em níveis de prioridade para execução das obras .....	44
<b>Quadro 38.</b>	Proposta de divisão em etapas de execução das obras.....	45
<b>Quadro 39.</b>	Nível de prioridade de execução de obra para cada setor de risco geológico mapeado no município de Contagem.....	46
<b>Quadro 40.</b>	Etapas de execução das obras propostas.....	48
<b>Quadro 41....</b>	Proposta de divisão em etapas de execução das obras, considerando áreas de encostas e também baixadas em risco muito alto e alto de solapamento/ inundação...	49
<b>Quadro 42.</b>	Proposta de divisão em etapas de execução das obras, considerando apenas as áreas de encostas. ....	50
<b>Quadro 43.</b>	Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Centro/Sede .....	64
<b>Quadro 44.</b>	Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Eldorado .....	64
<b>Quadro 45.</b>	Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Nordeste/Ressaca .....	65
<b>Quadro 46.</b>	Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Norte/Nacional.....	65
<b>Quadro 47.</b>	Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Sudoeste/Petrolândia .....	66
<b>Quadro 48.</b>	Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Sul/Cidade Industrial .....	66
<b>Quadro 49.</b>	Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Vargem das Flores .....	67
<b>Quadro 50.</b>	Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras nas regionais...	67

## 1. Introdução

Este relatório apresenta os estudos realizados e os resultados obtidos na elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR) de Contagem, objeto do contrato 064/2006, realizado para execução das atividades previstas no convênio firmado entre a **Prefeitura do Município de Contagem** e a **Caixa Econômica Federal / Ministério das Cidades**, por meio do Programa de Urbanização, Regularização e Integração de Assentamentos Precários / Ação de Apoio à Prevenção e Erradicação de Riscos em Assentamentos Precários.

Um **Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR)** contempla: 1) a realização do diagnóstico de risco geológico nas áreas de ocupação irregular do município, com definição de setores de risco geológico alto e muito alto e quantificação das moradias expostas a esses níveis de risco; 2) a definição das intervenções necessárias para erradicação de risco em cada setor mapeado, contemplando escopo de obras e indicação de remoções e serviços necessários; 3) a estimativa de custos para cada intervenção; e, 4) a hierarquização das intervenções.

Para o município de Contagem este estudo se propõe, também, a estabelecer referenciais e diretrizes para o desenvolvimento e implantação de uma política pública municipal de gestão de riscos geológicos para as áreas de ocupação precária do município.

O Plano Municipal de Redução de Risco do município de Contagem abordou, com mapeamento e diagnóstico, todas as tipologias de risco geológico presentes nas áreas incluindo, ainda, o mapeamento de áreas inundáveis. Em relação aos níveis de risco, o PMRR apontou, além do risco muito alto e alto, situações de risco médio e baixo, e até mesmo áreas sem risco geológico, dado o grande número de assentamentos precários do município, porém com baixa incidência dos dois primeiros níveis de risco geológico.

Para as áreas de inundação, apesar do fenômeno não se caracterizar como risco geológico, indicou-se medidas paliativas ao fenômeno mas que visam minimizar seus efeitos e ordenar a ocupação nas áreas lindeiras aos cursos d'água, refletindo, entretanto em intervenções de grande impacto financeiro.

Além dos assentamentos precários existentes no município, estudou-se, também, loteamentos populares implantados pelo poder público ao longo da história da cidade e alguns bairros e localidades tidos pela equipe da prefeitura como locais com situações de risco.

A definição da proposta de Política de Gerenciamento de Risco para o município de Contagem foi realizada em conjunto com a equipe municipal, encontrando-se em fase de implantação e aprimoramento.

Todo o desenvolvimento do estudo e dos produtos obtidos apoiou-se na metodologia apresentada na primeira etapa do trabalho (Detalhamento da Metodologia) que se baseou nos conceitos e diretrizes preconizados pelo Ministério das Cidades.

## 2. Aspectos Conceituais

Visando estabelecer bases conceituais que orientasse a confecção do Plano Municipal de Redução de Riscos de Contagem, elaborou-se um apanhado de terminologias, e suas respectivas definições, acerca de risco geológico. Estes conceitos foram sintetizados de diversos autores (Cerri & Amaral, 1998; Nogueira, 2002; FIDEM, 2003 Leite, 2005), cujos trabalhos, entre outros, orientaram a metodologia deste plano:

**EVENTO** - Fato já ocorrido, no qual não são registradas conseqüências danosas.

**ACIDENTE/ DESASTRE** - Acidente é um fato ocorrido, onde foram registradas conseqüências danosas. Denomina-se desastre quando as conseqüências extrapolam a capacidade normal de resposta e recuperação da população afetada.

**VULNERABILIDADE** - São as características intrínsecas do sistema exposto a um evento. Corresponde à predisposição do sistema em ser afetado ou sofrer danos.

**RISCO** - Probabilidade de um evento provocar perdas ou danos acima de valores aceitáveis.

**ÁREAS DE RISCO GEOLÓGICO** - São aquelas sujeitas a sediar evento geológico natural ou induzido ou serem por ele atingidas.

O risco pode ser representado pela expressão matemática:

$$R = A \times V$$

onde,

**A** = probabilidade de ocorrência de um evento perigoso (ameaça).

**V** = vulnerabilidade dos elementos expostos.

Neste caso, o risco (**R**) é tido como uma condição latente ou potencial, e seu grau depende da intensidade provável da ameaça (**A**) e dos níveis de vulnerabilidade (**V**) existentes.

Quando considera-se possível prognosticar temporal e espacialmente uma ameaça ou probabilidade (**P**), com base nos processos e mecanismos geradores, permitindo a avaliação dos prováveis danos (**D**), tem-se:

$$R = P \times D$$

Nogueira (2002) propõe que quando se agrega a estas definições a existência de algum gerenciamento do problema, pode-se expressar o risco (**R**) da seguinte forma:

$$R = P (fA) \times C (fV) \times g^{-1}$$

onde temos a probabilidade (**P**) de ocorrer um fenômeno físico **A** com previsão de local, intervalo de tempo, dimensão, etc, e os danos ou conseqüências (**C**) que são função da vulnerabilidade (**V**) das pessoas ou bens, o que pode ser modificado pelo grau de gerenciamento (**g**).

Na avaliação da **vulnerabilidade** considera as possibilidades técnicas e econômicas de prevenir ou mitigar os vários efeitos destrutivos do fenômeno. O grau de organização e coesão interna das comunidades em risco, considerando sua capacidade de prevenir, mitigar ou responder às situações de desastre, pode ser denominado de **vulnerabilidade social**.

O gerenciamento dos problemas identificados envolve: monitoramento, capacitação da população exposta, priorização de intervenções, oferta de alternativas, registro dos fatos, tomada de decisão em campo, etc.

É possível interferir nos fatores condicionantes e deflagradores e nas conseqüências prováveis para aumentar a margem de segurança dessa convivência com ações tais como: colocação de lona, selagem de trincas, obras paliativas, isolamento e inversão de cômodos, refúgio momentâneo, remoção temporária, conscientização e capacitação da população envolvida, repasse de informações (cartilhas, telefones, alertas), fomento e formação de núcleos de defesa civil - NUDEC, criação de arcabouço legal.

Diante dos conceitos apresentados é possível perceber que o risco geológico em áreas urbanas não depende apenas das características intrínsecas dos materiais envolvidos nos processos geodinâmicos, da morfologia das encostas ou do regime pluviométrico da estação chuvosa. Está diretamente relacionado à forma de ocupação, tanto em encostas como em baixadas, e à conscientização da população envolvida.

A proximidade de moradias à base ou crista de encostas ou ao leito dos córregos, a deposição inadequada de lixo e de águas servidas, a execução de cortes indevidos no terreno ou o plantio de bananeiras são exemplos de ações antrópicas que podem deflagrar ou potencializar eventos de movimentação de terreno ou maximizar os danos relacionados a um acidente.

Nas áreas de vilas e favelas, em função de sua alta vulnerabilidade determinada, na maioria das vezes, pela forma ou localização inadequada da ocupação, pela ausência de infra-estrutura urbana (drenagem, pavimentação, saneamento) e de serviços básicos (coleta de lixo, redes elétrica e hidráulica, etc.) e pela conseqüente degradação do ambiente, tipos diversos de riscos ambientais podem ser registrados. No município de Contagem, a tipologia de risco geológico que se espera encontrar é aquela relacionada a movimentos gravitacionais de encostas que podem mobilizar, além de solo, rochas e vegetação, depósitos artificiais (lixo, aterros, entulhos)



caracterizando os processos não só como geológicos, mas também geotécnicos ou tecnogénicos.

Entretanto, ao mesmo tempo que a ação do homem pode potencializar o risco, o gerenciamento do problema pode reduzir acidentes ou minimizar as perdas, interferindo efetivamente na preservação de vidas e até mesmo evitando o desenvolvimento de processos geodinâmico através de ações de educação ambiental.

De acordo com a agência das Nações Unidas voltada para a redução de desastres (UNITED NATIONS DISASTERS RELIEF OFFICE – UNDRO, 1991), o gerenciamento de riscos ambientais deve estar apoiado em quatro estratégias de ação:

- Identificação e análise dos riscos.
- Planejamento e implementação de intervenções para a minimização dos riscos.
- Monitoramento permanente das áreas de risco e implantação de planos preventivos de defesa civil.
- Informação pública e capacitação para ações preventivas e de autodefesa.

Assim, a elaboração do PMRR de Contagem fundamentou-se nos conceitos discutidos neste item, resultando em um plano estratégico que contemple as quatro linhas de ações propostas pela UNDRO.

### **3. Caracterização do Risco Geológico em Contagem**

O risco geológico em Contagem está intrinsicamente relacionado às características morfo-geológica do território e ao padrão de ocupação nas áreas de assentamentos precários. Os processos erosivos e de movimentação de massa são comuns nas regiões de vertentes de alta declividade, onde predominam espessos mantos de intemperismo do embasamento gnáissico.

Nas margens dos cursos d'água é comum a presença de processos de solapamento das margens. Nas baixadas com extensas planícies de inundação e ocupação adensada, são comuns os eventos inundatórios com atingimento de moradias.

Aliado às características físicas do território municipal, Contagem registra um processo de ocupação que imprimiu à cidade condições favoráveis à ocorrência de eventos geológicos que configuram situações de risco. Assim, descrever-se-á, a seguir, algumas características do município que auxiliarão a compreensão acerca da instalação e desenvolvimento dos processos geodinâmicos no contexto da ocupação do município de Contagem.



### **3.1. Aspectos Físicos, Demográficos e Locacionais do Município de Contagem\***

Contagem esta localizada na região Central de Minas Gerais e no Campo das Vertentes, na Zona Metalúrgica de Minas Gerais. A cidade pertence à Região Metropolitana de Belo Horizonte, ocupa uma extensão territorial de 195,2 Km<sup>2</sup> e faz limite com os municípios de Ribeirão das Neves, Esmeraldas, Betim, Ibirité e Belo Horizonte.

O clima da cidade é do tipo tropical de altitude, com verões quentes. As temperaturas mais elevadas ocorrem entre outubro e abril, período de maior precipitação de chuvas. O inverno ocorre entre maio e setembro, com predomínio da estiagem. A temperatura média é de 22,2 graus centígrados, com a máxima de 26,6 graus e a mínima de 16,3 graus.

A vegetação local é do tipo cerrado e gramínea, predominando a vegetação secundária de arbusto e vegetação rasteira. Apesar do processo de intensa devastação ambiental, em épocas passadas, o município conserva importantes áreas de cobertura vegetal, como o Parque Municipal Gentil Diniz e a Vargem das Flores, região que corresponde a 55% da área total da cidade e que pertence à bacia do Rio Paraopeba.

Além da Vargem das Flores, outras três bacias hidrográficas formam o patrimônio aquífero do município: a Bacia da Pampulha, que cobre 26,9 % do território; a Bacia do Arrudas (14,3 %) e a Bacia do Imbiruçu (3,4 %). Contagem faz parte da bacia do Rio São Francisco por dois dos seus afluentes: Rio Paraopeba e Rio das velhas.

A sede do Município situa-se a 939 metros de altitude (Estação Ferroviária Bernardo Monteiro), tem sua posição determinada pelas coordenadas geográficas de 19° 54' 47" de latitude Sul e 44° 05' 03" de longitude Oeste (Igreja Matriz de São Gonçalo).

No ano de 2.000, a população da cidade totalizava 538.208 pessoas, o que a torna a segunda mais populosa de Minas Gerais, atrás apenas de Belo Horizonte. Segundo estimativas, no ano de 2.003, essa população chegou a 565.258 pessoas e, em 2.005, chegará a 591.518. Considerada a extensão geográfica relativamente pequena do município, o resultado é uma densidade demográfica das mais elevadas: 2.757 habitantes por Km<sup>2</sup>.

O município de Contagem possui sete divisões administrativas denominadas de regionais: Centro/Sede, Eldorado, Nordeste/Ressaca, Norte/Nacional, Sudoeste/Petrolândia, Sul/Cidade Industrial e Vargem das Flores.

### **3.2. Aspectos Morfológicos**

O relevo do município de Contagem é representado por colinas de topo plano a arqueado com encostas policonvexas de declividades geralmente suaves, ou em

---

\* Informações obtidas no site [www.contagem.mg.gov.br](http://www.contagem.mg.gov.br)

forma de anfiteatros de média declividade. Feições côncavas resultantes da estabilização de antigas voçorocas, como ocorre nas Vilas Funcionários e Santa Edwiges, são comuns. Localmente espigões com encostas de declividade acentuada destacam-se na paisagem dominada pelas colinas, como na região do aglomerado Parque São João.

Na drenagem, predominam os vales de fundo chato. O desmatamento de cabeceiras e matas ciliares, praticado em quase todos os cursos d'água do território, associado à urbanização descontrolada, desencadeadora de processos erosivos, provocou o assoreamento dos córregos permitindo a formação de planícies aluvionares mais extensas principalmente nos vales dos córregos Ressaca e Sarandi. A submissão da drenagem ao controle estrutural é notada pelo padrão retangular dos canais, coincidente com as direções das fraturas do embasamento.

Este relevo é típico do compartimento geomorfológico conhecido como Depressão de Belo Horizonte (Barbosa & Rodrigues, 1.965), resultante da intensa alteração e dissecação do substrato de composição granito-gnáissica, sob condições de clima tropical, quente e úmido.

A alteração da rocha granito-gnáissica fornece uma mistura de areia, silte e argila geralmente de média a alta erodibilidade. O manto de intemperismo, pouco evoluído pedologicamente, é muito arenoso e pobre em argila, sendo, por consequência, pouco resistente à ação da água corrente. Quando argiloso, adquire coesão e torna-se mais resistente à erosão. A ação da águas remove o manto de alteração, provocando o entalhe dos vales. Sulcos e ravinas potencializam a dissecação enquanto a erosão laminar suaviza as vertentes, arredondando-as e muitas vezes proporcionando-lhes a formação de uma "saia" de perfil retilíneo (rampa de colúvio). Deslizamentos alargam os talvegues onde é depositada parte da carga sedimentar, tornando plano o fundo dos vales (Silva, *et al.*, 1.994).

A região da Vila Beatriz, por exemplo, apresenta um relevo esculpido por processos de erosão acelerada responsáveis pela geração de grandes feições do tipo voçoroca. Esta transformação no relevo foi ainda auxiliada por processos de solapamento e pela escavação natural do leito do córrego Sarandi/Bitácula deixando, como evidência da dinâmica geomorfológica, terraços fluviais "suspensos" caracterizados pela presença de solos hidromórficos (solo argiloso de coloração cinza claro) que ocorrem alteados aproximadamente 10 metros acima do nível de base atual.

O somatório de todos estes processos geodinâmicos originou um relevo peculiar caracterizado por ampla planície de inundação limitada por encostas subverticais, mostrando, localmente, faixa de transição de declividade moderada representada por rampas de colúvio ou acomodação de sedimentos provenientes de episódios de escorregamento. Essas feições erosivas que já se encontravam estabilizadas foram, então, reativadas pela ocupação dessas áreas.

### 3.3. Aspectos Geológicos

O substrato do município de Contagem é formado por rochas granito-gnáissicas arqueanas (cerca de 2,8 bilhões de anos), integrantes da unidade geológica denominada Complexo Belo Horizonte (Noce, 1994). Predominam os gnaisses cinzentos de granulação média com bandamento composicional marcado pela intercalação de níveis centimétricos e decimétricos de cor clara, onde predominam quartzo e feldspato, e níveis de cor cinza escuro a preto, ricos em biotita ou anfibólio. Localmente, as feições de migmatização podem predominar. São comuns as descontinuidades representadas por fraturas, por vezes preenchidas por veios de quartzo de espessura centimétrica (raramente atingem mais de um metro).

Gnaisses milonitizados de granulação mais fina e bandamento pouco espesso, são de ocorrência restrita. Estreitas faixas de ultramilonito diferenciam-se pela marcante estrutura foliada (presença de finos planos de fraqueza), sub-vertical, com direção norte-sul ou nordeste-sudoeste.

A deformação, essencialmente dúctil, gerou uma foliação gnáissica de direção N30°W-N30°E, sendo predominante a direção NS. Juntas fechadas de orientações diversas originaram-se da descompressão durante o soerguimento crustal. Sistemas de fraturas ortogonais, NE-SW e NW-SE, condicionam o curso dos principais córregos, estruturado segundo estas direções (Silva, *et al.*, 1994).

O manto de intemperismo é geralmente espesso, atingindo profundidades de até 80m. Exposições rochosas de dimensões consideráveis são restritas a algumas cavidades de pedreiras (abandonadas ou em atividade) como as da região da bacia de Vargem das Flores ou da vila Pedreira Santa Rita.

O Complexo Belo Horizonte é cortado por diques de rocha básica de provável idade mesoproterozóica (entre 1,6 e 1,0 bilhão de anos). A rocha mostra a textura ígnea original ainda preservada, tem coloração preta, quando fresca e marrom avermelhado, quando alterada. Seus minerais principais (plagioclásio e piroxênio) originam, por alteração, solos argilosos, ricos em hidróxidos de ferro (que lhes confere a cor avermelhada). Os diques básicos são facilmente identificados no campo devido à morfologia linear, em espigões de médio porte e desenvolvimento de solo espesso, argiloso e avermelhado. Blocos soltos de anfibolitos e rochas básicas vesiculares ocorrem na região do Morro dos Cabritos/Morro do Cruzeiro e no loteamento Oitis, por exemplo.

Corpos de anfibolito e de rochas metabásicas de dimensões inferiores a 5m ocorrem com frequência, intercalados nos gnaisses.

No município de Contagem, ocorrem diques clásticos de rochas metassedimentares encaixados em gnaisses. Compõem-se de quartzito, metarcósio e metaconglomerado sub-verticais, maciços ou estratificados, algumas vezes com estratificação cruzada, como na região do condomínio Vila Gangorra (Silva, *et al.*, 1994). Estima-se uma idade neoproterozóica (entre 1 bilhão a 800 milhões de anos) para os mesmos.

As coberturas superficiais ocorrem, de forma bastante diferenciada, nas áreas elevadas e nas baixadas. Nas encostas apresentam maior variabilidade em função do litotipo e do relevo. Podem estar representados por saprólitos e solos imaturos, pouco evoluídos pedologicamente, com bruscas variações verticais e horizontais para rocha sã ou pouco alterada, ou por solos residuais pedologicamente desenvolvidos, dos tipos podzol e latossolo, com horizonte argiloso mais resistente ao escoamento torrencial, recobrando topos e altas e médias vertentes de colinas suavemente onduladas.

Nas baixadas, ocorrem depósitos aluviais constituídos por sedimentos areno-argilosos ou argilo-arenosos de cor clara dispostos em camadas tabulares ou em conjuntos de feições lenticulares e em cunha. Camadas de cascalhos são pouco comuns e, via de regra, de pequena espessura. Depósitos acanalados ou tabulares de areia podem sobrepor-se a camadas de argila orgânica de cor cinza a preto. Localmente, ocorre argila branca, hidromórfica.

Na transição da planície aluvial para a encosta é freqüente a interdigitação dos sedimentos aluvionares com as coberturas colúvies resultantes da erosão laminar da encosta. São coberturas de natureza argilo-arenosa e coloração vermelho tijolo predominante, típica da parte superior do horizonte B dos solos regionais (latossolo vermelho amarelado) (Silva, *et al.*, 1.994).

### **3.4. Aspectos da Ocupação nos Assentamentos Precários**

Os assentamentos precários do município de Contagem encontram-se distribuídos por todo o município. As vilas, favelas, loteamentos e bairros que foram alvo deste estudo apresentam características de padrões de ocupação bastante diversificados, e, conseqüentemente, graduações de risco geológico diversas, relacionadas a múltiplos agentes desencadeadores destes processos.

Apesar da ampla distribuição das áreas analisadas por todo o território municipal, algumas regionais apresentam áreas com concentrações de ocupações irregulares como nas regionais Sul/Cidade Industrial, Eldorado e Centro/Sede.

Alguns loteamentos populares promovidos pelo poder público induziram a ocupação irregular em seu entorno e áreas verdes, ou até mesmo sofreram processo de degradação devido à ineficiência ou ausência de infra-estrutura básica, o que permitiu a deflagração de processos geradores de situações de risco geológico, como em Nova Contagem.

As áreas ocupadas por vilas e favelas, via de regra correspondem a encostas de maior declividade, sem nenhum investimento público em infra-estrutura, ou margens de córregos destinadas inicialmente à implantação de avenidas sanitárias.

A falta de investimento em urbanização destas áreas constitui-se em um dos principais fatores de potencialização do risco geológico. Deposição irregular de lixo/entulho, inexistência de drenagem nas encostas e córregos e falta de redes de esgotamento sanitário são alguns dos fatores de risco que poderiam ser eliminados

com pequenos investimentos em urbanização destas áreas, evitando-se a deflagração ou desenvolvimento de diversas situações de risco geológico.

A situação do escoamento pluvial em vários loteamentos e bairros de Contagem é bastante precária e, sem dúvida, responsável por eventos inundatórios que poderiam ser evitados se houvessem equipamentos de drenagem adequados.

### **3.5. Tipologia do Risco em Contagem**

Os principais tipos de processos geodinâmicos presentes no município de Contagem correspondem a escorregamentos rasos de solo residual de gnaiss, processos erosivos, escorregamentos de depósitos de aterro/bota-fora/lixo, solapamento de margens fluviais e inundações relacionadas a obstruções e estrangulamentos dos cursos d'água com moradias e materiais lançados/carreados para os córregos e/ou decorrentes da ocupação das linhas de drenagem.

Em poucos locais do município existe também o risco de rolamento de blocos de rocha, tipo de risco restrito a algumas ocorrências de solo de alteração de rochas de composição básica com presença de blocos. Na vila Morro dos Cabritos/Morro do Cruzeiro, por exemplo, blocos de rocha básica estão presentes tanto no solo de alteração como em coberturas do tipo *tálus*.

Na maioria dos locais mapeados é comum a presença de mais de um tipo de processo geodinâmico em um mesmo setor, principalmente os processos de inundação e solapamento, que ocorrem no mesmo ambiente morfológico (baixadas).

O processo erosivo pôde ser identificado como principal processo atuante em muitos setores. Entretanto, está presente como processo secundário na maioria dos setores com risco de escorregamento.

Apesar do município estar instalado em território de relevo relativamente suave, com encostas de declividade baixa a moderada, o padrão de ocupação em muitas encostas contribuiu para a maximização dos processos geodinâmicos. A realização de cortes verticais sem a realização de obras de contenção adequadas; o lançamento de terra e entulho sem nenhuma compactação com o intuito de aterrar o terreno; a deposição de lixo nas encostas; o lançamento de esgoto e águas servidas nos taludes; o plantio de bananeiras, entre outros, configuram-se como agentes deflagradores ou potencializadores das situações de risco de escorregamento.

Além disso, em muitos loteamento ou ocupações, a própria geometria do arruamento propicia a instalação de escoamentos pluviais de alta velocidade e a necessidade de realização de cortes de altura elevada para a criação de platôs, o que favorece a instalação de processos erosivos e de escorregamento.

Além da moderada a elevada erodibilidade do solo de alteração de gnaiss, presente na maioria do território de Contagem, os processos erosivos são potencializados, ainda, pela concentração excessiva de águas pluviais, provocada pela elevada taxa de impermeabilização do solo e ausência ou subdimensionamento

de equipamentos de drenagem pluvial; pelos lançamentos inadequados das redes ou sistemas de drenagem existentes e pela remoção da proteção vegetal dos terrenos.

Os processos inundatórios, embora não possam ser considerados como processos geodinâmicos, relacionados à dinâmica/transformação da morfologia, são condicionados pela tipologia do relevo nas proximidades dos canais fluviais. Em Contagem, predominam os vales de fundo chato, ora com amplas planícies de inundação, como nos bairros Imbiruçu / Beija-Flor, ora com planícies de inundação restritas a faixas de poucos metros ou até mesmo apresentando vales mais encaixados, como no loteamento Perobas II.

Entretanto, apesar da inundação ser um processo estreitamente relacionado ao relevo, intervenções antrópicas podem potencializar ou até mesmo propiciar eventos desta natureza. Estrangulamentos com edificações, deposição de lixo/entulho, lançamento de esgotos e impermeabilização do solo são alguns dos fatores que podem maximizar um evento inundatório de uma região através da retenção do escoamento fluvial, aumento do volume dos cursos d'água e diminuição do tempo de concentração do escoamento pluvial.

Outra situação comum no município é o aumento do tempo necessário para o escoamento das águas da planície de inundação para o leito menor do curso d'água, após cessar o episódio de precipitação, provocado por intervenções antrópicas. Isto ocorre em função de canalizações com implantação concomitante de sistema viário que alteia terrenos paralelos ao curso d'água, "isolando" áreas da planície de inundação" do córrego e "rebaixando" a cota de descarga dos cursos d'água afluentes e dos lançamentos de esgoto, como na vila Beatriz.

Outra situação que provoca o retardo no rebaixamento da inundação é a ausência ou deficiência do sistema de drenagem na cidade, o que provoca alagamento e retenção do escoamento pluvial em diversos locais que não apresentam condição natural (relevo) para sediar eventos de inundação.

#### **4. Metodologia de Elaboração do PMRR**

O edital de convite 012/2006 da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, que resultou neste contrato, estabeleceu três etapas de trabalho a serem cumpridas para a consolidação do Plano Municipal de Redução de Risco de Contagem - PMRR:

- **Etapla 1. Elaboração do Detalhamento da Metodologia**

Esta etapa correspondeu à elaboração e detalhamento da metodologia que seria utilizada para o desenvolvimento do PMRR.

- **Etapla 2. Elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco**



Corresponde à elaboração deste documento que registra todos os levantamentos de dados, textos de referência, mapeamentos, análises e resultados obtidos na realização do plano. Contemplou as seguintes atividades:

- 1) levantamento de dados;
- 2) identificação e mapeamento de risco;
- 3) planejamento das intervenções (definição de escopo, estimativa de custos e hierarquização de obras);
- 4) análise do arcabouço organizacional da Prefeitura Municipal de Contagem visando a proposição de uma política municipal de gerenciamento de risco.

### • **Etapas 3. Realização de Audiência Pública**

Compreende a realização de reunião com as comunidades identificadas como expostas ao risco, agentes e órgãos públicos e sociedade civil em geral, quando será apresentado e discutido o PMRR, enfocando os pressupostos conceituais do trabalho, os resultados obtidos no mapeamento, a proposição das intervenções necessárias e a estratégia de implementação do plano.

Para a etapa 2 (elaboração do PMRR) definiu-se a subdivisão do produto em três sub-produtos: 1) diagnóstico de risco geológico do município de Contagem; 2) plano de intervenções estruturais para o município de Contagem; e, 3) plano municipal de redução de risco do município de Contagem.

O primeiro sub-produto apresentou o mapeamento das áreas de risco geológico do município apontando a gradação do risco, tipologia do processo atuante e número de moradias expostas a cada situação.

O segundo apresentou o escopo das obras propostas para eliminação/redução do risco geológico em cada setor mapeado, com respectivos custos e com a hierarquização das mesmas.

O terceiro documento corresponde a este relatório que reúne todas as informações já prestadas nos relatórios anteriores, analisando os dados de forma integrada. Além disso, apresenta também as discussões e produtos gerados na proposição da política de gerenciamento de risco para o município de Contagem.

A seguir, descrever-se-á o detalhamento da metodologia de trabalho que foi adotada em cada fase já realizada.

#### **4.1. Metodologia da Elaboração do Diagnóstico**

A elaboração do Diagnóstico de Risco Geológico do Município de Contagem compreendeu etapas de levantamento de dados, identificação e mapeamento de risco em campo e tabulação e tratamento dos resultados obtidos.



#### 4.1.1. Levantamento de dados

Esta atividade correspondeu ao levantamento de informações e materiais necessários à execução do trabalho, permitindo um melhor planejamento das demais etapas do plano.

A definição do universo de mapeamento de risco geológico para o PMRR de Contagem seguiu a orientação dada por documentos e informações fornecidos pela equipe da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente de Contagem – SEDUMA. Estes documentos apontaram dados sobre ocorrências e registros de acidentes junto aos órgãos competentes (COMDEC e COBOM) e foram complementados por informações das Administrações Regionais.

Devido à inexistência de base cartográfica digital com o nível de informações necessárias para representação do mapeamento de risco (curva de nível, edificações, arruamento, etc.), adotou-se a utilização de **imagens de satélite** do site <http://www.earthgoogle.com> **para delimitação das vilas mapeadas**, indicando referências para localização da área. Os **setores de risco** foram delimitados em **fotografias de campo**. Além disso, as situações de risco mais críticas foram fotografadas em detalhe, visando facilitar a identificação da moradia em risco.

Nas áreas com risco de inundação, devido ao adensamento da ocupação e à topografia excessivamente plana, quando a fotografia de campo não conseguiu representar o setor de forma a facilitar sua identificação, este foi também delimitado na imagem de satélite.

#### 4.1.2. Identificação e mapeamento de riscos

A metodologia utilizada para a identificação e mapeamento das áreas de risco geológico de Contagem cumpriu os seguintes procedimentos: (1) identificação de evidências de movimentação do terreno, (2) análise dos condicionantes geológico-geotécnicos e das características da ocupação dos assentamentos precários, (3) avaliação da probabilidade de ocorrência de processos associados a escorregamentos de encostas e solapamento de margens de córregos que possam afetar a segurança de moradias, (4) delimitação dos setores da encosta que possam ser afetados por cada um dos processos destrutivos potenciais identificados e (5) estimativa do número de moradias de cada setor de risco. Levantou-se também as áreas com risco de inundação, quantificando as moradias expostas.

Os trabalhos de campo constituíram-se basicamente em investigações geológico-geotécnicas de superfície, buscando identificar condicionantes dos processos de instabilização, existência de agentes potencializadores e evidências de instabilidade ou indícios do desenvolvimento de processos destrutivos (quadro 1). Os resultados das investigações geológico-geotécnicas, de suas interpretações e das proposições realizadas foram registrados em fichas de campo, que detalham as características e processos presentes em cada setor.

**Quadro 1.** Fatores condicionantes, agentes deflagradores e indícios de movimentação que devem ser observados durante a atividade de campo / mapeamento.

Fatores condicionantes do risco geológico	
<b>Geologia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• litotipo presente;</li> <li>• perfil de alteração;</li> <li>• presença de formações superficiais;</li> <li>• presença de estruturas planares / descontinuidades;</li> <li>• permeabilidade dos materiais.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• declividade;</li> <li>• altura do corte / encosta;</li> <li>• distâncias da base e da crista da encosta;</li> <li>• relação altura x afastamento.</li> </ul>
<b>Relevo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• forma e extensão da encosta;</li> <li>• perfil transversal do talvegue;</li> <li>• posição da área no perfil da vertente;</li> <li>• posição da moradia em relação ao curso d'água (distância e forma dos meandros);</li> <li>• regime do escoamento do curso d'água e posição na bacia hidrográfica;</li> </ul>	<b>Vegetação</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• presença de vegetação;</li> <li>• porte (árvores ou vegetação rasteira, por exemplo);</li> <li>• extensão da cobertura vegetal.</li> </ul> <b>“Formações antrópicas”</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• presença e espessura de aterros / bota-fora;</li> <li>• presença e espessura de lixo;</li> <li>• extensão das camadas.</li> </ul>
Agentes Potencializadores	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lançamento de água servida / esgoto;</li> <li>• fossas;</li> <li>• tubulações rompidas;</li> <li>• infiltrações;</li> <li>• cortes;</li> <li>• aterros (bota-fora);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lixo / entulhos;</li> <li>• bananeiras;</li> <li>• inexistência ou insuficiência de infraestrutura urbana (esgoto, drenagem, pavimentação);</li> <li>• lançamento inadequado de redes de drenagem (concentração de água).</li> </ul>
Indícios de Movimentação	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• trincas no terreno;</li> <li>• trincas na moradia;</li> <li>• degraus de abatimento;</li> <li>• cicatriz de escorregamento;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• portes, árvores, cercas inclinados;</li> <li>• estruturas deformadas (muros embarrigados, tombados);</li> <li>• marcas indicando a elevação do nível da água, no caso de inundação.</li> </ul>

Além da observação e identificação dos aspectos descritos no quadro 1, a atividade de campo seguiu os procedimentos listados a seguir:

- identificação de pontos de referência e localização das áreas de risco utilizando equipamento de GPS (*Global Position System*);
- delimitação dos setores de risco com atribuição do grau de probabilidade de ocorrência de processo de instabilização, com base nos critérios descritos nos quadros 2 e 3 (BRASIL, 2006);

**Quadro 2.** Grau de probabilidade para riscos de escorregamento (BRASIL, 2006).

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

**Quadro 3.** Grau de probabilidade para riscos de inundação (BRASIL, 2006).

Grau de probabilidade	Descrição
<b>R1 Baixo</b>	O setor apresenta condições potenciais para o desenvolvimento de processos de inundação (localização em baixadas ou próximo a cursos d'água, por exemplo), mas os eventos de inundação são pouco frequentes, não tendo sido verificada a ocorrência de eventos de magnitude significativa (ou seja, que implicou a remoção dos moradores) nos últimos 5 anos.
<b>R2 Médio</b>	O setor apresenta eventos frequentes de inundação, com registros ou relatos de moradores indicando a ocorrência de pelo menos 1 evento de magnitude significativa nos últimos 5 anos.
<b>R3 Alto</b>	O setor apresenta frequência elevada de ocorrência de inundação, com registros ou relatos de moradores indicando a ocorrência de pelo menos 2 eventos de magnitude significativa nos últimos 5 anos.
<b>R4 Muito Alto</b>	O setor apresenta frequência extremamente elevada de ocorrência de inundação, com registros ou relatos de moradores indicando a ocorrência de pelo menos 3 eventos de magnitude significativa nos últimos 5 anos.

- estimativa das consequências potenciais do processo de instabilização, por meio da avaliação das possíveis formas de desenvolvimento do processo destrutivo atuante, definindo e registrando o número de moradias ameaçadas (total ou parcialmente), em cada setor de risco;
- indicação de ações emergenciais necessárias para o enfrentamento do período chuvoso 2006/2007, incluindo a remoção de moradias.

Inicialmente, o PMRR de Contagem propunha a identificação e proposição de intervenções apenas para os setores de risco geológico e de inundação classificados como alto e muito alto. Porém, em virtude do número representativo dos setores de risco médio frente aos classificados como de risco alto e muito alto, optou-se por agregar, ao produto final, o mapeamento e proposição de intervenções para estas áreas.

Apontou-se, também, os setores de risco baixo e as áreas sem risco geológico, dentre as áreas indicadas pela Prefeitura Municipal de Contagem para a realização deste Plano de Redução de Risco.

A quantificação do risco teve como unidade a edificação (número de moradias) e não a família. A contabilização das edificações foi realizada em campo, nos setores de risco muito alto, e na fotografia, nos setores de risco alto e médio. Os setores de risco geológico baixo ou sem risco não passaram pela contabilização de moradias.

#### **4.2. Metodologia do Plano de Intervenções Estruturais**

O plano de intervenções estruturais para redução das situações de risco geológico contemplou as seguintes atividades: (1) concepção das intervenções estruturais necessárias para cada setor de risco, (2) estimativa de custos, e (3) definição de critérios para priorização de tais intervenções e hierarquização das mesmas.

Durante as atividades de campo para mapeamento do risco, foram indicadas a(s) alternativa(s) de intervenção adequada(s) para cada setor de risco. A definição do escopo da obra buscou conjugar a melhor relação custo x benefício, a menor complexidade técnica (tendo em vista a possibilidade de execução com a mão-de-obra do morador) e a possibilidade de adoção de projetos padrão. Além disso, adotou-se, sempre que possível, uma padronização de diferentes tipos de intervenção e serviços, apresentada no quadro 4, adaptado do proposto na “apostila para treinamento” do *sítio* do Ministério das Cidades (Brasil, 2006), possibilitando o emprego de uma terminologia uniforme e a facilidade de dimensionamento e quantificação de custos.

**Quadro 4.** Tipologia de obras voltadas à redução de riscos associados a escorregamentos em encostas ocupadas e a solapamentos de margens de córregos.

TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO
<b>SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO</b>	Serviços de limpeza de entulho, lixo, etc. Recuperação e/ou limpeza de sistemas de drenagem, esgotos e acessos. Também incluem obras de limpeza de canais de drenagem. Correspondem a serviços manuais e/ou utilizando maquinário de pequeno porte.
<b>OBRAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL E PROTEÇÃO VEGETAL (GRAMÍNEAS)</b>	Implantação de sistema de drenagem superficial (canaletas, caixas de transição, escadas d'água, etc.). Implantação de proteção superficial vegetal (gramíneas) em taludes com solo exposto. Eventual execução de acessos para pedestres (calçadas, escadarias, etc.) integrados ao sistema de drenagem. Proteção vegetal de margens de canais de drenagem. Predomínio de serviços manuais e/ou com maquinário de pequeno porte.
<b>OBRAS DE URBANIZAÇÃO AGREGADAS A DRENAGEM E ESGOTAMENTO SANITÁRIO</b>	Pequenas obras de urbanização tais como urbanização de becos, abertura de acessos, execução de passarelas, urbanização de áreas visando implantação adequada de redes de drenagem e esgotamento sanitário, estabelecimento de “rotas de fuga” e destinação de uso a áreas de risco desocupadas ou remanescentes de remoção de famílias.
<b>ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE</b>	Implantação de estruturas de contenção de pequeno porte ( $h_{max} = 3,5$ m e $l_{max} = 10$ m). Obras de contenção e proteção de margens de canais (gabiões, muros de concreto, etc.). Correspondem a serviços parcial ou totalmente mecanizados.
<b>OBRAS DE TERRAPLENAGEM DE MÉDIO A GRANDE PORTE</b>	Execução de serviços de terraplenagem. Execução combinada de obras de drenagem superficial e proteção vegetal (obras complementares aos serviços de terraplenagem). Obras de desvio e canalização de córregos. Predomínio de serviços mecanizados.

<b>ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE MÉDIO A GRANDE PORTE</b>	Implantação de estruturas de contenção de médio a grande porte ( $h > 3,5$ m e $l > 10$ m), envolvendo obras de contenção passivas e ativas (muros de gravidade, cortinas, etc.). Poderão envolver serviços complementares de terraplenagem. Predomínio de serviços mecanizados.
<b>REMOÇÃO DE MORADIAS</b>	As remoções poderão ser definitivas ou não (para implantação de uma obra, por exemplo). Priorizar eventuais relocações dentro da própria área ocupada, em local seguro.

Estabelecidas as obras necessárias para a eliminação de risco de cada setor, foram estimados os custos necessários para cada obra / serviço, excetuando-se o custo com remoção, pois este dependerá da política de remoção / reassentamento / desapropriação a ser adotada pela Prefeitura.

Adotou-se como referências a tabela de preços unitários da Companhia Urbanizadora de Belo Horizonte (URBEL), do mês de agosto do ano de 2006 e a tabela de custos sintética – PINI, data base em abril 2006, São Paulo - SP.

O quadro 5 apresenta os principais itens que compõem as estimativas de custos adotadas para as intervenções propostas.

**Quadro 5.** Síntese da planilha de custo utilizada para quantificação dos custos do PMRR de Contagem, mostrando os itens principais.

PLANILHA DE CUSTO – PMRR				
ITEM	DESCRIÇÃO	UN.	QTE.	PR. UNIT (R\$)
1	ESCAVAÇÃO MANUAL	m <sup>3</sup>	1	24,30
2	CARGA MANUAL SOBRE CAMINHÕES.	m <sup>3</sup>	1	9,02
3	REMOÇÃO (1 km a 17 km)	m <sup>3</sup>	1	15,16
4	ESPALHAMENTO E REMOÇÃO - BOTA-FORA	m <sup>3</sup>	1	2,00
5	ESCAVAÇÃO MECÂNICA	m <sup>3</sup>	1	10,00
6	COMPACTAÇÃO MANUAL DE ATERRO COM SOQUETE.	m <sup>3</sup>	1	20,21
7	ESCAVAÇÃO MANUAL CÓRREGO	m <sup>3</sup>	1	31,00
8	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE TIJOLO COMUM SEM APROVEITAMENTO.	m <sup>2</sup>	1	20,39
9	CONTENÇÃO EM SACARIA DE SOLO-CIMENTO.	m <sup>2</sup>	1	21,00
10	TUBO DE CONCRETO PARA DRENO, CONCRETO ARMADO Ø 600,00mm REJUNTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA SEM PENEIRAR NO TRAÇO 1:3.	m	1	76,85
11	TUBO DE CONCRETO PARA DRENO, CONCRETO ARMADO Ø 800,00mm REJUNTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA SEM PENEIRAR NO TRAÇO 1:3.	m	1	124,07
12	TUBO DE CONCRETO PARA DRENO, CONCRETO	m	1	290,00



	ARMADO Ø 1200,00mm, REJUNTADO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA SEM PENEIRAR NO TRAÇO 1:3.			
13	CALHA: CHAPA GALVANIZADA Nº 24, 28 CM.	m	1	27,95
14	PISO RÚSTICO EM CONCRETO, FCK 13,5MPa, CONTROLE TIPO "C", FORMANDO QUA-DRADOS RIPADOS DE 1,2X1,2 m, e=7,0cm.	m <sup>2</sup>	1	29,00
15	PARALELEPÍPEDO: ASSENTAMENTO SOBRE LASTRO DE CONCRETO NÃO ESTRUTURAL E REJUNTAMENTO COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA SEM PENEIRAR TRAÇO 1:3, SEM PRPARO DE CAIXA.	m <sup>2</sup>	1	58,69
16	DESMONTE DE BLOCOS DE ROCHA EM ZONA URBANA.	m <sup>3</sup>	1	74,94
17	TELA VEGETAL	m <sup>2</sup>	1	8,85
18	TUBO DE PVC SOLDÁVEL COM CONEXÃO, 85mm.	m	1	28,59
19	ENROCAMENTO COM PEDRA DE MÃO ARRUMADA.	m <sup>3</sup>	1	86,21
20	MURETA EM BLOCO DE CONCRETO CHEIO E = 15cm, H = 60cm – FUNDAÇÃO ESTACA BROCA Ø 0,20m e CINTA 0,20 X 0,30m.	m	1	91,25
21	ESCADA DE CONCRETO ARMADO 15 MPA APOIADA NO SOLO	m <sup>2</sup>	1	122,36
22	ESCADA DE ACESSO EM BLOCO CONCRETO CHEIO E = 0,20m	m <sup>2</sup>	1	90,30
23	CONCRETO ASFÁLTICO PARA APLICAÇÃO EM PAVIMENTAÇÃO USINADO A QUENTE – PREPARO E APLICAÇÃO	m <sup>3</sup>	1	393,02
24	PISO DE CONCRETO COM TELA SOLDADA	m <sup>2</sup>	1	63,12
25	PASSEIO DE CONCRETO PADRÃO SUDECAP C-PIGMENTO	m <sup>2</sup>	1	18,03
26	PROTEÇÃO DE ENCOSTA COM TELA GRAMPEADA E ARGAMASSADA	m <sup>2</sup>	1	40,77
27	MURO EM BLOCO DE CONCRETO SOBRE ESTACA BROCA H = 1,0m	m	1	252,0
28	MURO EM BLOCO DE CONCRETO SOBRE TUBULÕES H = 1,4m	m	1	372,75
29	MURO EM BLOCO DE CONCRETO SOBRE TUBULÕES H = 1,6m	m	1	430,50
30	MURO EM BLOCO DE CONCRETO SOBRE TUBULÕES H = 1,8m	m	1	504,00
31	MURO EM BLOCO DE CONCRETO SOBRE TUBULÕES H = 2,0m	m	1	551,25
32	MURO EM BLOCO DE CONCRETO SOBRE TUBULÕES H = 2,2m	m	1	624,75
33	MURO EM BLOCO DE CONCRETO SOBRE TUBULÕES H = 2,4m	m	1	682,50
34	MURO EM BLOCO DE CONCRETO SOBRE TUBULÕES H = 2,6m	m	1	808,50
35	MURO EM BLOCO DE CONCRETO SOBRE TUBULÕES H = 2,8m	m	1	903,00
36	MURO EM BLOCO DE CONCRETO SOBRE	m	1	1018,50



	TUBULÕES H = 3,0m			
37	MURO EM BLOCO DE CONCRETO SOBRE TUBULÕES H > 3,0m	m	1	1.575,00
38	SOLO GRAMPEADO	m <sup>2</sup>	1	1.155,00
39	ESGOTO LINEAR	m	1	28,85
40	ESGOTO ÁREA	m <sup>2</sup>	1	7,50
41	CANAleta PRÉ-MOLDADA (MEIA CANA)	m	1	23,01
42	LAJE (Máx 5,0m X 10,0m)	-	1	3.885,00
43	GRAMA EM PLACA	m <sup>2</sup>	1	8,00
44	GABIÃO MANTA (0,23m)	m <sup>3</sup>	1	318,89
45	GABIÃO CAIXA (1,0m X 1,0m)	m <sup>2</sup>	1	212,31
46	CANAL H = 2,0m	m	1	2.000,00
47	CANAL H = 3,0m	m	1	3.847,00
48	MURO GABIÃO H = 2,0m (sem proteção superficial)	m	1	892,91
49	MURO GABIÃO H = 2,0m (com proteção superficial)	m	1	992,91
50	MURO GABIÃO H = 3,0m (sem proteção superficial)	m	1	1.903,66
51	MURO GABIÃO H = 3,0m (com proteção superficial)	m	1	2.003,66
52	MURO GABIÃO H = 4,0m (sem proteção superficial)	m	1	3.211,30
53	MURO GABIÃO H = 4,0m (com proteção superficial)	m	1	3.311,30
54	ESCADA D' ÁGUA (até 15,0m)	-	1	3.750,00
55	SERVIÇOS DE LIMPEZA	m <sup>3</sup>	1	52,00
56	CONCRETO PROJETADO E = 0,06 + TELA (10,0m X 10,0m – Q138 – PESO 2,2Kg/m <sup>2</sup> ) + VERGALHÕES	m <sup>2</sup>	1	101,70

**Obs. 1:** em canal considera-se a composição de preços para: gabião caixa e colchão, areia, *bidin*, escavação e aterro.

**Obs. 2:** em “esgoto” considera-se a composição de preços para: PVC (4”), escavação por metro linear e aterro.

Os quantitativos (como extensões, áreas e/ou volumes) foram estimados em campo, ou graficamente dependendo da situação, chegando-se ao orçamento individualizado das intervenções para cada setor de risco.

Ressalta-se que não foram consideradas, para efeito de composição do orçamento, as ações referentes a remoções, já que a quantificação destes custos depende dos valores e formas de reassentamento das famílias a serem definidos pela política municipal de gerenciamento de risco do município. Os custos inerentes às ações de remoção (transporte e mão-de-obra para a mudança, demolição da moradia, remoção de entulhos, etc.) não foram contabilizados, na maioria dos casos, pela necessidade de estruturação de equipe permanente ou sazonal para desempenhar estas atividades, a ser mantida pela Prefeitura, visando agilizar os serviços.

Quanto às estimativas de custos para projetos, adotou-se, para uniformização das propostas, o percentual de 5% sobre o valor final, sem inclusão da taxa de Benefício e Despesas Indiretas – BDI. No que tange a esta taxa, conforme solicitado pela Prefeitura Municipal de Contagem - MG, incluiu-se ao montante final o percentual de 40% sobre o custo encontrado. Soma-se a isto, o cálculo de 10% referente a serviços complementares, sem inclusão dos percentuais de Projeto e da taxa de Benefício e Despesas Indiretas.

Cabe salientar que o produto elaborado corresponde a uma estimativa geral de custos, com o intuito de nortear ações futuras nos setores de risco médio, alto e muito alto, sendo então necessária a contratação de projetos específicos para o detalhamento das intervenções.

Definido todo o elenco de intervenções necessárias e seus respectivos custos, o Plano de Intervenções Estruturais deve propor uma ordem de priorização dessas intervenções, seguindo critérios de ordem técnica e econômica que considerem a urgência das intervenções e a relação custo x benefício.

Carvalho (2.000) preconiza que um programa de intervenção estrutural nas áreas de risco de uma cidade deve levar em conta o grande número de setores de risco com seus diferentes níveis de risco; a existência de várias alternativas de intervenção para cada setor, envolvendo custos e eficácias diferentes; e os recursos financeiros disponíveis (ou acessíveis pelo município), fatores estes que levam à necessidade de estabelecimento de prioridades.

Assim, levando em consideração a urgência da obra (grau de risco), o número de famílias beneficiadas (refletido no porte do setor) e o custo por família da obra, propõe-se adotar critérios de hierarquização baseados nos critérios estabelecidos em outros PMRR já desenvolvidos para municípios brasileiros, tais como, Guarulhos (Prefeitura Municipal de Guarulhos, 2006) e Embu das Artes (Prefeitura da Instância Turística de Embu das Artes, 2006), apontados no quadro 6.

**Quadro 6.** Critérios para a priorização das intervenções

<b>1. nível de probabilidade de risco</b>	1. <sup>a</sup> prioridade : probabilidade muito alta 2. <sup>a</sup> prioridade : probabilidade alta
<b>2. porte do setor</b>	1. <sup>a</sup> prioridade : setor de grande porte 2. <sup>a</sup> prioridade : setor de médio porte 3. <sup>a</sup> prioridade : setor de pequeno porte
<b>3. relação custo / moradia</b>	1. <sup>a</sup> prioridade: custo baixo 2. <sup>a</sup> prioridade: custo médio 3. <sup>a</sup> prioridade: custo alto

Com base nestes critérios elabora-se uma matriz de prioridade para as intervenções propostas para ser aplicada a cada um dos setores de risco (quadro 7). O primeiro critério a ser considerado é o nível de probabilidade de risco do setor, o que expressa a urgência da intervenção. Para o município de Contagem foram propostas obras para os quatro níveis de risco geológico mapeados na cidade: **muito alto, alto, médio e baixo**.

Para cada nível de risco, o próximo critério a ser considerado é o porte do setor, que pode ser expresso pelo número de moradias que seriam beneficiadas pela intervenção proposta. Estabeleceu-se como um setor de **grande porte** aqueles com

mais de **16 moradias**, setor de **médio porte** aqueles entre **6 e 15 moradias** e setor de **pequeno porte** aqueles com até **5 moradias**.

O próximo critério a ser avaliado, após a urgência da obra e o número de moradias beneficiadas, é a relação custo x benefício da obra, expressa pelo custo por moradia ou família. Considerou-se como uma obra de **baixo custo** aquela de **até R\$7.000,00 por moradia** beneficiada diretamente pela obra; obra de **médio custo** aquela **entre R\$7.000,01 e R\$15.000,00 por moradia** e obra de **alto custo** aquela **acima de R\$15.000,01 por moradia**.

Considerou-se como família beneficiada diretamente pela obra apenas aquelas cuja situação de risco geológico, no grau considerado, será sanada pela obra indicada. Não se contabilizou, nesta análise, o número de famílias que seriam beneficiadas indiretamente como, por exemplo, aquelas que teriam o acesso melhorado em consequência da obra de eliminação de risco. Em muitos casos, esta análise pode otimizar a relação custo benefício da obra alterando, assim, a ordem de prioridade da mesma.

A matriz de prioridades de obra estabelecida para Contagem (quadro 7) apresentou, então, **36** ordens de prioridade. Entretanto nem todas as situações previstas na matriz ocorreram de fato, reduzindo os níveis de prioridade para **24**, que foram marcados no quadro com um asterisco.

**Quadro 7.** Matriz de prioridades para as intervenções.

Ordem de prioridade	Nível de probabilidade	Porte do setor	Relação custo/moradia
1	Muito alto	Grande	Baixo
2			Médio
3			Alto
* 4		Médio	Baixo
5			Médio
* 6			Alto
* 7		Pequeno	Baixo
8			Médio
* 9			Alto
* 10	Alto	Grande	Baixo
* 11			Médio
* 12			Alto
* 13		Médio	Baixo
* 14			Médio
* 15			Alto
* 16		Pequeno	Baixo
* 17			Médio
* 18			Alto
* 19		Grande	Baixo
20			Médio

* 21	Médio	Médio	Alto
* 22			Baixo
* 23			Médio
* 24			Alto
* 25		Pequeno	Baixo
* 26			Médio
* 27			Alto
28	Baixo	Grande	Baixo
29			Médio
* 30			Alto
31		Médio	Baixo
32			Médio
33			Alto
* 34		Pequeno	Baixo
35			Médio
* 36			Alto

Após o enquadramento de cada setor de risco em uma das ordens apontadas pelo quadro 7, estabeleceu-se etapas de prioridade para execução das intervenções, baseadas em valores-teto que considerou-se ser possível para a administração pública dispor ou captar.

Apresentou-se duas propostas para definição destas etapas de investimento: a primeira definiu as prioridades em uma lista única para a cidade e um valor-teto de investimento da ordem de R\$1,7 milhões, e a segunda considerou a necessidade de priorização de obras por regional, chegando a valores-teto da ordem de R\$2,1 milhões, etapas estas que poderiam ser previstas para desenvolver-se em mais de um ano.

Essa análise considerou apenas a questão financeiro-orçamentária sem considerar cronograma/tempo de execução de obras e nem o tempo necessário para realização de projetos e licitações.

Destaca-se que para as áreas com risco de inundação, as propostas de intervenções deste Plano, mantiveram-se no nível de medidas paliativas para melhoria do escoamento dos cursos d'água como serviços de limpeza e desobstrução. Obras de canalização aberta para melhoria do escoamento do fluxo d'água foram propostas apenas em conjunção com a eliminação de processos de solapamento, pois apresentam custo elevado, e não possuem a finalidade de eliminação dos eventos de inundação.

#### 4.3. Metodologia da Formulação da Política Municipal de Gerenciamento de Riscos Geológicos

A formulação da política municipal de gerenciamento de riscos geológicos passou pela compreensão da estrutura organizacional da Prefeitura, pelo conhecimento do

arcabouço jurídico-legal disponível e pelo dimensionamento da situação de risco geológico do município, dado pelo diagnóstico realizado. Entretanto, o envolvimento e a correta percepção do corpo técnico-gerencial da administração municipal acerca do risco geológico e da necessidade (e possibilidade) de gerenciamento do problema tornaram-se tão importante quanto o conhecimento técnico para garantir o sucesso da política para áreas de risco.

Visando difundir os conceitos de risco geológico e de gerenciamento de risco, além de identificar as possibilidades político-administrativas de condução de um programa para áreas de risco e as necessidades de articulação entre diversos órgãos municipais, realizou-se entrevistas com técnicos e gerentes das áreas com atuação próxima à temática, palestras e trabalhos de campo.

Este trabalho foi construído a partir dos seguintes momentos:

- reuniões com diversos órgãos municipais e administrações regionais visando apresentar a proposta e metodologia do PMRR, apresentar a equipe de campo e explicar, de forma sucinta, os conceitos e premissas básicas do gerenciamento de risco geológico. No anexo I encontram-se as apresentações preparadas para estas reuniões;
- capacitações para a equipe técnica visando nivelar conceitos sobre risco geológico (apresentações utilizadas e fichas de campo no anexo II);
- entrevista individual com os titulares e equipes dos órgãos;
- desenvolvimento de uma proposta de política de gerenciamento de risco em conjunto com a equipe da Prefeitura responsável pela fiscalização do PMRR, estabelecendo atribuições e procedimentos para os órgãos e equipes que irão conduzir esta política. A proposta desenvolvida, assim como os resultados preliminares do PMRR, foi apresentada e discutida em seminário interno da Prefeitura no dia 13 de dezembro de 2006 (anexo III).

De posse do diagnóstico das potencialidades e fragilidades da estrutura organizacional da Prefeitura e do arcabouço jurídico-legal disponível ou passível de ser estabelecido para o município, elaborou-se uma proposta de modelo de gestão para o enfrentamento das situações de risco geológico de forma que a Política de Gerenciamento de Risco para a cidade possa ser implementada pelo corpo gerencial da Prefeitura e executada plenamente pela equipe técnica, propondo-se inclusive metas de aprimoramento da Política.

## 5. Resultados

A seguir apresentar-se-á os resultados das fases do diagnóstico das áreas de risco, do plano de intervenções e da política de gerenciamento de risco para Contagem. Realizar-se-á, também, uma análise conjunta dos resultados destas fases do trabalho, permitindo uma visão geral da problemática do risco na cidade.

## 5.1. Resultados do Diagnóstico

O Diagnóstico de Risco Geológico do Município de Contagem foi realizado em **124** áreas, identificadas na etapa de levantamento de dados (quadros 8 a 14), correspondentes a assentamentos precários (vilas), loteamentos e até mesmo bairros onde julgou-se haver situações de risco geológico.

Foram mapeadas **1.256** moradias entre os quatro níveis de risco geológico apontados no diagnóstico, quais sejam, muito alto, alto, médio e baixo. Entretanto, em situação de risco muito alto e alto, existem **447** moradias, o que corresponde às situações prioritárias para intervenção.

Avaliando-se a situação de risco geológico do município de Contagem por regional, percebe-se que a distribuição não é homogênea na cidade. Os quadros 15 a 21 mostram o número de moradias em risco e o número de indicações de remoção por vila de cada regional. A informação resumida por regional é apresentada no quadro 22. No volume correspondente ao Diagnóstico das Áreas de Risco Geológico do Município de Contagem, foi apresentada a distribuição de moradias em risco por cada setor mapeado.

REGIONAL CENTRO / SEDE	
1.	Funcionários
2.	Jardim Marrocos
3.	Jardim Vera Cruz
4.	Maracanã I
5.	Maracanã II
6.	Maracanã - Bairro
7.	Maria da Conceição
8.	Perobas I
9.	Praia (Barroquinha)
10.	Riachinho
11.	Santa Edwiges
12.	São João Del Rey
13.	Vila 18º
14.	Vila Militar

**Quadro 8.** Vilas da Regional Centro / Sede.

REGIONAL ELDORADO	
15.	Beatriz
16.	Bela Vista
17.	Boa Vista
18.	Buraco da Coruja I
19.	Buraco da Coruja II
20.	Campina Verde
21.	Do Canal
22.	Firmo de Mattos (Magotô)
23.	Jardim dos Bandeirantes
24.	Jardim Eldorado (Marimbondo)
25.	Maferesa/Cachorro Sentado
26.	Paris
27.	Perobas II
28.	PTO 2ª Seção
29.	Rua Beco
30.	Santo Antônio
31.	São Nicodemos
32.	São Vicente
33.	Vaquinha
34.	Vera Cruz
35.	Vila Rica

**Quadro 9.** Vilas da Regional Eldorado.

#### REGIONAL NORDESTE / RESSACA

36.	Avenida II
37.	Colorado
38.	Jardim Laguna (Buracão)
39.	Kennedy
40.	Milanês
41.	Morada Nova
42.	Morro dos Cabritos (Morro do Cruzeiro)
43.	Novo Boa Vista (Bairro)
44.	Novo Boa Vista I
45.	Novo Boa Vista II
46.	Novo Boa Vista III
47.	Oitis
48.	Padre Dionísio
49.	Pérola
50.	Progresso Industrial
51.	Santa Cruz (Cherapita)
52.	Santa Luzia
53.	São Sebastião
54.	Teleférico
55.	União da Ressaca
56.	Uruguai

**Quadro 10.** Vilas da Regional Nordeste / Ressaca.

#### REGIONAL VARGEM DAS FLORES

57.	Barroquinha
58.	Bastilha
59.	Darcy Ribeiro
60.	Esperança
61.	Estaleiro I
62.	Estaleiro II
63.	Feliz
64.	Formosa
65.	Icaivera
66.	Igreja Quadrangular
67.	Ipê Amarelo
68.	Renascer
69.	Soledade (Rato Molhado e Buraco da Coruja)

**Quadro 11.** Vilas da Regional Vargem das Flores.

#### REGIONAL NORTE / NACIONAL

70.	Arvoredo II (Confisco)
71.	Estrela Dalva
72.	Florian Peixoto
73.	Francisco Mariano
74.	Gangorras (Bela Vista)
75.	Jardim Alvorada
76.	Jesus de Nazaré (Rua do Faiol)
77.	Maria Aparecida (Bom Jesus)
78.	Monte Belo (COWAN)
79.	Morro do Cabrito (Recanto Pampulha)
80.	Nacional (Águas Formosas)
81.	Nacional, Avenida
82.	Parque Xangrilá
83.	Pedra Azul – 3ª seção
84.	Recanto da Pampulha
85.	São Mateus
86.	Senhora Aparecida (Sapolândia)
87.	Senhora da Conceição
88.	Urca

**Quadro 12.** Vilas da Regional Norte / Nacional.

#### REGIONAL SUDOESTE / PETROLÂNDIA

89.	Beija-Flor
90.	Belém
91.	Chácaras Contagem
92.	Fonte Grande
93.	Imbiruçu
94.	Industrial São Luiz
95.	Ipanema (Vila Feliz)
96.	Morro Vermelho
97.	Santa Helena (Vila)
98.	Santa Helena (Bairro)
99.	Santa Terezinha
100.	São Caetano
101.	Sapucaias I
102.	Sapucaias II
103.	Tropical
104.	União (Vila Feliz)
105.	Vila Itália
106.	Vila Itália – Rua Teófilo Otoni
107.	Vulcan

**Quadro 13.** Vilas da Regional Sudoeste / Petrolândia.



REGIONAL SUL / CIDADE INDUSTRIAL	
108.	Aparecida
109.	Bandeirantes I
110.	Bandeirantes II
111.	Barraginha
112.	Da Paz
113.	Dom Bosco
114.	Itaú
115.	Júlia Kubtschek
116.	Líder
117.	Paulo Frontim
118.	Pedreira Santa Rita
119.	PTO 1ª Seção
120.	Rui Barbosa
121.	Santa Elizabeth
122.	São José Operário
123.	São Paulo
124.	Tereza Cristina

**Quadro 14.** Vilas da Regional Sul / Cidade Industrial.

A figura 1 compara a distribuição de cada nível de risco geológico entre as regionais e, a figura 2, destaca apenas os níveis de risco alto e muito alto. Percebe-se que nas regionais Centro/Sede, Eldorado, Nordeste/Ressaca e Sudoeste/Petrolândia concentram-se a maioria das moradias em risco na cidade.

Os indicativos de remoção (quadro 22 e figura 3) se concentram na regional Centro/Sede, seguida pela regional Eldorado. No total, indicou-se **86** remoções de moradias necessárias tanto em função do risco geológico elevado quanto para a realização de obras de eliminação de risco. Essas remoções são indicadas em caráter definitivo devido à alta probabilidade de ocorrência de acidentes ou à inviabilidade técnico-financeira de execução de obra de eliminação de risco.

## **5.2. Resultados do Plano de Intervenções Estruturais**

### **5.2.1. Tipologias de obras e quantificação dos custos das intervenções**

O Plano de Intervenções Estruturais para a redução das situações de risco geológico apontadas na fase de diagnóstico, analisou todos os **211** setores identificados na etapa de mapeamento. Entretanto, só foi necessário/possível propor obras em **123** setores. Nos demais setores ou não havia necessidade de obra para redução de risco (setores sem risco geológico ou com risco baixo) ou a proposta foi a remoção de todas as famílias em risco.

**Quadro 15.** Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Centro / Sede.

Regional Centro / Sede												
Tipo de Ocupação	Vila	Nº de setores			Moradias em risco				Total Muito alto e Alto	%	Sem risco geológico	Indicações de Remoção
		Escorreg.	Solapam.	Inund.	Muito Alto	Alto	Médio	Baixo				
Vila	Funcionários	2	-	1	-	16	-	5	16	14,8	-	11
Vila	Jardim Marrocos	3	-	1	-	27	9	5	27	25,0	-	-
Vila	Jardim Vera Cruz	-	1	1	-	-	14	-	0	0,0	-	-
Vila	Maracanã I	-	1	1	2	-	-	-	2	1,9	-	2
Vila	Maracanã II	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Maracanã - Bairro	-	-	1	-	25	-	-	25	23,1	-	10
Vila	Maria da Conceição	1	-	-	-	-	35	-	0	0,0	-	-
Loteamento	Perobas I	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Praia (Barroquinha)	3	-	-	-	10	4	-	10	9,3	-	-
Vila	Riachinho	4	-	-	-	13	2	-	13	12,0	-	-
Vila	Santa Edwiges	6	-	-	-	10	24	-	10	9,3	-	3
Vila	São João Del Rey	-	-	1	-	-	-	4	0	0,0	-	-
Vila	Vila 18º	2	-	-	-	5	11	-	5	4,6	-	1
Loteamento	Vila Militar	1	-	-	-	-	1	-	0	0,0	-	-
Total		22	2	6	2	106	100	14	108	100,0	2	27
Total Geral		28			222							

**Quadro 16.** Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Eldorado.

Regional Eldorado												
Tipo de Ocupação	Nome	Nº de setores			Moradias em risco				Total Muito alto e Alto	%	Sem risco geológico	Indicações de Remoção
		Escorreg.	Solapam.	Inund.	Muito alto	Alto	Médio	Baixo				
Vila	Beatriz	7	-	-	15	25	4	-	40	46,5	-	17
Vila	Bela Vista	1	-	-	-	-	-	50	0	0,0	-	-
Vila	Boa Vista	3	-	-	-	18	33	-	18	20,9	-	-
Vila	Buraco da Coruja I	4	-	-	-	7	14	-	7	8,1	-	-
Vila	Buraco da Coruja II	4	-	-	-	3	15	-	3	3,5	-	-
Vila	Campina Verde	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Do Canal	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Firmo de Mattos (Magotô)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Jardim dos Bandeirantes	2	-	-	-	4	2	-	4	4,7	-	-
Vila	Jardim Eldorado (Marimbondo)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Mafersa/Cachorro Sentado	-	1	1	-	-	-	5	0	0,0	-	-
Vila	Paris	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Loteamento	Perobas II	-	1	1	-	-	-	20	0	0,0	-	-
Vila	PTO 2ª Seção	-	-	1	-	-	-	50	0	0,0	-	-
Vila	Rua Beco	1	-	-	-	-	-	6	0	0,0	-	-
Vila	Santo Antônio	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	São Nicodemos	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	São Vicente	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Vaquinha	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Vera Cruz	-	1	1	-	8	-	-	8	9,3	-	-
Vila	Vila Rica	-	1	1	-	6	-	-	6	7,0	-	-
Total		22	4	5	15	71	68	131	86	100,0	9	17
Total Geral		31			285							

**Quadro 17.** Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Nordeste / Ressaca.

Regional Nordeste / Ressaca												
Tipo de Ocupação	Vila	Nº de setores			Moradias em risco				Total Muito alto e Alto	%	Sem risco geológico	Indicações de Remoção
		Escorreg.	Solapam.	Inund.	Muito Alto	Alto	Médio	Baixo				
Vila	Avenida II	-	1	1	-	31	-	-	31	44,3	-	-
Vila	Colorado	-	-	1	-	-	-	35	0	0,0	-	-
Bairro	Jardim Laguna (Buracão)	1	-	-	-	-	-	4	0	0,0	-	-
Vila	Kennedy	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Loteamento	Milanês	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Bairro	Morada Nova	1	-	-	-	-	4	-	0	0,0	-	-
Bairro	Morro dos Cabritos / Cruzeiro	1	-	-	-	-	2	-	0	0,0	-	-
Bairro	Novo Boa Vista	-	1	1	-	-	-	20	0	0,0	-	-
Vila	Novo Boa Vista I	4	-	1	-	8	14	2	8	11,4	-	-
Vila	Novo Boa Vista II	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Novo Boa Vista III	-	-	1	-	-	-	4	0	0,0	-	-
Loteamento	Oitis	1	-	-	-	-	2	-	0	0,0	-	-
Vila	Padre Dionísio	-	-	1	-	-	-	4	0	0,0	-	-
Vila	Pérola	-	-	1	-	-	-	10	0	0,0	-	-
Loteamento	Progresso Industrial	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Santa Cruz (Cherapita)	4	-	-	-	3	6	-	3	4,3	-	-
Bairro	Santa Luzia	-	1	1	-	25	-	-	25	35,7	-	-
Vila	São Sebastião	-	-	-	-	-	-	4	0	0,0	-	-
Vila	Teleférico	1	-	-	-	-	2	-	0	0,0	-	-
Vila	União da Ressaca	-	3	3	3	-	-	-	3	4,3	-	3
Rua	Uruguai	1	-	-	-	-	2	-	0	0,0	-	-
Total		14	6	11	3	67	32	83	70	100,0	4	3
Total Geral		25			185							

**Quadro 18.** Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Norte / Nacional.

Regional Norte / Nacional												
Tipo de Ocupação	Vila	Nº de setores			Moradias em risco				Total Muito alto e Alto	%	Sem risco geológico	Indicações de Remoção
		Escorreg.	Solapam.	Inund.	Muito Alto	Alto	Médio	Baixo				
Loteamento	Arvoredo II (Confisco)	1	-	-	-	10	-	-	10	22,7	-	-
Vila	Estrela Dalva	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Floriano Peixoto	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Francisco Mariano	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Gangorras (Bela Vista)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Jardim Alvorada	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Jesus de Nazaré (Rua do Faiol)	-	-	1	-	-	-	10	0	0,0	-	-
Vila	Maria Aparecida (Bom Jesus)	-	-	1	-	-	15	-	0	0,0	-	-
Vila	Monte Belo (COWAN)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Morro do Cabrito (Recanto da Pampulha	8	-	-	3	17	6	-	20	45,5	-	6
Vila	Nacional (Águas Formosas)	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Avenida	Nacional	-	1	1	-	14	-	-	14	31,8	-	-
Bairro	Parque Xangrilá	-	-	-	-	-	11	-	0	0,0	-	-
Bairro	Pedra Azul - 3ª seção	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Recanto da Pampulha	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	São Mateus	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Senhora Aparecida (Sapolândia)	-	-	1	-	-	-	20	0	0,0	-	-
Vila	Senhora da Conceição	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Urca	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Total		9	1	4	3	41	32	30	44	100,0	12	6
Total Geral		13			106							

**Quadro 19.** Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Sudoeste / Petrolândia.

Regional Sudoeste / Petrolândia												
Tipo de Ocupação	Vila	Nº de setores			Moradias em risco				Total Muito alto e Alto	%	Sem risco geológico	Indicações de Remoção
		Escorreg.	Solapam.	Inund.	Muito Alto	Alto	Médio	Baixo				
Loteamento	Beija-Flor	-	-	1	-	-	40	-	0	0,0	-	-
Vila	Belém	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Bairro	Chácaras Contagem	-	-	1	-	-	-	4	0	0,0	-	-
Vila	Fonte Grande	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Avenida	Imbiruçu	-	1	1	-	20	-	-	20	30,3	-	-
Bairro	Industrial São Luiz	-	1	-	-	2	-	-	2	3,0	-	2
Vila	Ipanema (Vila Feliz)	-	-	-	-	-	-	5	0	0,0	-	-
Vila	Morro Vermelho	-	-	1	-	-	16	-	0	0,0	-	-
Bairro	Santa Helena	-	-	1	-	-	30	-	0	0,0	-	-
Vila	Santa Helena	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Bairro	Santa Terezinha	-	-	1	-	-	20	-	0	0,0	-	-
Vila	São Caetano	-	-	1	-	-	9	-	0	0,0	-	-
Loteamento	Sapucaias I	1	-	-	-	9	-	-	9	13,6	-	-
Loteamento	Sapucaias II	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Loteamento	Tropical	2	-	-	-	4	-	-	4	6,1	-	-
Vila	União (Vila Feliz)	-	1	1	-	20	-	-	20	30,3	-	-
Loteamento	Vila Itália	1	-	-	-	10	-	-	10	15,2	-	10
Vila	Vila Itália - Rua Teófilo Otoni	1	-	-	-	1	-	-	1	1,5	-	1
Vila	Vulcan	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
<b>Total</b>		<b>5</b>	<b>3</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>66</b>	<b>115</b>	<b>9</b>	<b>66</b>	<b>100,0</b>	<b>5</b>	<b>13</b>
<b>Total Geral</b>		<b>16</b>			<b>190</b>							

**Quadro 20.** Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Sul / Cidade Industrial.

Regional Sul / Cidade Industrial												
Tipo de Ocupação	Vila	Nº de setores			Moradias em risco				Total Muito alto e Alto	%	Sem risco geológico	Indicações de Remoção
		Escorreg.	Solapam.	Inund.	Muito Alto	Alto	Médio	Baixo				
Vila	Aparecida	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Bandeirantes I	5	-	1	-	21	10	-	21	44,7	-	1
Vila	Bandeirantes II	3	-	-	8	5	2	-	13	27,7	-	4
Vila	Barraginha	1	-	-	-	-	14	-	0	0,0	-	-
Vila	Da Paz	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Dom Bosco	-	-	1	-	2	-	-	2	4,3	-	-
Vila	Itaú	-	-	1	-	-	-	15	0	0,0	-	-
Vila	Júlia Kubtschek	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Líder	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Paulo Frontim	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Pedreira Santa Rita	3	-	-	-	2	10	-	2	4,3	-	-
Vila	PTO 1ª Seção	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Rui Barbosa	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Santa Elizabeth	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	São José Operário	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	São Paulo	-	3	2	2	2	9	-	4	8,5	-	4
Vila	Tereza Cristina	-	4	-	-	5	-	-	5	10,6	-	2
Total		12	7	5	10	37	45	15	47	100,0	9	11
Total Geral		24			107							



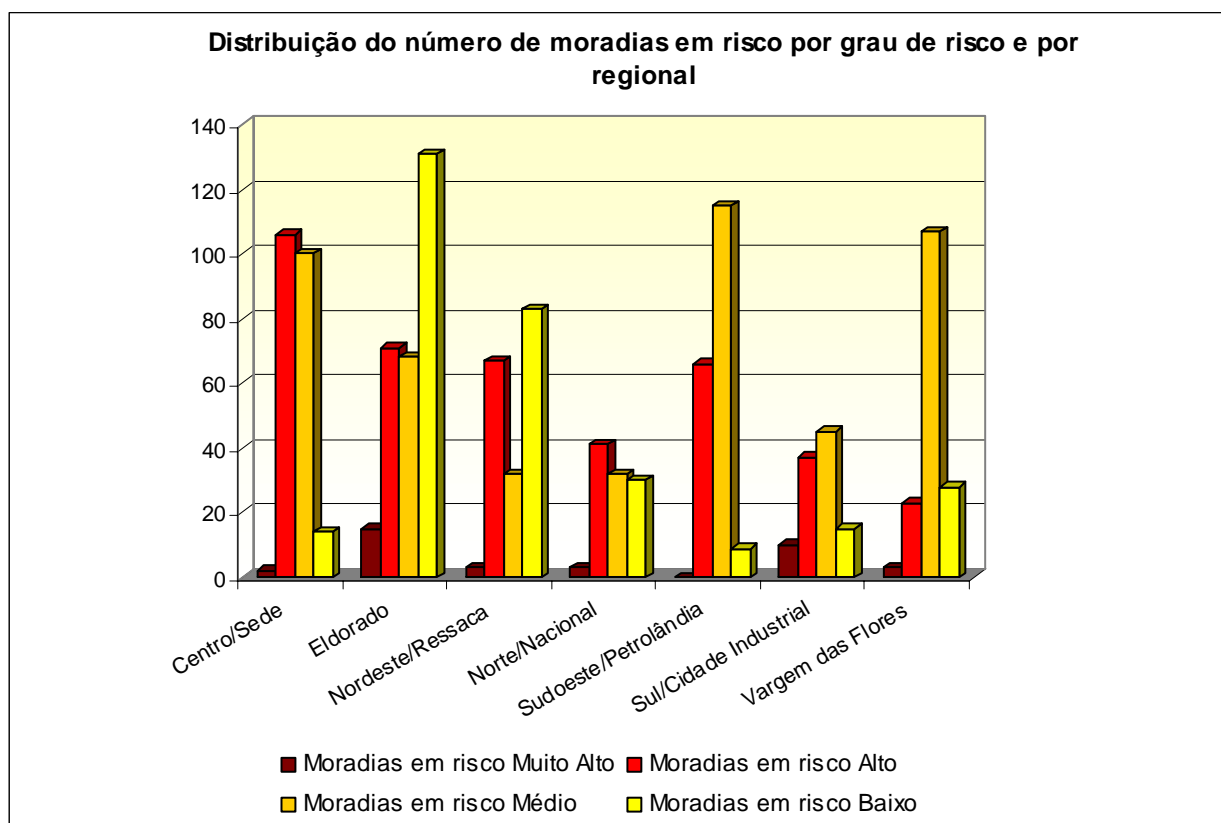
**Quadro 21.** Número de setores com os principais processos geodinâmicos, número de moradias expostas e número de moradias indicadas para remoção em cada vila da Regional Vargem das Flores.

Regional Vargem das Flores												
Tipo de Ocupação	Vila	Nº de setores			Moradias em risco				Total Muito alto e Alto	%	Sem risco geológico	Indicações de Remoção
		Escorreg.	Solapam.	Inund.	Muito Alto	Alto	Médio	Baixo				
Vila	Barroquinha	2	-	-	-	-	3	-	0	0,0	-	1
Vila	Bastilha	4	-	-	-	6	18	-	6	23,1	-	-
Loteamento	Darcy Ribeiro	-	-	-	-	-	-	-	0	0,0	sim	-
Vila	Esperança	1	-	-	-	-	12	-	0	0,0	-	-
Vila	Estaleiro I	3	-	-	-	3	1	-	3	11,5	-	-
Vila	Estaleiro II	1	-	-	-	-	-	6	0	0,0	-	-
Vila	Feliz	1	-	-	-	-	-	2	0	0,0	-	-
Vila	Formosa	5	-	-	2	3	1	-	5	19,2	-	3
Vila	Icaivera	-	-	1	-	-	13	-	0	0,0	-	-
Bairro	Igreja Quadrangular	-	1	1	-	2	-	-	2	7,7	-	2
Loteamento	Ipê Amarelo	1	-	-	-	-	-	20	0	0,0	-	-
Vila	Renascer	1	-	1	-	-	32	-	0	0,0	-	-
Vila	Soledade (Rato Molhado e Buraco da Coruja)	8	5	5	1	9	27	-	10	38,5	-	3
Total		25	6	8	3	23	107	28	26	100,0	1	9
Total Geral		33			161							

Identificou-se **46** setores com necessidade de intervenções emergenciais, além da obra definitiva proposta para o setor, intervenções estas que se encontram descritas nas fichas de campo de cada setor/vila.

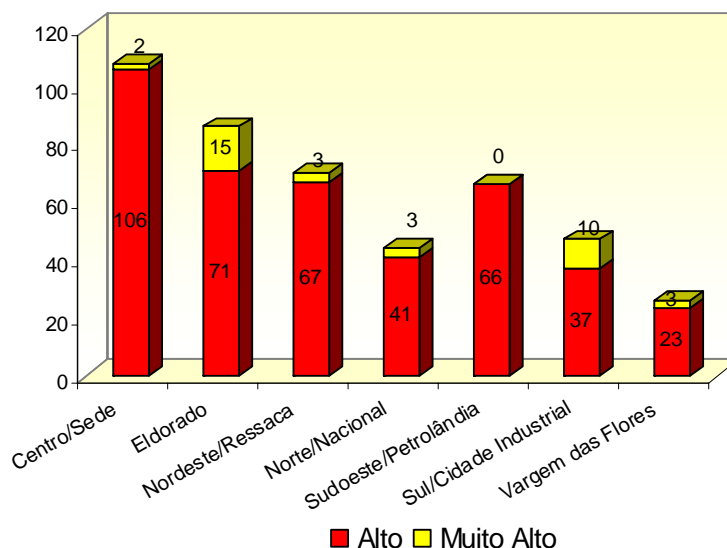
**Quadro 22.** Número de moradias expostas a cada nível de risco e número de moradias indicadas para remoção por regional.

Regional	Moradias em risco				Total muito alto e alto	%	Total muito alto, alto e médio	%	Remoções	%
	Muito Alto	Alto	Médio	Baixo						
Centro/Sede	2	106	100	14	108	24,2	208	22,0	27	31,4
Eldorado	15	71	68	131	86	19,2	154	16,3	17	19,8
Nordeste/Ressaca	3	67	32	83	70	15,7	102	10,8	3	3,5
Norte/Nacional	3	41	32	30	44	9,8	76	8,0	6	7,0
Sudoeste/Petrolândia	0	66	115	9	66	14,8	181	19,1	13	15,1
Sul/Cidade Industrial	10	37	45	15	47	10,5	92	9,7	11	12,8
Vargem das Flores	3	23	107	28	26	5,8	133	14,1	9	10,5
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>411</b>	<b>499</b>	<b>310</b>	<b>447</b>	<b>100,0</b>	<b>946</b>	<b>100,0</b>	<b>86</b>	<b>100,0</b>



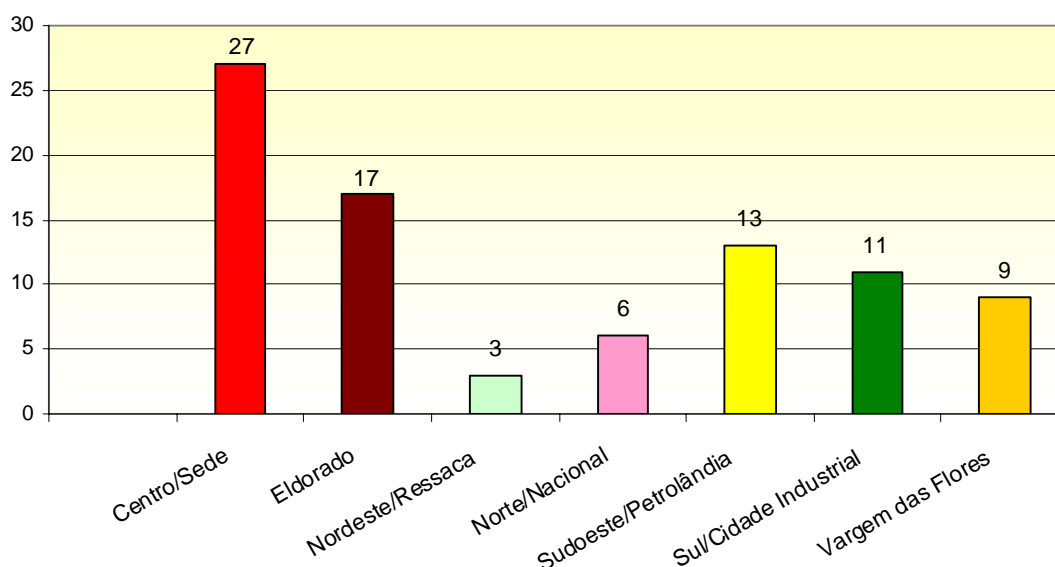
**Figura 1.** Comparação, entre as regionais, dos números de moradias expostas a cada grau de risco geológico.

### Distribuição do número de moradias em risco muito alto e alto nas regionais



**Figura 2.** Comparação, entre as regionais, dos números de moradias expostas ao risco geológico alto e muito alto.

### Número de moradias indicadas para remoção



**Figura 3.** Percentual de moradias indicadas para remoção de cada regional.

As intervenções indicadas vão desde simples limpeza de encostas/cursos d'água ou remoção de bananeiras até obras de canalização aberta de córregos visando proteção das margens. Os custos das intervenções por setor variam de aproximadamente **R\$800,00** a cerca de **R\$1.500.000,00**. O escopo das obras e seus respectivos valores foram apresentados no volume referente ao Plano de Intervenções Estruturais para o Município de Contagem.

Nas áreas de encosta predominam as indicações de muros de contenção, retaludamento e impermeabilização e implantação de dispositivos de drenagem, intervenções estas que abrangem, predominantemente, uma faixa de investimentos da ordem de **R\$5.000,00 a R\$75.000,00**.

É importante ressaltar que a maior parte das obras propostas são indicadas com o objetivo de eliminação do risco geológico, sem aprofundar em intervenções voltadas para a urbanização da área, a não ser quando este tipo de intervenção for suficiente/necessário para eliminar os agentes potencializadores do risco.

Avaliando-se o custo das intervenções propostas em cada regional do município de Contagem, observa-se que algumas vilas necessitam de investimentos mais vultuosos que se destacam em relação às demais vilas de cada regional (quadros 23 a 29).

Na regional Centro/Sede, as vilas Funcionários e São João Del Rey e o Bairro Maracanã, com propostas de canalização de córrego, perfazem mais de 70% do investimento necessário para eliminação de risco na regional.

A eliminação do risco na vila Vera Cruz, através da canalização do córrego, corresponde a mais de 60% dos recursos necessários para a redução de risco na regional Eldorado. Já as obras de contenção de encosta previstas na vila Boa Vista, consumirão 22% dos recursos previstos para a regional Eldorado.

Destaca-se que a na Vila Beatriz não houve a indicação da intervenção necessária para eliminação dos principais setores de risco, pois há necessidade de realização de projetos especiais para definição do escopo de obra. Após esta definição, a estatística apresentada acima certamente será alterada. No entanto o destaque que se quer mostrar é o peso das intervenções de drenagem nos custos deste plano. Não se considerou ainda, nesta regional, os custos para a canalização do córrego Sandra Rocha, no loteamento Perobas II, pois o mesmo será alvo de intervenção pela COPASA.

Na regional Nordeste/Ressaca, a canalização de aproximadamente 320,0m de córrego na vila Avenida II consome também cerca de 80% dos investimentos necessários na área.

Já na regional Vargem das Flores, cerca de 90% dos investimentos devem ser destinados a obras de estabilização de encostas e canalizações na vila Soledade.

Intervenções de canalização na vila Senhora Aparecida e na Avenida Nacional necessitarão, respectivamente, de 40% e 37% dos recursos da regional Norte/Nacional. O mesmo ocorre na regional Sudoeste/Petrolândia, onde as vilas Morro Vermelho e São Caetano são responsáveis por 67% e 27% dos recursos, respectivamente. Nesta regional não se considerou os custos para a canalização do córrego Imbiruçu (na vila de mesmo nome), pois a obra já está em processo de contratação. A necessidade de canalização do córrego Beija-Flor, afluente do córrego Imbiruçu, deve ser alvo de estudo específico.

Na regional Sul/Cidade Industrial, as vilas Bandeirantes I, Bandeirantes II e Pedreira Santa Rita, necessitarão de 49%, 12% e 11% dos recursos, respectivamente, para a execução de obras para tratamento das encostas. A vila Tereza Cristina, exigirá 23% dos recursos da regional para a execução de obras de proteção de margens contra o processo de solapamento.

Avaliando-se os investimentos necessários para eliminação de risco em cada regional da cidade de Contagem, observa-se que a regional Sudoeste/Petrolândia é a que mais exigirá recursos para eliminação de risco. O quadro 30 e a figura 4 mostram a distribuição dos custos das intervenções nas regionais.

O montante de recursos necessário para execução das intervenções previstas no PMRR de Contagem ultrapassa os **R\$9.000.000,00**. Entretanto, se relembrarmos que a cidade conta com **946** moradias em situação de risco muito alto, alto e médio, e se considerarmos que estas intervenções beneficiarão apenas estas moradias em situação mais grave de risco (o que não corresponde à realidade uma vez que as obras beneficiam indiretamente outras famílias e que também há proposição de obras para situações de risco baixo), teríamos um custo por moradia para eliminação de risco da ordem de **R\$9.500,00**.

Se repetíssemos o raciocínio para as **1.256** famílias onde houve mapeamento, chegaríamos a um custo de **R\$7.100,00** por família para eliminação do risco em Contagem. As duas operações realizadas não consideraram o custo com abrigo e reassentamento das **86** famílias indicadas para remoção.

**Quadro 23.** Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Centro/Sede.

Regional Centro / Sede							
Vila	Custo (R\$)	Serviç. compl. (10%)	Projetos (5%)	BDI (40%)	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Funcionários	300.000,00	30.000,00	15.000,00	120.000,00	465.000,00	28,8	2
Jardim Marrocos	27.929,80	2.792,98	1.396,49	11.171,92	43.291,19	2,7	1
Jardim Vera Cruz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Maracanã I	1.498,09	149,81	74,90	599,24	2.322,04	0,1	1
Maracanã II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Maracanã - Bairro	200.000,00	20.000,00	10.000,00	80.000,00	310.000,00	19,2	0
Maria da Conceição	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Perobas I	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Praia (Barroquinha)	36.689,40	3.668,94	1.834,47	14.675,76	56.868,57	3,5	0
Riachinho	58.211,33	5.821,13	2.910,57	23.284,53	90.227,56	5,6	1
Santa Edwiges	109.474,60	10.947,46	5.473,73	43.789,84	169.685,63	10,5	3
São João Del Rey	300.000,00	30.000,00	15.000,00	120.000,00	465.000,00	28,8	0
Vila 18º	9.246,65	924,67	462,33	3.698,66	14.332,31	0,9	0
Vila Militar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
<b>Total</b>	<b>1.043.049,87</b>	<b>104.304,99</b>	<b>52.152,49</b>	<b>417.219,95</b>	<b>1.616.727,30</b>	<b>100,0</b>	<b>8</b>

**Quadro 24.** Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Eldorado.

Regional Eldorado							
Nome	Custo (R\$)	Serviç. compl. (10%)	Projetos (5%)	BDI (40%)	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Beatriz	34.270,42	3.427,04	1.713,52	13.708,17	53.119,15	3,2	4
Bela Vista	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Boa Vista	239.005,50	23.900,55	11.950,28	95.602,20	370.458,53	22,3	3
Buraco da Coruja I	40.742,25	4.074,23	2.037,11	16.296,90	63.150,49	3,8	1
Buraco da Coruja II	46.522,30	4.652,23	2.326,12	18.608,92	72.109,57	4,3	0
Campina Verde	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Do Canal	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Firmo de Mattos (Magotô)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Jardim dos Bandeirantes	29.432,00	2.943,20	1.471,60	11.772,80	45.619,60	2,7	0
Jardim Eldorado (Marimondo)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Mafersa/Cachorro Sentado	2.080,00	208,00	104,00	832,00	3.224,00	0,2	0
Paris	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Perobas II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
PTO 2ª Seção	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Rua Beco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Santo Antônio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
São Nicodemos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
São Vicente	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Vaquinha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Vera Cruz	680.000,00	68.000,00	34.000,00	272.000,00	1.054.000,00	63,4	0
Vila Rica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
<b>Total</b>	<b>1.072.052,47</b>	<b>107.205,25</b>	<b>53.602,62</b>	<b>428.820,99</b>	<b>1.661.681,33</b>	<b>100,0</b>	<b>8</b>

**Quadro 25.** Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Nordeste/Ressaca.

Regional Nordeste / Ressaca							
Vila	Custo (R\$)	Serviç. compl. (10%)	Projetos (5%)	BDI (40%)	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Avenida II	647.131,20	64.713,12	32.356,56	258.852,48	1.003.053,36	81,3	0
Colorado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Jardim Laguna (Buracão)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Kennedy	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Milanês	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Morada Nova	6.674,40	667,44	333,72	2.669,76	10.345,32	0,8	1
Morro dos Cabritos (Morro do Cruzeiro)							
Novo Boa Vista	2.080,00	208,00	104,00	832,00	3.224,00	0,3	0
Novo Boa Vista I	57.720,12	5.772,01	2.886,02	23.088,05	89.466,20	7,2	1
Novo Boa Vista II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Novo Boa Vista III	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Oitis							
Padre Dionísio	17.607,00	1.760,70	880,35	7.042,80	27.290,85	2,2	0
Pérola	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Progresso Industrial	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Santa Cruz (Cherapita)	28.973,20	2.897,32	1.448,66	11.589,28	44.908,46	3,6	0
Santa Luzia	17.432,20	1.743,22	871,61	6.972,88	27.019,91	2,2	1
São Sebastião	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Teleférico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
União da Ressaca	5.200,00	520,00	260,00	2.080,00	8.060,00	0,7	3
Uruguai	13.491,40	1.349,14	674,57	5.396,56	20.911,67	1,7	1
<b>Total</b>	<b>796.309,52</b>	<b>79.630,95</b>	<b>39.815,49</b>	<b>318.523,81</b>	<b>1.234.279,77</b>	<b>100,0</b>	<b>7</b>



**Quadro 26.** Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Norte/Nacional.

Regional Norte / Nacional							
Vila	Custo (R\$)	Serviç. compl. (10%)	Projetos (5%)	BDI (40%)	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Arvoredo II (Confisco)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	1
Estrela Dalva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Floriano Peixoto	9.925,60	992,56	496,28	3.970,24	15.384,68	1,8	0
Francisco Mariano	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Gangorras (Bela Vista)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Jardim Alvorada	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Jesus de Nazaré (Rua do Faiol)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Maria Aparecida (Bom Jesus)	2.600,00	260,00	130,00	1.040,00	4.030,00	0,5	0
Monte Belo (COWAN)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Morro do Cabrito (Recanto da Pampulha)	21.240,70	2.124,07	1.062,04	8.496,28	32.923,09	3,9	5
Nacional (Águas Formosas)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Nacional - Av.	200.000,00	20.000,00	10.000,00	80.000,00	310.000,00	36,9	1
Parque Xangrilá	87.621,00	8.762,10	4.381,05	35.048,40	135.812,55	16,2	0
Pedra Azul - 3ª seção	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Recanto da Pampulha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
São Mateus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Senhora Aparecida (Sapolândia)	220.000,00	22.000,00	11.000,00	88.000,00	341.000,00	40,6	0
Senhora da Conceição	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Urca	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
<b>Total</b>	<b>541.387,30</b>	<b>54.138,73</b>	<b>27.069,37</b>	<b>216.554,92</b>	<b>839.150,32</b>	<b>100,0</b>	<b>7</b>

**Quadro 27.** Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Sudoeste/Petrolândia.

Regional Sudoeste / Petrolândia							
Vila	Custo (R\$)	Serviç. compl. (10%)	Projetos (5%)	BDI (40%)	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Beija-Flor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Belém	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Chácaras Contagem	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Fonte Grande	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Imbiruçu - Av.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	1
Industrial São Luiz	2.328,50	232,85	116,43	931,40	3.609,18	0,2	0
Ipanema (Vila Feliz)	3.200,00	320,00	160,00	1.280,00	4.960,00	0,2	0
Morro Vermelho	961.750,00	96.175,00	48.087,50	384.700,00	1.490.712,50	67,3	0
Santa Helena (Bairro)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Santa Helena (Vila)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Santa Terezinha	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
São Caetano	384.700,00	38.470,00	19.235,00	153.880,00	596.285,00	26,9	0
Sapucaias I	34.544,60	3.454,46	1.727,23	13.817,84	53.544,13	2,4	0
Sapucaias II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Tropical	36.873,85	3.687,39	1.843,69	14.749,54	57.154,47	2,6	2
União (Vila Feliz)	5.200,00	520,00	260,00	2.080,00	8.060,00	0,4	1
Vila Itália	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Vila Itália - Rua Teófilo Otoni	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Vulcan	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
<b>Total</b>	<b>1.428.596,95</b>	<b>142.859,70</b>	<b>71.429,85</b>	<b>571.438,78</b>	<b>2.214.325,28</b>	<b>100,0</b>	<b>4</b>

**Quadro 28.** Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Sul/Cidade Industrial.

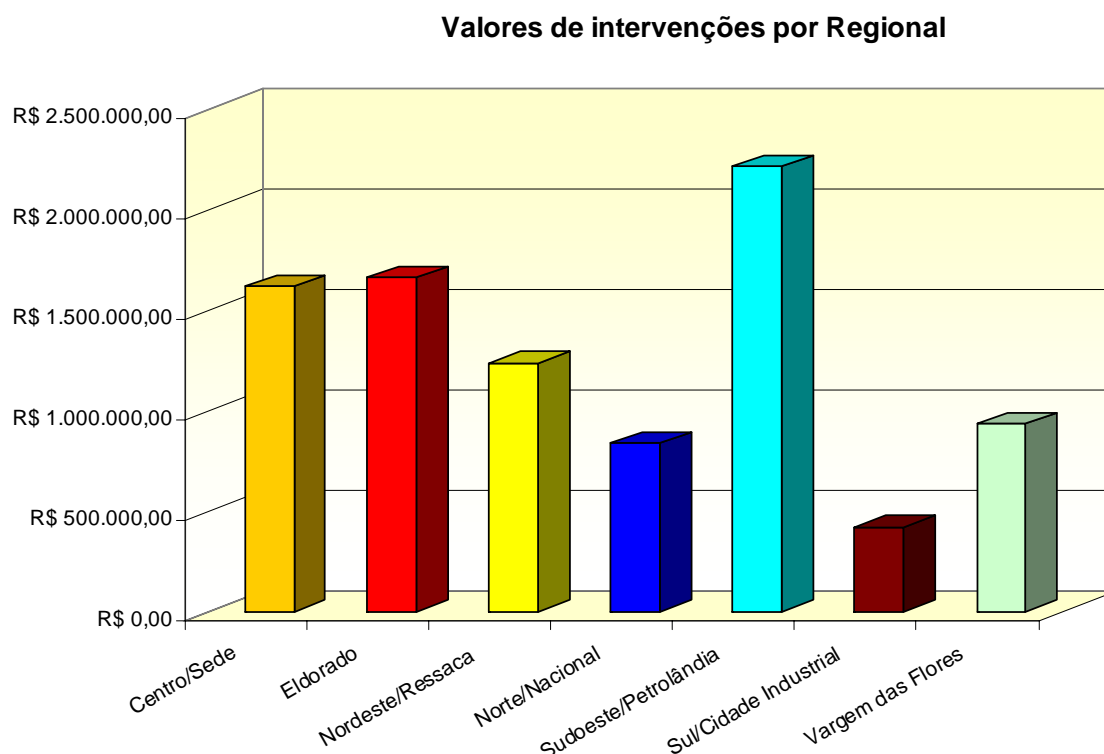
Regional Sul / Cidade Industrial							
Vila	Custo (R\$)	Serviç. compl. (10%)	Projetos (5%)	BDI (40%)	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Aparecida	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Bandeirantes I	134.545,32	13.454,53	6.727,28	53.818,13	208.545,26	49,3	3
Bandeirantes II	33.833,31	3.383,34	1.691,66	13.533,32	52.441,63	12,4	1
Barraginha	5.964,00	596,40	298,20	2.385,60	9.244,20	2,2	0
Da Paz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Dom Bosco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Itaú	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Júlia Kubtschek	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Líder	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Paulo Frontim	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Pedreira Santa Rita	29.859,40	2.985,94	1.492,98	11.943,76	46.282,08	10,9	0
PTO 1ª Seção	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Rui Barbosa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Santa Elizabeth	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
São José Operário	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
São Paulo	5.172,60	517,26	258,63	2.069,04	8.017,53	1,9	1
Tereza Cristina	63.430,20	6.343,02	3.171,52	25.372,08	98.316,82	23,3	0
<b>Total</b>	<b>272.804,83</b>	<b>27.280,49</b>	<b>13.640,27</b>	<b>109.121,93</b>	<b>422.847,52</b>	<b>100,0</b>	<b>5</b>

**Quadro 29.** Custos das intervenções necessárias em cada vila da regional Vargem das Flores.

Regional Vargem das Flores							
Vila	Custo (R\$)	Serviç. compl. (10%)	Projetos (5%)	BDI (40%)	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Barroquinha	6.040,00	604,00	302,00	2.416,00	9.362,00	1,0	1
Bastilha	24.008,51	2.400,85	1.200,43	9.603,40	37.213,19	4,0	1
Darcy Ribeiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Esperança	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Estaleiro I	38.831,86	3.883,19	1.941,60	15.532,74	60.189,39	6,4	0
Estaleiro II	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Feliz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Formosa						0,0	
Icaivera	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Igreja Quadrangular	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	1
Ipê Amarelo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Renascer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	0
Soledade (Rato Molhado e Buraco da Coruja)	533.498,25	53.349,84	26.674,92	213.399,29	826.922,29	88,6	4
<b>Total</b>	<b>602.378,62</b>	<b>60.237,88</b>	<b>30.118,95</b>	<b>240.951,43</b>	<b>933.686,87</b>	<b>100,0</b>	<b>7</b>

**Quadro 30.** Custos das intervenções necessárias em cada regional de Contagem.

Regional	Custo (R\$)	Serviç. compl. (10%)	Projetos (5%)	BDI (40%)	Custo Total (R\$)	% custo total	Interv. emerg
Centro/Sede	1.043.049,87	104.304,99	52.152,49	417.219,95	1.616.727,30	18,1	8
Eldorado	1.072.052,47	107.205,25	53.602,62	428.820,99	1.661.681,33	18,6	8
Nordeste/Ressaca	796.309,52	79.630,95	39.815,49	318.523,81	1.234.279,77	13,8	7
Norte/Nacional	541.387,30	54.138,73	27.069,37	216.554,92	839.150,32	9,4	7
Sudoeste/Petrolândia	1.428.596,95	142.859,70	71.429,85	571.438,78	2.214.325,28	24,8	4
Sul/Cidade Industrial	272.804,83	27.280,49	13.640,27	109.121,93	422.847,52	4,7	5
Vargem das Flores	602.378,62	60.237,88	30.118,95	240.951,43	933.686,87	10,5	7
<b>Total</b>	<b>5.756.579,56</b>	<b>515.420,10</b>	<b>257.710,09</b>	<b>2.061.680,38</b>	<b>8.922.698,38</b>	<b>100,0</b>	<b>46</b>



**Figura 4** – Gráfico mostrando os recursos necessários para execução das intervenções propostas em cada regional.

### 5.2.2. Hierarquização das intervenções

Elaborou-se duas propostas para hierarquização das obras de redução de risco do município de Contagem. A primeira proposta considerou a necessidade de avaliar a hierarquia das obras por regional administrativa e a segunda proposta avaliou a prioridade das obras na cidade como um todo.

Para definir o nível de prioridade de cada obra utilizou-se os critérios e a matriz propostos no quadro 7, chegando-se aos resultados apontados nos quadros 31 a 37, para cada regional.

Entretanto, como a hierarquização das intervenções também tem por objetivo orientar as captações de recursos ou o investimento de recursos próprios no trato da questão, elaborou-se, ainda, dois outros estudos de hierarquização das obras, que consideraram o fato das obras de canalização dos córregos exigirem recursos elevados e projetos específicos, o que dificultaria sua execução em um mesmo contrato destinado à execução de obras para encostas, obras estas com valores individuais menores, que podem utilizar projetos padrão e revisão de escopo em campo.

Assim, um estudo considerou as obras de contenção de encostas e as obras de drenagem nas situações de risco alto e muito alto de solapamento/inundação; e o outro apenas as obras de eliminação de risco em encostas.

**Quadro 31.** Classificação dos setores da regional Centro/Sede em níveis de prioridade para execução das obras

Centro / Sede						
Vila - Setor	Custo Total (R\$)	Nível de Risco	Porte do setor	Custo / moradia	Prioridade	Custo das Etapas (R\$)
Maracanã I - Setor 1	2.322,03	MA	P	B	7	509.745,65
Maracanã Bairro - Setor 1	310.000,00	A	G	M	11	
Sta. Edwiges - Setor 1	38.104,27	A	M	B	13	
Riachinho - Setor 2	42.890,25	A	M	M	14	
Jd. Marrocos - Setor 2	19.238,28	A	P	B	16	
Jd. Marrocos - Setor 4	3.613,05	A	P	B	16	
Praia - Setor 2	23.417,40	A	P	B	16	
Praia - Setor 3	29.027,63	A	P	B	16	
Riachinho - Setor 1	6.328,96	A	P	B	16	
Sta. Edwiges - Setor 3	3.444,72	A	P	B	16	
Vila 18 - Setor 2	13.526,31	A	P	B	16	
Riachinho - Setor 4	17.832,75	A	P	A	18	
Jd. Marrocos - Setor 3	20.439,85	M	M	B	22	684.718,24
Sta. Edwiges - Setor 2	49.472,12	M	M	B	22	
Sta. Edwiges - Setor 4	51.548,35	M	M	B	22	
Vila 18 - Setor 1	806,00	M	M	B	22	
Praia - Setor 1	4.423,55	M	P	B	25	
Sta. Edwiges - Setor 5	19.164,20	M	P	B	25	
Sta. Edwiges - Setor 6	7.951,97	M	P	B	25	
Riachinho - Setor 3	23.175,60	M	P	M	26	
Vila Militar - Setor 1	42.333,60	M	P	A	27	
Funcionários - Setor 3	465.403,00	B	P	A	36	
São João Del Rey - Setor 1	465.000,00	B	P	A	36	465.000,00

**Quadro 32.** Classificação dos setores da regional Eldorado em níveis de prioridade para execução das obras

Eldorado						
Vila - Setor	Custo Total (R\$)	Nível de Risco	Porte do setor	Custo / moradia	Prioridade	Custo das Etapas (R\$)
Beatriz- Setor 1	-	MA	M	A	6	288.669,43
Buraco Coruja I - Setor 1	23.789,00	A	M	B	13	
Boa Vista - Setor 1	264.880,43	A	G	A	12	
Beatriz - Setor 2	-	A	M	A	15	
Vera Cruz - Setor 1	1054000	A	M	A	15	1.054.000,00
Beatriz - Setor 3	11.294,70	A	P	B	16	319.011,90
Beatriz- Setor 4	7.991,80	A	P	B	16	
Beatriz - Setor 7	3.224,00	A	P	B	16	
Beatriz - Setor 6	18.474,08	A	P	M	17	
Buraco Coruja II - Setor 2	21.222,60	A	P	M	17	
Jd. Bandeirantes - Setor 2	30.768,28	A	P	M	17	
Boa Vista - Setor 2	59.016,10	A	P	A	18	
Boa Vista - Setor 3	46.562,00	M	G	B	19	
Buraco Coruja I - Setor 3	11.574,63	M	M	B	22	
Buraco Coruja II - Setor 1	29.402,42	M	M	B	22	
Buraco Coruja II - Setor 4	15.786,75	M	M	B	22	
Beatriz - Setor 5	12.134,56	M	P	B	25	
Buraco Coruja I - Setor 2	17.466,95	M	P	B	25	
Buraco Coruja I - Setor 4	10.319,90	M	P	B	25	
Buraco Coruja II - Setor 3	5.697,80	M	P	B	25	
Jd. Bandeirantes - Setor 1	14.851,33	M	P	M	26	
Mafersa - Setor 1	3.224,00	B	P	B	34	

**Quadro 33.** Classificação dos setores da regional Nordeste/Ressaca em níveis de prioridade para execução das obras

Nordeste / Ressaca						
Vila - Setor	Custo Total (R\$)	Nível de Risco	Porte do setor	Custo / moradia	Prioridade	Custo das Etapas (R\$)
União da Ressaca - Setor 1	3.224,00	MA	P	B	7	35.079,91
União da Ressaca - Setor 2	2.418,00	MA	P	B	7	
União da Ressaca - Setor 3	2.418,00	MA	P	B	7	
Santa Luzia - Setor 1	27.019,91	A	G	B	10	
Avenida II - Setor 1	1.003.053,36	A	G	A	12	
Novo Boa Vista I - Setor 3	22.466,20	A	P	B	16	118.945,64
Santa Cruz - Setor 4	5.152,82	A	P	B	16	
Novo Boa Vista I - Setor 1	53.585,98	A	P	M	17	
Santa Cruz - Setor 1	16.660,95	A	P	A	18	
Santa Cruz - Setor 3	21.079,69	A	P	A	18	
Novo Boa Vista I - Setor 5	5.955,88	M	M	B	22	122.782,64
Santa Cruz - Setor 2	2.015,00	M	M	B	22	
Morada Nova - Setor 1	10.345,32	M	P	B	25	
Novo Boa Vista I - Setor 2	7.458,14	M	P	B	25	
Morro dos Cabritos/Cruzeiro S1	25.100,86	M	P	M	26	
Oitis - Setor 1	20.480,93	M	P	M	26	
Uruguai - Setor 1	20.911,67	M	P	M	26	
Novo Boa Vista - Setor 1	3.224,00	B	G	B	28	
Padre Dionísio - Setor 1	27.290,85	B	P	B	34	

**Quadro 34.** Classificação dos setores da regional Norte/Nacional em níveis de prioridade para execução das obras

Norte / Nacional						
Vila - Setor	Custo Total (R\$)	Nível de Risco	Porte do setor	Custo / moradia	Prioridade	Custo das Etapas (R\$)
Morro do Cabrito - Setor 3	14.685,79	A	M	B	13	331.505,79
Nacional (Av.) - Setor 1	310.000,00	A	M	A	15	
Morro do Cabrito - Setor 1	4.898,00	A	P	B	16	
Morro do Cabrito - Setor 4	1.922,00	A	P	B	16	
Maria Aparecida - Setor 1	4.030,00	M	M	B	22	151.259,85
Parque Xangrilá - Setor 1	135.812,55	M	M	M	23	
Morro do Cabrito - Setor 5	806,00	M	P	B	25	
Morro do Cabrito - Setor 6	10.611,30	M	P	B	25	
Senhora Aparecida - Setor 1	341.000,00	B	G	A	30	356.384,68
Florianópolis - Setor 1	15.384,68	sem risco	-	-	-	

**Quadro 35.** Classificação dos setores da regional Sudoeste/Petrolândia em níveis de prioridade para execução das obras

Sudoeste / Petrolândia						
Vila - Setor	Custo Total (R\$)	Nível de Risco	Porte do setor	Custo / moradia	Prioridade	Custo das Etapas (R\$)
União - Setor 1	8.060,00	A	G	B	10	122.367,78
Sapucaias I - Setor 1	53.544,13	A	M	B	13	
Industrial São Luiz - Setor 1	3.609,18	A	P	B	16	
Tropical - Setor 1	13.664,57	A	P	B	16	
Tropical - Setor 2	43.489,90	A	P	A	18	
Morro Vermelho - Setor 1	1.490.712,50	M	G	A	21	1.490.712,50
São Caetano - Setor 1	596.285,00	M	M	A	24	601.245,00
Ipanema - Setor 1	4.960,00	B	P	B	34	

**Quadro 36.** Classificação dos setores da regional Sul/Cidade Industrial em níveis de prioridade para execução das obras

Sul / Cidade Industrial						
Vila - Setor	Custo Total (R\$)	Nível de Risco	Porte do setor	Custo / moradia	Prioridade	Custo das Etapas (R\$)
Bandeirantes II - Setor 1	13.654,03	MA	M	B	4	353.400,54
Bandeirantes I - Setor 5	26.611,95	A	M	B	13	
Bandeirantes I - Setor 6	4.409,01	A	P	B	16	
Bandeirantes II - Setor 2	24.921,30	A	P	B	16	
Pedreira Santa Rita - Setor 2	10.905,03	A	P	B	16	
Bandeirantes I - Setor 2	57.539,88	A	P	M	17	
Bandeirantes I - Setor 3	41.047,88	A	P	M	17	
Tereza Cristina - Setor 1	19.266,97	A	P	M	17	
Tereza Cristina - Setor 3	63.659,74	A	P	A	18	
Tereza Cristina - Setor 4	15.390,11	A	P	A	18	
Bandeirantes I - Setor 1	75.994,64	A	P	A	18	
Bandeirantes I - Setor 4	2.941,90	M	M	B	22	
Barraginha - Setor 1	9.244,20	M	M	B	22	
Pedreira Santa Rita - Setor 1	19.118,32	M	M	B	22	
Bandeirantes II - Setor 3	13.866,30	M	P	B	25	69.446,98
Pedreira Santa Rita - Setor 3	16.258,73	M	P	B	25	
São Paulo - Setor 3	8.017,53	M	P	B	25	

**Quadro 37.** Classificação dos setores da regional Vargem das Flores em níveis de prioridade para execução das obras

Vargem das Flores						
Vila - Setor	Custo Total (R\$)	Nível de Risco	Porte do setor	Custo / moradia	Prioridade	Custo das Etapas (R\$)
Formosa - Setor 3	6.649,11	MA	P	B	7	222.553,05
Soledade - Setor 9	30.888,40	MA	P	A	9	
Formosa - Setor 5	6.138,54	M	P	B	16	
Bastilha - Setor 2	19.034,79	A	P	B	16	
Soledade - Setor 4	1.381,67	A	P	B	16	
Soledade - Setor 5	1.381,67	A	P	B	16	
Bastilha - Setor 3	16.566,40	A	P	M	17	
Estaleiro I - Setor 2	14.947,05	A	P	M	17	
Soledade - Setor 1	33.662,99	A	P	M	17	
Soledade - Setor 7	24.684,18	A	P	M	17	
Estaleiro I - Setor 3	31.098,74	A	P	A	18	
Soledade - Setor 3	17.652,95	A	P	A	18	
Soledade - Setor 10	18.466,55	A	P	A	18	
Bastilha - Setor 4	1.612,00	M	M	B	22	621.612,00
Soledade - Setor 12	310.000,00	M	M	A	24	
Soledade - Setor 13	310.000,00	M	M	A	24	
Soledade - Setor 11	18.340,16	M	P	B	25	102.309,48
Barroquinha - Setor 1	3.737,21	M	P	B	25	
Barroquinha - Setor 2	4.243,13	M	P	B	25	
Barroquinha - Setor 3	1.381,66	M	P	B	25	
Estaleiro I - Setor 1	14.143,60	M	P	M	26	
Soledade - Setor 2	8.544,38	M	P	M	26	
Soledade - Setor 6	11.650,34	M	P	M	26	
Soledade - Setor 8	40.269,00	M	P	A	27	

Considerando os níveis de prioridade das obras em cada regional é possível propor **05** etapas de execução das intervenções elencadas, conforme mostra o quadro 38. As etapas foram agrupadas de acordo com os níveis de prioridade encontrados e de forma a não atingir valores elevados.



**Quadro 38.**Proposta de divisão em etapas de execução das obras.

Regional	1ª etapa	2ª etapa	3ª etapa	4ª etapa	5ª etapa	Total
Centro / Sede	509.745,65		684.718,24	-	465.000,00	1.659.463,89
Eldorado	288.669,43	1.054.000,00	-	319.011,90	-	1.661.681,33
Nordeste / Ressaca	35.079,91	1.003.053,36	-	118.945,64	122.782,64	1.279.861,55
Norte / Nacional	331.505,79	-	-	151.259,85	356.384,68	839.150,32
Sudoeste / Petrolândia	122.367,78	-	1.490.712,50	601.245,00	-	2.214.325,28
Sul / Cidade Industrial	353.400,54	-	-	69.446,98	-	422.847,52
Vargem das Flores	222.553,05	-	-	621.612,00	102.309,48	946.474,53
<b>Total</b>	<b>1.863.322,14</b>	<b>2.057.053,36</b>	<b>2.175.430,74</b>	<b>1.881.521,37</b>	<b>1.046.476,80</b>	<b>9.023.804,41</b>

À exceção da regional Eldorado e Nordeste/Ressaca, nenhuma etapa separou um mesmo nível de prioridade. Obras de valores elevados (superiores a cerca de R\$1 milhão) foram mantidas em etapas separadas permitindo, assim, a previsão de captações de recursos e licitações específicas para estas intervenções.

As etapas previstas em cada regional foram distribuídas nas cinco etapas propostas no quadro 38 de forma a evitar etapas finais com valores elevados. Assim, cada etapa proposta atingiu valores entre **R\$1 milhão e R\$2,1 milhões**, aproximadamente. A execução destas etapas pode ser prevista para cerca de **1 a 2 anos** cada, o que exigiria pelo menos **5 anos** de obras, caso os recursos fossem garantidos ou captados na proporção proposta.

A divisão dos valores em etapas facilita o processo de captação de recursos uma vez que possibilita vislumbrar recursos menores que podem se compatibilizar com linhas de financiamento disponíveis no mercado.

O agrupamento em etapas conforme proposto corresponde a um mero exercício matemático podendo ser modificado conforme as necessidades e potencialidades do município.

A ordem de prioridade encontrada com a aplicação dos critérios adotados também se presta como uma orientação para o planejamento das intervenções. Sabe-se que diversos fatores como evolução da situação de risco, mobilização da comunidade, população indiretamente beneficiada pela obra, custo da intervenção, entre outros, podem ser decisivos para a alteração da ordem de prioridade estabelecida pelos critérios iniciais.

Uma segunda proposta de hierarquização das obras esta apresentada no quadro 39 corresponde à priorização das obras em todo o município de Contagem, sem levar em conta o estabelecimento de prioridades em cada regional. Esta listagem também foi agrupada em etapas da ordem de **R\$1 milhão a R\$1,7 milhões**, perfazendo **06** etapas de obras (quadro 40).

**Quadro 39.** Nível de prioridade de execução de obra para cada setor de risco geológico mapeado no município de Contagem.

Vila - Setor	Custo Total (R\$)	Nível de Risco	Porte do setor	Custo / moradia	Prioridade	Custo das Etapas (R\$)
Bandeirantes II - Setor 1	13.654,03	MA	M	B	4	1.674.587,28
Beatriz- Setor 1	-	MA	M	A	6	
Formosa - Setor 3	6.649,11	MA	P	B	7	
Maracanã I - Setor 1	2.322,04	MA	P	B	7	
União da Ressaca - Setor 1	3.224,00	MA	P	B	7	
União da Ressaca - Setor 2	2.418,00	MA	P	B	7	
União da Ressaca - Setor 3	2.418,00	MA	P	B	7	
Soledade - Setor 9	30.888,40	MA	P	A	9	
União - Setor 1	8.060,00	A	G	B	10	
Santa Luzia - Setor 1	27.019,91	A	G	B	10	
Maracanã Bairro - Setor 1	310.000,00	A	G	M	11	
Boa Vista - Setor 1	264.880,43	A	G	A	12	
Avenida II - Setor 1	1.003.053,36	A	G	A	12	
Buraco Coruja I - Setor 1	23.786,01	A	M	B	13	1.563.622,40
Sta. Edwiges - Setor 1	38.104,27	A	M	B	13	
Bandeirantes I - Setor 5	26.611,95	A	M	B	13	
Sapucaias - Setor 1	53.544,13	A	M	B	13	
Morro do Cabrito - Setor 3	14.685,79	A	M	B	13	
Riachinho - Setor 2	42.890,25	A	M	M	14	
Beatriz - Setor 2	-	A	M	A	15	
Vera Cruzs - Setor 1	1.054.000,00	A	M	A	15	
Nacional (Av.) - Setor 1	310.000,00	A	M	A	15	
Beatriz - Setor 3	11.294,70	A	P	B	16	
Beatriz- Setor 4	7.991,80	A	P	B	16	
Beatriz - Setor 7	3.224,00	A	P	B	16	
Formosa - Setor 5	6.138,54	A	P	B	16	
Sta. Edwiges - Setor 3	3.444,72	A	P	B	16	
Vila 18 - Setor 2	13.526,31	A	P	B	16	
Jd. Marrocos - Setor 2	19.238,29	A	P	B	16	
Jd. Marrocos - Setor 4	3.613,05	A	P	B	16	
Praia - Setor 2	23.417,40	A	P	B	16	
Praia - Setor 3	29.027,63	A	P	B	16	
Riachinho - Setor 1	6.328,96	A	P	B	16	
Bandeirantes I - Setor 6	4.409,01	A	P	B	16	
Bandeirantes II - Setor 2	24.921,30	A	P	B	16	
Pedreira Santa Rita - Setor 2	10.905,03	A	P	B	16	
Bastilha - Setor 2	19.034,79	A	P	B	16	
Soledade - Setor 4	1.381,67	A	P	B	16	
Soledade - Setor 5	1.381,67	A	P	B	16	
Industrial São Luiz - Setor 1	3.609,18	A	P	B	16	
Tropical - Setor 1	13.664,57	A	P	B	16	
Novo Boa Vista I - Setor 3	22.466,20	A	P	B	16	
Santa Cruz - Setor 4	5.152,82	A	P	B	16	
Morro do Cabrito - Setor 1	4.898,00	A	P	B	16	
Morro do Cabrito - Setor 4	1.922,00	A	P	B	16	

Beatriz - Setor 6	18.474,09	A	P	M	17	
Buraco Coruja II - Setor 2	21.222,60	A	P	M	17	
Jd. Bandeirantes - Setor 2	30.768,28	A	P	M	17	
Bandeirantes I - Setor 2	57.539,88	A	P	M	17	
Bandeirantes I - Setor 3	41.047,88	A	P	M	17	
Tereza Cristina - Setor 1	19.266,97	A	P	M	17	
Bastilha - Setor 3	16.566,40	A	P	M	17	
Estaleiro I - Setor 2	14.947,05	A	P	M	17	
Soledade - Setor 1	33.662,99	A	P	M	17	
Soledade - Setor 7	24.684,18	A	P	M	17	
Novo Boa Vista I - Setor 1	53.587,98	A	P	M	17	
Boa Vista - Setor 2	59.016,10	A	P	A	18	
Riachinho - Setor 4	17.832,75	A	P	A	18	
Tereza Cristina - Setor 3	63.659,74	A	P	A	18	
Tereza Cristina - Setor 4	15.390,11	A	P	A	18	
Bandeirantes I - Setor 1	75.994,64	A	P	A	18	
Estaleiro I - Setor 3	31.098,74	A	P	A	18	
Soledade - Setor 3	17.652,95	A	P	A	18	
Soledade - Setor 10	18.466,55	A	P	A	18	
Tropical - Setor 2	43.489,90	A	P	A	18	
Santa Cruz - Setor 1	16.660,95	A	P	A	18	
Santa Cruz - Setor 3	21.079,69	A	P	A	18	953.102,06
Boa Vista - Setor 3	46.562,00	M	G	B	19	
Morro Vermelho - Setor 1	1.490.712,50	M	G	A	21	1.537.274,50
Buraco Coruja I - Setor 3	11.574,63	M	M	B	22	
Buraco Coruja II - Setor 1	29.402,42	M	M	B	22	
Buraco Coruja II - Setor 4	15.786,75	M	M	B	22	
Sta. Edwiges - Setor 2	49.472,13	M	M	B	22	
Sta. Edwiges - Setor 4	51.548,35	M	M	B	22	
Vila 18 - Setor 1	806,00	M	M	B	22	
Jd. Marrocos - Setor 3	20.439,85	M	M	B	22	
Bandeirantes I - Setor 4	2.941,90	M	M	B	22	
Barraginha - Setor 1	9.244,20	M	M	B	22	
Pedreira Santa Rita - Setor 1	19.118,32	M	M	B	22	
Bastilha - Setor 4	1.612,00	M	M	B	22	
Novo Boa Vista I - Setor 5	5.955,88	M	M	B	22	
Santa Cruz - Setor 2	2.015,00	M	M	B	22	
Maria Aparecida - Setor 1	4.030,00	M	M	B	22	
Parque Xangrilá - Setor 1	135.812,55	M	M	M	23	
Soledade - Setor 12	310.000,00	M	M	A	24	
Soledade - Setor 13	310.000,00	M	M	A	24	
São Caetano - Setor 1	596.285,93	M	M	A	24	1.576.045,91

Beatriz - Setor 5	12.134,56	M	P	B	25	
Buraco Coruja I - Setor 2	17.466,95	M	P	B	25	
Buraco Coruja I -	10.319,90	M	P	B	25	
Buraco Coruja II - Setor 3	5.697,80	M	P	B	25	
Sta. Edwiges - Setor 5	19.164,20	M	P	B	25	
Sta. Edwiges - Setor 6	7.951,97	M	P	B	25	
Barroquinha - Setor 1	3.737,21	M	P	B	25	
Barroquinha - Setor 2	4.243,13	M	P	B	25	
Barroquinha - Setor 3	1.381,67	M	P	B	25	
Praia - Setor 1	4.423,55	M	P	B	25	
Bandeirantes II - Setor 3	13.866,30	M	P	B	25	
Pedreira Santa Rita - Setor 3	16.258,73	M	P	B	25	
São Paulo - Setor 3	8.017,53	M	P	B	25	
Soledade - Setor 11	18.340,16	M	P	B	25	
Morada Nova - Setor 1	10.345,32	M	P	B	25	
Novo Boa Vista I - Setor 2	7.458,14	M	P	B	25	
Morro do Cabrito - Setor 5	806,00	M	P	B	25	
Morro do Cabrito - Setor 6	10.611,30	M	P	B	25	
Jd. Bandeirantes - Setor 1	14.851,33	M	P	M	26	
Riachinho - Setor 3	23.175,60	M	P	M	26	
Estaleiro I - Setor 1	14.143,60	M	P	M	26	
Morro dos Cabritos/Cruzeiro S1	25.100,86	M	P	M	26	
Oitis - Setor 1	20.480,93	M	P	M	26	
Soledade - Setor 2	8.544,38	M	P	M	26	
Soledade - Setor 6	11.650,34	M	P	M	26	
Uruguai - Setor 1	20.911,67	M	P	M	26	
Soledade - Setor 8	40.269,00	M	P	A	27	
Vila Militar - Setor 1	42.333,60	M	P	A	27	
Novo Boa Vista - Setor 1	3.224,00	B	G	B	28	
Senhora Aparecida - Setor 1	341.000,00	B	G	A	30	
Maferesa - Setor 1	3.224,00	B	P	B	34	
Ipanema - Setor 1	4.960,00	B	P	B	34	
Padre Dionísio - Setor 1	27.290,85	B	P	B	34	
Funcionários-setor 3	465.403,00	B	P	A	36	
São João Del Rey - Setor 1	465.000,00	B	P	A	36	
Florian Peixoto - Setor 1	15.384,68	sem risco	-	-	-	1.719.172,25

**Quadro 40.**Etapas de execução das obras propostas.

Etapas	Valor (R\$)
1a	1.674.587,28
2a	1.563.622,40
3a	953.102,06
4a	1.537.274,50
5a	1.576.045,91
6a	1.719.172,25
Total	9.023.804,40

Ressalta-se, mais uma vez, que a definição do nível de prioridade de cada obra foi baseada em critérios técnicos (nível de risco, número de moradias em cada setor de risco e custo da obra por moradia diretamente beneficiada). Entretanto, outros critérios técnico-financeiros podem interferir na viabilidade de priorização de uma obra, tais como necessidade de projeto específico, valor absoluto da obra (o que pode demandar uma licitação exclusiva para determinadas obras, além de captação de recursos externos) e complexidade executiva da obra.

Além disso, a mobilização das comunidades (pró ou contra) para algumas obras também exige uma avaliação da necessidade político-social de priorização ou adiamento das

mesmas. Assim, a priorização estabelecida pelo Plano de Intervenções Estruturais para o Município de Contagem, presta-se como um norteador para a definição de prioridades, definindo critérios e chamando a atenção para o bom censo na definição de prioridades evitando-se, assim, a priorização de obras em locais onde é possível o monitoramento e a convivência com o risco em detrimento de áreas em situação de risco iminente para muitas famílias.

Outro fator importante a se considerar é a forma de obtenção dos recursos para realização dessas obras. O montante indicado neste Plano não é exagerado para que o município possa priorizar recursos anuais para o trato da questão. No entanto há de se considerar que as situações de risco podem evoluir rapidamente e demandar intervenções de maior porte, o que também justifica a captação de recursos para agilizar a implantação destas obras. Assim, indica-se que as obras de canalização de córregos, que demandam montantes expressivos em cada obra individual, tenham seus recursos captados externamente.

Elaborou-se, então, uma forma de priorização das intervenções em etapas (quadro 41) considerando apenas as obras de eliminação de risco em encostas, mas também as obras de canalização de cursos d'água necessárias para eliminação de situações de risco muito alto e alto de solapamento/inundação, considerando que essas situações não poderão esperar muito tempo por captações externas.

**Quadro 41.** Proposta de divisão em etapas de execução das obras, considerando áreas de encostas e também baixadas em risco muito alto e alto de solapamento/ inundação.

Regional	1ª etapa	2ª etapa	3ª etapa	4ª etapa	Total
Centro / Sede	393.316,55	116.429,10		219.315,24	729.060,89
Eldorado	288.669,43		1.054.000,00	319.011,90	1.661.681,33
Nordeste / Ressaca	35.079,91	1.003.053,36	118.945,64	122.782,64	1.279.861,55
Norte / Nacional	324.685,79		37.651,98		362.337,77
Sudoeste / Petrolândia	127.327,78				127.327,78
Sul / Cidade Industrial	198.356,05		155.044,49	69.446,98	422.847,52
Vargem das Flores	222.553,05	102.309,48			324.862,53
<b>Total</b>	<b>1.589.988,55</b>	<b>1.221.791,94</b>	<b>1.365.642,11</b>	<b>730.556,76</b>	<b>4.907.979,36</b>

Outra consideração que se pode fazer é o fato das obras de canalização dos córregos exigirem projetos específicos e licitações individualizadas, dado o elevado valor para realização de cada canalização proposta. Por outro lado, as obras de eliminação de risco em encostas são obras de baixo valor individual e, mesmo se agrupadas em lotes de obras, seria difícil a contratação das mesmas dada a grande pulverização na cidade.

Assim, propõe-se que para a execução das obras das áreas de encosta utilize-se um contrato aberto, sem definição prévia dos locais das obras, onde se possa utilizar projetos padrão, revisar escopos em campo e medir itens de materiais/serviços executados, visando agilizar a implantação das obras e permitir a alteração das prioridades das intervenções, uma vez que o risco geológico é um processo muito dinâmico e que muitas vezes demanda intervenções emergenciais que não podem esperar por uma licitação.

Considerando a possibilidade de instalar-se um contrato desta natureza, sugere-se mais uma divisão de etapas de obras que contemplam apenas as obras das áreas de encosta

que totalizam **R\$ 2.232.538,00**, o que é passível de prever em duas etapas de contratação (quadro 42).

**Quadro 42.** Proposta de divisão em etapas de execução das obras, considerando apenas as áreas de encostas.

Regional	1ª etapa	2ª etapa	Total
Centro / Sede	199.745,65	219.315,24	419.060,89
Eldorado	288.669,43	319.011,90	607.681,33
Nordeste / Ressaca	154.025,55	122.782,64	276.808,19
Norte / Nacional	21.505,79	30.831,98	52.337,77
Sudoeste / Petrolândia	61.604,13	65.723,65	127.327,78
Sul / Cidade Industrial	198.356,05	224.491,47	422.847,52
Vargem das Flores	222.553,05	103.921,48	326.474,53
<b>Total</b>	<b>1.146.459,64</b>	<b>1.086.078,36</b>	<b>2.232.538,00</b>

Ressalta-se que um contrato do tipo descrito acima pode demandar outros custos que não só as obras em si, como horas de consultoria técnica para definição de escopos de obra ou execução de pequenos projetos-básicos, veículos para fiscalização, mobilização da empreiteira para cada frente de obra, etc.

### 5.3. Resultados da Política

Como resultado do trabalho de formulação de uma proposta para uma política municipal de gerenciamento de risco, elaborou-se a seguinte documentação que foi entregue e discutida com a Prefeitura Municipal de Contagem, definindo o que foi denominado de SISTEMA DE GESTÃO PARA ÁREAS DE RISCO:

#### 5.3.1. Introdução

Alguns conceitos devem nortear as ações para desenvolvimento de programas de caráter sistemático em áreas de risco. O problema de ocupação urbana em áreas de encostas instáveis ou várzeas susceptíveis a inundação foi tratado durante muito tempo como insolúvel, senão pelo único caminho da remoção e reassentamento. Sendo esta solução onerosa e ineficaz, devido à sua incompletude nas áreas de controle urbano, monitoramento, prevenção, qualificação, quantificação e graduação de risco, as ações acabavam por se estabelecer, quando muito, no campo emergencial de atendimento às vítimas. As conseqüências deste enfoque eram o desperdício de recursos devido à falta de um diagnóstico que indicasse prioridades e às constantes declarações de calamidade pública que prejudicam a administração, pois inviabilizam contratação de financiamentos ao município, além de ser uma fonte de corrupção devido às compras executadas sem licitações.

A iniciativa do Ministério das Cidades com o Plano Municipal de Redução de Risco possibilita aos municípios o desenvolvimento de um instrumento de planejamento capaz de orientar as ações do poder público racionalizando recursos e aumentando a sua eficácia, trazendo uma oportunidade de viabilizar-se uma política pública necessária à defesa da vida, em especial daquelas pessoas mais desprovidas dentro da nossa sociedade.



### 5.3.2. Conceitos

#### ***Gestão Compartilhada***

Este conceito estabelece como prioritário o desenvolvimento de uma parceria entre o poder público e as comunidades através do desenvolvimento de relações de corresponsabilidade. Seu principal elo de ligação é a participação e deve se dar de maneira ampla disponibilizando-se todas as informações a fim de se criar um ambiente de confiança mútua e responsabilidade compartilhada. A presença dos voluntários deverá se dar nas diversas etapas do trabalho, desde as vistorias conjuntas para a construção de diagnósticos participativos, às priorizações de intervenções e discussões de atendimento, sempre obedecendo a critérios de graduação de risco, agregados às outras condições e variáveis. Para que este método tenha sucesso faz-se necessário o investimento na criação de Núcleos de Defesa Civil - NUDEC's e na capacitação de seus membros e associações, com grande dedicação de técnicos sociais em reuniões de instrução. Apesar de ser um caminho longo e por vezes de difícil construção é o que estabelece bases sólidas para sustentar todas as etapas de trabalho com suas numerosas interfaces. Considerando que as situações de risco são variáveis e que na maioria das vezes são provocadas pela ação antrópica, pode-se dizer que estas áreas sempre serão objeto de atenção e o trabalho preventivo nunca se extinguirá, motivo pelo qual o investimento na formação de voluntários lançará as pontes para ações de sustentabilidade, como o controle e fiscalização de setores já atendidos, evitando-se sua reocupação ou ações capazes de restabelecer situações de risco. A responsabilização dos indivíduos através da sua participação neste processo é imprescindível para o sucesso do programa governamental como também para fazer a demarcação dos papéis de cada parceiro, construindo assim uma rede de proteção à população, isentando o executivo contra alegações de falta de informação à população ou de zelo do poder público.

#### ***Gestão de Proximidade***

Para se construir a gestão compartilhada deve-se desenvolver uma ação simultânea de aproximação com a população estabelecendo laços de confiança. Isto só acontecerá se o gestor público abrir canais de comunicação e se mantiver disponível para o atendimento à demanda existente. Esta iniciativa do poder público deverá provocar um aumento da demanda não só por soluções de problemas em áreas de risco como também de outra ordem, como urbanizações estruturantes, coleta de lixo, iluminação pública, água e esgoto. Estas solicitações devem ser tratadas à luz das outras políticas habitacionais desenvolvidas no município, construindo elos de ligação e sem perder o foco das questões relativas à segurança e portanto de caráter imediato como é habitual nas situações de risco, com ações de curto, médio e longo prazo, segundo as exigências se apresentarem.

A existência de uma política habitacional mais completa, como é o caso do município de Contagem, com programas de produção habitacional, instrumentos de planejamento para vilas, Orçamento Participativo, entre outros, potencializa o programa de risco a ser implantado dando sustentabilidade às suas ações aumentando suas chances de sucesso, devido a diversidade de ações que se deve empreender. Não obstante nem todas as solicitações poderão ser atendidas e a população deverá ser chamada a entender que o poder público trabalha com limitações legais, orçamentárias, sendo por isto necessário o estabelecimento de prioridades, como definido no conceito da Gestão Compartilhada.



Para que esta proximidade se manifeste será preciso que todas as regionais e órgãos operacionais com interface na questão sejam participantes ativos do programa mantendo estreitos laços com os NUDEC's e dando a conhecer a estes todos os fluxos de atendimento previstos para o programa, telefones de contato e desenvolvendo laços de confiança com as equipes envolvidas.

### ***Convivência com Risco***

O conceito de conviver com as situações de risco é determinado pela necessidade de estabelecer-se prioridades para a ação. Mesmo partindo-se da hipótese de não existir limitações financeiras para o atendimento à população em áreas de risco, restariam questões referentes aos casos que deveriam ser atendidos primeiramente. Estas questões estão ligadas ao conhecimento da situação quanto aos tipos, quantidades e graus de riscos envolvidos na análise, já que limitações de caráter administrativo e humanos impediriam uma simultaneidade de ações.

Este conceito está diretamente ligado ao conhecimento que se tem da situação de risco do município, portanto a realização de um diagnóstico que localize, quantifique, qualifique e gradue o risco possibilita o planejamento de ações diferentes para ameaças e ambientes diversos. As ações preventivas para uma localidade que apresenta risco de escorregamento de encostas são diferentes daquelas onde a ameaça é o risco de inundação. Da mesma forma em que uma situação de Risco Muito Alto deverá receber prioridade de atendimento sobre uma de risco Médio. Assim a orientação da ação será dada pelas diversas variáveis envolvidas segundo sua classificação.

É importante salientar que o controle só será possível através de um diagnóstico e o estabelecimento de um sistema de gestão. A falta destes instrumentos, habitualmente transformarão uma aparente solução num agravamento de situação, consolidando áreas que deveriam ser evacuadas, ignorando sinais claros que antecedem acidentes e expondo a população a riscos desnecessários ou levantando expectativas de atendimento que não poderão se concretizar após o período de chuvas.

### **5.3.3. Metodologia**

O programa se baseia em quatro linhas básicas que orientarão as ações a serem desenvolvidas nas diversas situações que se apresentam durante o ano e definidos em Ações Pré-chuva, Ações no Período de Chuvas e Ações de Caráter Continuado.

A primeira linha trata da identificação e análises de risco, onde o instrumento principal é o diagnóstico da situação de risco no município. A síntese desta linha pode ser entendida que o controle só pode ser alcançado através do conhecimento.

A segunda linha trata de ações estruturais para prevenção e erradicação de situações de risco. Constará de um plano de obras que considerará prioridades diferenciadas para as graduações de risco de cada situação, respeitados os limites orçamentários municipais, buscando captar recursos de outros níveis de governo. A existência de outras políticas habitacionais e de qualificação urbana tem efeito potencializador sobre as ações do programa. Instrumentos como o Orçamento Participativo, Planos de saneamento, regularização fundiária, entre outras iniciativas que qualificam o espaço urbano levando

infraestrutura às áreas, diminuem os fatores de risco e melhoram as condições de segurança.

A terceira linha será o estabelecimento de medidas não estruturais, como os planos preventivos de Defesa Civil, monitoramento e atendimentos emergenciais e será desenvolvida enquanto não é possível a erradicação do risco. Nestas ações estão aquelas definidas como fiscalização e controle urbano, ocupações em novas áreas de risco, reocupações, cortes e aterros inadequados, lançamentos e deposições clandestinas em encostas.

A quarta linha tratará da informação pública e do estreitamento das relações com as comunidades.

Uma equipe bem treinada será essencial para o sucesso do programa, pois não existe nenhuma tecnologia que substitua o fator humano, portanto os profissionais envolvidos devem estar comprometidos com o programa e suas premissas. O usual é trabalhar-se com uma ou mais equipes formadas por um engenheiro, um geólogo e um técnico da área social, visto que a maioria das situações exigem ações que envolvem os três tipos de profissionais. A unidade de análise é a moradia da família que solicitou a vistoria. Para garantir a aplicabilidade dos conceitos da gestão compartilhada e de proximidade são desenvolvidas diversas ações de mobilização social e de divulgação do programa usando inclusive mídias de massa como rádio e televisão.

O programa apresentará ações para as diferentes estações do ano, divididas entre estação chuvosa e período de seca e ainda aquelas intervenções de caráter continuado e que acontecem durante todo ano.

### ***Ações contínuas***

- Vistorias de todos os pedidos solicitados, com registro em ficha de vistoria ainda que seja um retorno ao local. As vistorias devem ser armazenadas em um único banco de dados, que poderá ser pelos órgãos pertencentes ao grupo gestor a ser formado.
- Orientação técnica nas áreas físicas e sociais para que o morador tenha os conhecimentos básicos e preventivos sobre segurança e ações que devem ser evitadas ou aquelas que devem ser tomadas para parar processo evolutivo. Nestas oportunidades os moradores receberão informações sobre a situação de risco encontrada a fim de desenvolver-se a autodefesa.
- Obras de pequeno porte que possam ser realizadas com mão-de-obra dos moradores ou da comunidade, segundo avaliação técnica dos engenheiros do programa. Estas obras deverão sofrer acompanhamento técnico da equipe responsável e devem ser intervenções simples com baixa solicitação técnica.
- Execução de obras de caráter preventivo de médio e grande porte. As de médio porte poderão ser executadas através de projeto padrão e contratos abertos do tipo guarda chuva. As de grande porte deverão ser licitadas separadamente e terão projetos específicos. Estas intervenções em sua maioria pertencerão ao plano de obras que compõem o PMRR.
- Monitoramento dos processos de movimentação de massas que possam estar ocorrendo nas áreas vistoriadas. Este monitoramento pode ser desenvolvido, nos

casos de menor gravidade, pelo próprio morador dependendo apenas do grau de proximidade que se tenha desenvolvido com a comunidade.

- Reuniões sistemáticas com os NUDEC's visando capacita-los sobre as ações preventivas e consolida-los enquanto grupo. Nestas ocasiões devem ser levadas ao grupo as questões referentes à fiscalização e controle de áreas já desocupadas ou que não devam ser ocupadas.
- Recuperação de moradias que tenham sido atingidas por evento de movimentação de massa e que exista a possibilidade de retorno com remanejamento da moradia dentro do mesmo terreno, com utilização de mão-de-obra comunitária ou através de empreiteira no caso de intervenção maior.

### ***Ações no período pré-chuva***

- Mobilização social em todas as comunidades definidas como assentamentos precários, especialmente aquelas que apresentam situações de risco observadas no diagnóstico. O trabalho visará dar ciência aos moradores sobre o programa de atendimento, assim como os telefones de contato, distribuindo cartilhas informativas, antecipando ações de remoção. Deverá contar com o apoio dos NUDEC's mantendo contato permanente com os voluntários fortalecendo os laços de união.
- Outra ação mobilizadora da sociedade tentará atrair parceiros da sociedade civil para participarem na construção de uma rede de Defesa Civil na cidade. Entidades como escolas, igrejas, movimentos sociais entre outros.
- Limpeza de cursos d'água, bocas-de-lobo, sistemas de drenagem, encostas, usando basicamente os recursos de manutenção.

### ***Ações no período chuvoso.***

- Estabelecimento de um grupo gestor para áreas de risco através de decreto da prefeitura.
- Implantação dos plantões de fins de semana entre os participantes deste grupo gestor.
- Acompanhamento dos índices pluviométricos no município, criando rede de pluviômetros caso esta seja inexistente ou insuficiente. Estabelecimento dos limites para a entrada em estado de alerta a partir de precipitações acima de 50 mm em dois dias, 70 mm em três dias ou quando a previsão meteorológica determinar.
- Firmar convênio com institutos de meteorologia para fornecer previsão do tempo ao grupo gestor que deverá passá-la aos parceiros da sociedade civil, em especial aos NUDEC's.
- Quando declarados os estados de alerta intensificar vistorias de monitoramento nas áreas identificadas no diagnóstico como de alto e muito alto risco. Alertar os voluntários destas localidades mantendo a proximidade com a população.
- Colocação de lonas nas áreas que podem ser mantidas sob monitoramento pois este procedimento diminui a possibilidade de acidentes desde que a lona seja usada corretamente, portanto a colocação deverá ser acompanhada por técnicos ou voluntário devidamente capacitado.
- Sinalização das áreas onde houve remoção alertando para os riscos de se permanecer no lugar e proibindo qualquer tipo de ocupação.

- Manutenção constante dos equipamentos de drenagem, sistemas de esgoto e pequenos cursos d'água a fim de evitar que falhas nestes pontos, sobremaneira em encostas possam deflagrar processos de escorregamento.
- Execução de obras paliativas que possibilitem a paralisação do processo destrutivo.
- Obras emergenciais de caráter definitivo que não podem aguardar o fim do período chuvoso.
- Remoção temporária onde não for possível a realização de obra emergencial e, após o período chuvoso, poderá haver o retorno dos moradores com a execução de obra definitiva. Para que esta proposição tenha efetividade faz-se necessário a realização de compra anual de material de construção, já que estas intervenções serão executadas usando-se mão-de-obra do morador com acompanhamento técnico patrocinado pela prefeitura.
- Remoção definitiva quando a situação for de risco geológico alto e muito alto, sem a possibilidade de paralisação do processo destrutivo. Remoção definitiva implica sempre na demolição da casa, devendo a família acessar o abrigo pelo programa bolsa aluguel.
- O abrigo poderá ser feito de duas maneiras diferentes a partir do tipo de remoção indicado. Caso seja temporário o abrigo poderá se dar em abrigos municipais ou conveniados com a Prefeitura. Na definitiva, a família deverá acessar ao programa do bolsa aluguel até que a Secretaria de Habitação produza a unidade habitacional onde será reassentada a família.

#### 5.3.4. Formação do grupo gestor

Este grupo deverá se reunir semanalmente e terá como objetivo monitorar o funcionamento do programa estabelecido, resolvendo possíveis impasses, apontando novos fluxos que se fizerem necessários, segundo a realidade do município.

Este grupo estará ativo a partir do período pré-chuva e se constituirá por decreto da Prefeita indicando sua executiva e coordenação. Terá a seguinte forma e composição:

**Coordenação:** Será exercida pelo Secretário de Desenvolvimento Urbano.

**Executiva:** Será composta pela Secretaria de Governo, Secretaria de Obras, Secretaria de Habitação, COMDEC.

Os demais órgãos que o comporão serão a Transcom, Secretaria de Trabalho e Desenvolvimento Social, Limpeza Urbana, Administrações Regionais, Secretaria da Saúde, tendo ainda como convidados, o Corpo de Bombeiros, COPASA e CEMIG.

#### 5.3.5. Matriz de responsabilidades

**Coordenação e executiva:** Mantém-se de sobreaviso 24 horas sempre informando à Prefeita, às instituições e à população. Coordena capacitações e garante os recursos necessários à operação do plano. Indica as mudanças de estado avisando aos órgãos, Prefeita, população e a imprensa. Coordena as ações de mobilização, redige comunicações à imprensa e toma as decisões de caráter extraordinário em consonância com a Prefeita.

**Secretaria de Habitação:** Faz revisão do cadastro de famílias em risco e o mantém atualizado. Faz as vistorias preventivas ou de caráter emergencial. Acompanha os índices pluviométricos, indica famílias para remoção, auxilia na remoção e insere famílias no bolsa aluguel, executa monitoramento, avalia e executa ações de recuperação de moradias. Mantém estreito contato com os núcleos de Defesa Civil. Edifica moradias para reassentamento de famílias egressas do bolsa aluguel. Atualiza o diagnóstico de risco. Executa obras emergenciais.

**COMDEC:** Mantém plantão diário de 24 horas. Coordena, em conjunto com o grupo executivo, as ações de controle pluviométrico, recebendo alertas e mantendo estreito contato com os núcleos de Defesa Civil. Em conjunto com a Secretaria do Trabalho e Assistência Social auxilia nas remoções, faz atendimentos emergenciais quanto ao abrigo com fornecimento de colchões, marmitex e cestas básicas. Coordena ações emergenciais em conjunto com as áreas de manutenção da cidade no que concerne ao corte de árvores e outras situações que signifiquem ameaça à vida.

**Guarda Municipal:** Apóia as ações do Grupo Gestor nas remoções e outras ações de caráter emergencial.

**Limpeza Urbana:** Trabalha nas ações preventivas de limpeza de córregos e ações educativas, auxiliando ainda nos plantões com seu equipamento de limpeza e equipes para atendimento mais imediato, como no caso de caminhões pipa, carregadeiras entre outras.

**Transcon:** Apóia o grupo gestor nos assuntos afeitos à companhia.

**Secretaria de Trabalho e Assistência Social:** Mantém-se mobilizada para atender aos pedidos de abrigo emergenciais ou temporários, sendo os responsáveis pelo gerenciamento dos abrigos municipais ou dos contratos de convênio. Mantém estoque de cestas básicas e contrato de fornecimento de marmitex para em conjunto com a COMDEC atender às demandas de desabrigados. É o principal agente para convencimento de famílias indicadas para a remoção e que resistem em deixar suas casas. Acompanha as famílias que aderem ao bolsa aluguel realizando o pré morar.

**Administrações Regionais:** Participam das mobilizações sociais mantendo contato com os núcleos de Defesa Civil. Auxilia com seus recursos nas remoções e no convencimento das famílias que resistem em deixar suas casas.

**Secretaria de Obras:** A secretaria de obras mantém plantão de 24 horas desenvolvendo plano de emergência para mobilização de máquinas e pessoal que será acionado pelo plantão da Defesa Civil em horários fora do expediente normal e pelo coordenador do grupo nos horários de funcionamento da Prefeitura.

## **POLÍTICA DE GESTÃO PARA ÁREAS DE RISCO**

### **INTRODUÇÃO**

- ✓ O problema de risco em assentamentos precários foi tratado durante muito tempo como insolúvel, ou, quando muito, pelo caminho único da remoção ou do atendimento emergencial às vítimas: soluções caras, ineficazes, que levam ao desperdício de recursos e a constantes declarações de calamidade pública.
- ✓ O Plano Municipal de Redução de Risco é uma iniciativa do Ministério das Cidades que possibilita aos municípios o desenvolvimento de um instrumento de planejamento capaz de orientar as ações do poder público racionalizando recursos e aumentando a eficácia de sua aplicação.

### **CONCEITOS**

#### **Gestão Compartilhada**

- ✓ As áreas de risco sempre serão objeto de atenção e o trabalho preventivo nunca se extinguirá, daí a necessidade de priorizar a parceria entre o poder público e as comunidades desenvolvendo relações de co-responsabilidade através da participação.
- ✓ A participação se dá principalmente através do investimento na criação de Núcleos de Defesa Civil – NUDEC, constituídos por voluntários das comunidades dos assentamentos habitacionais precários, devidamente capacitados, cuja presença nas diversas etapas do trabalho garantirá a sustentabilidade das ações implementadas.

#### **Gestão de Proximidade**

- ✓ Para se construir a gestão compartilhada deve-se desenvolver uma ação simultânea de aproximação com a população de forma a estabelecer laços de confiança, abrindo canais de comunicação.
- ✓ Essa iniciativa deverá provocar um aumento da demanda de solução de problemas que extrapolam a questão das áreas de risco, que devem ser tratadas à luz das outras ações previstas no âmbito da política habitacional do Município, sem perder o foco da segurança
- ✓ A existência de uma política habitacional mais abrangente, com programas de provisão habitacional, por um lado, e de melhoria das condições de moradia em assentamentos precários, por outro, potencializa a política específica voltada para as áreas de risco devido à diversidade de ações que proporciona.
- ✓ Nesse processo a população deverá ser chamada a entender que o poder público trabalha com limitações legais e orçamentárias, sendo por isso necessário o estabelecimento de prioridades.



- ✓ Para promover a proximidade é preciso que todas as regionais e demais órgãos operacionais que mantêm interface com a questão do risco participem ativamente do programa e mantenham estreitos laços entre si e com os NUDEC.

## **Convivência com Risco**

- ✓ O conceito de conviver com as situações de risco é determinado pela necessidade de estabelecer-se prioridades para a ação, o que está diretamente ligado ao conhecimento que se tem da situação desse problema no Município.
- ✓ O controle do risco só se efetiva através de:
  - um diagnóstico que localize, quantifique, qualifique e gradue o risco;
  - um planejamento que indique - priorize - ações, diferentes para ameaças e ambientes diversos;
  - o estabelecimento de uma política de gestão de áreas de risco.

## **POLÍTICA DE GESTÃO DE ÁREAS DE RISCO**

### **Comitê Gestor**

- ✓ Objetivo: monitorar a gestão das ações definidas pela política de áreas de risco especialmente no período pré chuvas e durante as chuvas, resolvendo possíveis impasses, apontando novos fluxos que se fizerem necessários, segundo a realidade do Município.
- ✓ Período de funcionamento: do período pré-chuvas ao final do período de chuvas.
- ✓ Periodicidade de reunião: semanal.
- ✓ Coordenação geral: exercida pela Prefeita Municipal, representada pelo titular da SEDUMA.
- ✓ Coordenação: exercida pelo titular da SEDUMA e, em caso de impedimento, pelo Secretário Municipal Adjunto de Governo.
- ✓ Composição: Secretário Municipal de Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente; Secretário Municipal de Trabalho e Desenvolvimento Social; Secretário Municipal Adjunto de Governo; Coordenadores de Habitação, de Manutenção de Infraestrutura e de Trânsito e Transporte da SEDUMA; Coordenadores de Defesa Civil e da Guarda Municipal da Secretaria Municipal de Governo; Coordenadores de Segurança Alimentar e Nutricional e de Desenvolvimento Social da Secretaria Municipal de Trabalho e Desenvolvimento Social.



## Matriz de Ações

Matriz de Ações				
<b>Ações de estruturação institucional:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Constituição da equipe da Habitação voltada para as áreas de risco</li> <li>Elaboração do PMRR e criação de banco de dados de vistorias</li> <li>Implantação da rede pluviométrica</li> <li>Contrato para pequenas obras e obras emergenciais</li> <li>Criação e consolidação do Comitê Gestor</li> </ul>				
	1ª Linha de Ação Conhecimento	2ª Linha de Ação Ações Estruturais	3ª Linha de Ação Ações Não Estruturais	4ª Linha de Ação Informação Pública e Relação Comunitária
<b>Ações de Caráter Continuo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atualização do banco de dados assim como do diagnóstico e das proposições do PMRR</li> <li>Realização de vistorias</li> <li>Elaboração de PIINS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Execução de obras de pequeno, médio e grande porte (infra-estrutura e recuperação de moradias)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização, manutenção e controle urbano</li> <li>Controle pluviométrico e convênio p/ informações meteorológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Criação, capacitação e acompanhamento de NUDECs</li> <li>Divulgação de informações gerais p/ comunidades, NUDECs, Comitê, imprensa</li> <li>Captação e capacitação de voluntários para acompanhamento pluviométrico</li> <li>Monitoramento pelos NUDECs</li> </ul>
<b>Ações Pré Chuvas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensificação de vistorias p/ monitoramento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Execução de obras de pequeno e médio porte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mutirões de limpeza nos córregos e encostas</li> <li>Remoções preventivas, demolições e sinalização</li> <li>Intensificação da manutenção na rede de drenagem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mobilização de rede de Defesa Civil e das comunidades</li> <li>Intensificação de capacitação de NUDECs</li> <li>Mobilização de comunidades p/ mutirões de limpeza</li> <li>Intensificação de divulgação de informações gerais</li> </ul>
<b>Ações no Período de Chuvas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realização de vistorias emergenciais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Execução de obras de pequeno porte emergenciais definitivas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instalação do Comitê por meio de Decreto Anual.</li> <li>Plantões, Atendimentos Emergenciais e Abrigamento.</li> <li>Remoções, demolições e sinalização.</li> <li>Execução de obras de pequeno porte emergenciais e intervenções paliativas (lonas).</li> <li>Intensificação do controle pluviométrico e convênio p/ informações meteorológicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intensificação da divulgação de informações meteorológicas e pluviométricas p/ NUDECs, comunidades, Comitê, imprensa.</li> </ul>

Matriz de Responsabilidades	
Instâncias/Órgãos	Responsabilidades
Comitê Gestor	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manter-se de sobreaviso 24 hs.</li> <li>▪ Divulgar informações à Prefeita, às instituições e à população.</li> <li>▪ Redigir comunicações à imprensa.</li> <li>▪ Indicar as mudanças de estado avisando aos órgãos, Prefeita, população e imprensa.</li> <li>▪ Tomar as decisões de caráter extraordinário, em consonância com a Prefeita.</li> <li>▪ Acionar em situações emergenciais a CEDEC e o SINDEC.</li> <li>▪ Garantir os recursos necessários à operação do PMRR.</li> <li>▪ Coordenar as capacitações.</li> <li>▪ Coordenar as ações de mobilização.</li> <li>▪ Estimular a formação e coordenar a criação dos NUDEC's, bem como apoiar seu funcionamento.</li> </ul>

Coord. de Habitação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar e atualizar o diagnóstico de risco e o banco de dados de vistorias.</li> <li>▪ Realizar cadastro socioeconômico das famílias residentes em áreas de risco, identificadas p/ remoção.</li> <li>▪ Revisar e manter atualizado o cadastro das famílias residentes em áreas de risco.</li> <li>▪ Avaliar e executar ações de recuperação de moradias.</li> <li>▪ Executar monitoramento das áreas de risco.</li> <li>▪ Realizar vistorias preventivas ou de caráter emergencial.</li> <li>▪ Indicar famílias para remoção e encaminhá-las para o reassentamento temporário ou definitivo.</li> <li>▪ Remover famílias identificadas p/ reassentamento.</li> <li>▪ Realizar o trabalho técnico social junto às famílias a serem reassentadas no pré morar e pós morar.</li> <li>▪ Promover o reassentamento das famílias removidas: <b>temporário</b>, no caso das famílias que poderão voltar para a moradia de origem, em abrigos, casa de terceiros e/ou Bolsa Moradia; E <b>definitivo</b>, no caso das famílias impossibilitadas de retornar para a moradia de origem, através do Bolsa Moradia (instrumento transitório), do REMO ou de outras alternativas como produção ou aquisição de unidades habitacionais.</li> <li>▪ Estimular e apoiar, com a colaboração da Defesa Civil e Regionais, a criação de NUDECs</li> <li>▪ Acompanhar e apoiar os NUDECs em seu trabalho, mantendo estreito contato c/ os mesmos.</li> <li>▪ Acompanhar os índices pluviométricos.</li> <li>▪ Executar pequenas obras, durante o período seco, assim como obras emergenciais e intervenções paliativas durante o período chuvoso.</li> </ul>
---------------------	---

Matriz de Responsabilidades	
Instâncias/Órgãos	Responsabilidades
Coord. de Defesa Civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter plantão diário de 24 horas.</li> <li>Coordenar, em conjunto com o Comitê, <b>as ações de controle pluviométrico</b>, recebendo alertas.</li> <li>Realizar vistorias decorrentes do evento e acionar órgãos competentes.</li> <li>Acionar em situações emergenciais a CEDEC e o SINDEC, p/ provimentos necessários.</li> <li>Fazer atendimentos emergenciais quanto ao abrigo com fornecimento de colchões, cobertores, marmiteira e lonas plásticas em função do evento.</li> <li>Coordenar ações emergenciais em conjunto com Coord. de Manutenção no que concerne ao corte de árvores e outras situações que signifiquem ameaça à vida.</li> <li>Participar da criação e do acompanhamento dos NUDECs.</li> <li>Em caráter emergencial remover as famílias atingidas e acionar a Coordenadoria de Assistência Social e SEDUMA/ Habitação.</li> </ul>
Coordenadoria de Assistência Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter-se mobilizada para atender aos pedidos de abrigo emergenciais temporários.</li> <li>Gerenciar os abrigos municipais ou conveniados.</li> <li>Coordenar as remoções de abrigo em função do evento.</li> <li>Cadastrar e efetuar a triagem das famílias atingidas, p/ distribuição de cestas básicas, colchões e outros provimentos.</li> <li>Participar da criação e do acompanhamento dos NUDECs.</li> </ul>
Coordenadoria de Segurança Alimentar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter estoque de cestas básicas e contrato de fornecimento de marmiteira, para em conjunto com a Defesa Civil e Coordenadoria de Assistência Social atender às demandas de desabrigados.</li> </ul>
Administrações Regionais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Participar da criação e do acompanhamento dos NUDECs.</li> <li>Colaborar nas remoções e no convencimento das famílias que resistem em deixar suas casas.</li> <li>Designar um funcionário de referência p/ atuar nos eventos e verificar a veracidade das demandas.</li> </ul>
Coord. de Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manter plantão de 24 horas desenvolvendo plano de emergência para mobilização de máquinas e pessoal que será acionado pelo plantão da Defesa Civil.</li> </ul>
Coord. de Limpeza Urbana	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trabalhar nas ações preventivas de limpeza de córregos e ações educativas.</li> <li>Auxiliar nos plantões com seu equipamento de limpeza e equipes para atendimento mais imediato, como no caso de caminhões pipa, carregadeiras, entre outras.</li> </ul>
Guarda Municipal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoiar as ações do Comitê Gestor nas remoções e outras ações de caráter emergenciais.</li> </ul>
Transcon	<ul style="list-style-type: none"> <li>Apoiar o grupo gestor nos assuntos afeitos ao órgão. AGUARDANDO DETALHAMENTO</li> </ul>

#### 5.4. Análise integrada dos Resultados

Diante dos resultados do diagnóstico de risco e do plano de intervenções propostas para cada área, torna-se interessante comparar estes dados para cada vila. Os quadros 43 a 49 mostram estas informações nas vilas de cada regional.

Através dos quadros e da figura 5 é possível observar que a relação número de moradias em risco x custo das intervenções não é direta. Isto se justifica principalmente por dois fatores. O primeiro é que em alguns locais não é viável a realização de obras de eliminação de risco, sendo indicada a remoção das famílias expostas. O segundo fator corresponde ao fato de que os valores das obras são muito diversificados em função do escopo proposto, e nem sempre onde há um maior número de famílias expostas o custo da intervenção é elevado. Isto pode ser observado no quadro 50, na coluna custo por moradia, que foi inclusive um dos critérios utilizados na hierarquização das intervenções.

Outra situação típica das intervenções indicadas para Contagem diz respeito ao elevado custo das intervenções de canalização, propostas para eliminação do risco de solapamento e/ou minimização do risco de inundação. Além disso, estas áreas, na maioria dos casos, apresentam risco médio ou baixo, não sendo avaliada como uma situação de risco crítica ou de intervenção prioritária. Entretanto, estas intervenções beneficiariam um número grande de moradias pois sua influência não é só local, como no caso das contenções.

Outra questão a ser ressaltada é que em alguns locais não houve indicação de obra definitiva pela necessidade de realização de projetos especiais, como a vila Beatriz que necessita de estudo aprofundado de engenharia para proposição de obras, ou como a vila Funcionários que precisa de projeto de remoção e reassentamento e revitalização da área. Assim, este tipo de área não apresentou valor de obra ou apresentou valores inferiores ao investimento necessário para solução definitiva do problema. Ressalta-se que nestes casos a proposta de um PMRR é indicar intervenções que eliminem o risco geológico, sem aprofundar nos valores necessários para tratamento posterior da área, não obstante considerar-se uma etapa fundamental para evitar reocupações.

Observa-se, por exemplo, que a regional Centro/Sede, que possui a maioria das situações de risco, também é a que terá o maior número de remoções e nem por isso passa a ter um custo baixo de intervenções. Por outro lado, a regional Sudoeste/Petrolândia apresenta um número mediano de situações de risco e de remoções e é a que apresenta maior custo de obras. Já a regional Sul/Cidade Industrial é a que apresenta o menor custo de intervenções (~R\$400mil) embora tenha 10% dos casos de risco.

**Quadro 43.** Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Centro/Sede

Regional Centro / Sede						
Vila	Total Muito alto e Alto	%	Nº de Remoções	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Funcionários	16	14,8	11	465.403,00	28,0	2
Jardim Marrocos	27	25,0	-	43.291,19	2,6	1
Jardim Vera Cruz	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Maracanã I	2	1,9	2	2.322,04	0,1	1
Maracanã II	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Maracanã - Bairro	25	23,1	10	310.000,00	18,7	0
Maria da Conceição	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Perobas I	0	0,0	0	0,00	0,0	0
Praia (Barroquinha)	10	9,3	-	56.868,57	3,4	0
Riachinho	13	12,0	-	90.227,56	5,4	1
Santa Edwiges	10	9,3	3	169.685,63	10,2	3
São João Del Rey	0	0,0	-	465.000,00	28,0	0
Vila 18º	5	4,6	1	14.332,31	0,9	0
Vila Militar	0	0,0	-	42.333,60	2,6	0
<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>100,0</b>	<b>27</b>	<b>1.659.463,90</b>	<b>100,0</b>	<b>8</b>

**Quadro 44.** Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Eldorado

Regional Eldorado						
Nome	Total Muito alto e Alto	%	Nº de Remoções	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Beatriz	40	46,5	17	53.119,15	3,2	4
Bela Vista	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Boa Vista	18	20,9	-	370.458,53	22,3	3
Buraco da Coruja I	7	8,1	-	63.150,49	3,8	1
Buraco da Coruja II	3	3,5	-	72.109,57	4,3	0
Campina Verde	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Do Canal	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Firmo de Mattos (Magotô)	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Jardim dos Bandeirantes	4	4,7	-	45.619,60	2,7	0
Jardim Eldorado (Marimbondo)	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Mafersa/Cachorro Sentado	0	0,0	-	3.224,00	0,2	0
Paris	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Perobas II	0	0,0	-	0,00	0,0	0
PTO 2ª Seção	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Rua Beco	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Santo Antônio	0	0,0	-	0,00	0,0	0
São Nicodemos	0	0,0	-	0,00	0,0	0
São Vicente	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Vaquinha	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Vera Cruz	8	9,3	-	1.054.000,00	63,4	0
Vila Rica	6	7,0	-	0,00	0,0	0
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>100,0</b>	<b>17</b>	<b>1.661.681,33</b>	<b>100,0</b>	<b>8</b>

**Quadro 45.** Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Nordeste/Ressaca

Regional Nordeste / Ressaca						
Vila	Total Muito alto e Alto	%	Nº de Remoções	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Avenida II	31	44,3	-	1.003.053,36	78,4	0
Colorado	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Jardim Laguna (Buracão)	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Kennedy	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Milanês	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Morada Nova	0	0,0	-	10.345,32	0,8	1
Morro dos Cabritos (Morro do Cruzeiro)	0	0,0	-	25.100,86	2,0	0
Novo Boa Vista	0	0,0	-	3.224,00	0,3	0
Novo Boa Vista I	8	11,4	-	89.466,20	7,0	1
Novo Boa Vista II	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Novo Boa Vista III	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Oitis	0	0,0	-	20.480,93	1,6	
Padre Dionísio	0	0,0	-	27.290,85	2,1	0
Pérola	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Progresso Industrial	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Santa Cruz (Cherapita)	3	4,3		44.908,46	3,5	0
Santa Luzia	25	35,7	-	27.019,91	2,1	1
São Sebastião	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Teleférico	0	0,0	-	0,00	0,0	0
União da Ressaca	3	4,3	3	8.060,00	0,6	3
Uruguai	0	0,0	-	20.911,67	1,6	1
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100,0</b>	<b>3</b>	<b>1.279.861,55</b>	<b>100,0</b>	<b>7</b>

**Quadro 46.** Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Norte/Nacional

Regional Norte / Nacional						
Vila	Total Muito alto e Alto	%	Nº de Remoções	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Arvoredo II (Confisco)	10	22,7	-	0,00	0,0	1
Estrela Dalva	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Floriano Peixoto	0	0,0	-	15.384,68	1,8	0
Francisco Mariano	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Gangorras (Bela Vista)	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Jardim Alvorada	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Jesus de Nazaré (Rua do Faiol)	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Maria Aparecida (Bom Jesus)	0	0,0	-	4.030,00	0,5	0
Monte Belo (COWAN)	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Morro do Cabrito (Recanto da Pampulha)	20	45,45	6	32.923,09	3,9	5
Nacional (Águas Formosas)	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Nacional - Av.	14	31,8	-	310.000,00	36,9	1
Parque Xangrilá	0	0,0	-	135.812,55	16,2	0
Pedra Azul - 3ª seção	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Recanto da Pampulha	0	0,0	-	0,00	0,0	0
São Mateus	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Senhora Aparecida (Sapolândia)	0	0,0	-	341.000,00	40,6	0
Senhora da Conceição	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Urca	0	0,0	-	0,00	0,0	0
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>100,0</b>	<b>6</b>	<b>839.150,32</b>	<b>100,0</b>	<b>7</b>



**Quadro 47.** Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Sudoeste/Petrolândia

Regional Sudoeste / Petrolândia						
Vila	Total Muito alto e Alto	%	Nº de Remoções	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Beija-Flor	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Belém	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Chácara Contagem	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Fonte Grande	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Imbiruçu - Av.	20	30,3	-	0,00	0,0	1
Industrial São Luiz	2	3,0	2	3.609,18	0,2	0
Ipanema (Vila Feliz)	0	0,0	-	4.960,00	0,2	0
Morro Vermelho	0	0,0	-	1.490.712,50	67,3	0
Santa Helena (Bairro)	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Santa Helena (Vila)	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Santa Terezinha	0	0,0	-	0,00	0,0	0
São Caetano	0	0,0	-	596.285,00	26,9	0
Sapucaias I	9	13,6	-	53.544,13	2,4	0
Sapucaias II	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Tropical	4	6,1	-	57.154,47	2,6	2
União (Vila Feliz)	20	30,3	-	8.060,00	0,4	1
Vila Itália	10	15,2	10	0,00	0,0	0
Vila Itália - Rua Teófilo Otoni	1	1,5	1	0,00	0,0	0
Vulcan	0	0,0	-	0,00	0,0	0
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>100,0</b>	<b>13</b>	<b>2.214.325,28</b>	<b>100,0</b>	<b>4</b>

**Quadro 48.** Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Sul/Cidade Industrial

Regional Sul / Cidade Industrial						
Vila	Total Muito alto e Alto	%	Nº de Remoções	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Aparecida	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Bandeirantes I	21	44,7	1	208.545,26	49,3	3
Bandeirantes II	13	27,7	4	52.441,63	12,4	1
Barraginha	0	0,0	-	9.244,20	2,2	0
Da Paz	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Dom Bosco	2	4,3	-	0,00	0,0	0
Itaú	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Júlia Kubtschek	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Líder	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Paulo Frontim	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Pedreira Santa Rita	2	4,3	-	46.282,08	10,9	0
PTO 1ª Seção	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Rui Barbosa	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Santa Elizabeth	0	0,0	-	0,00	0,0	0
São José Operário	0	0,0	-	0,00	0,0	0
São Paulo	4	8,5	4	8.017,53	1,9	1
Tereza Cristina	5	10,6	2	98.316,82	23,3	0
<b>Total</b>	<b>47</b>	<b>100,0</b>	<b>11</b>	<b>422.847,52</b>	<b>100,0</b>	<b>5</b>

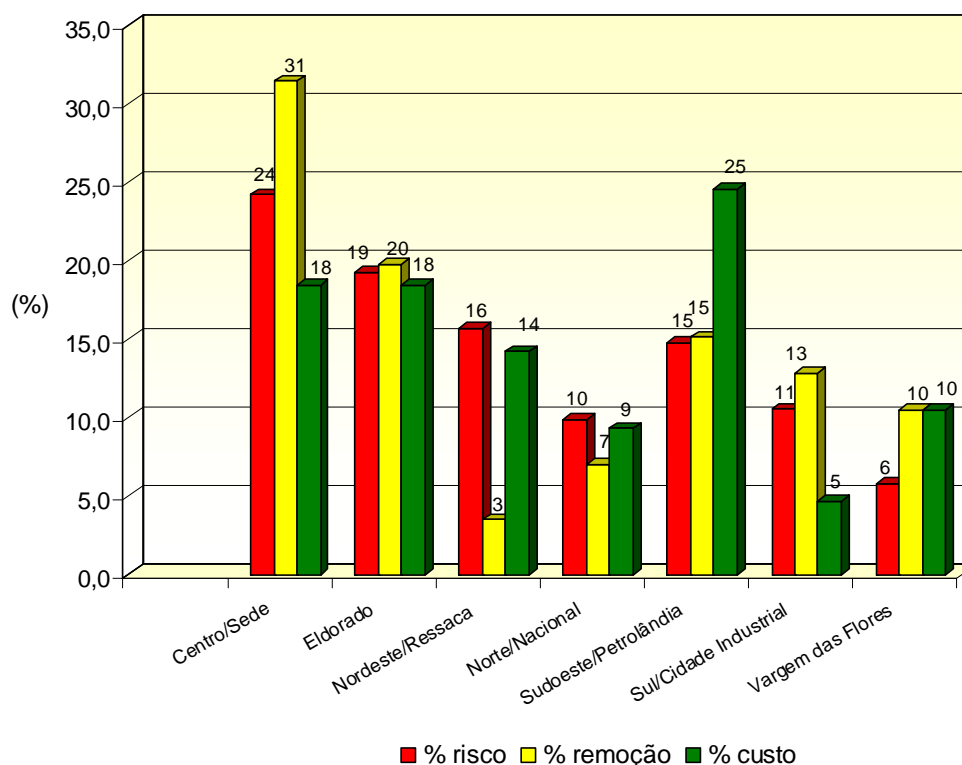
**Quadro 49.** Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras da regional Vargem das Flores

Regional Vargem das Flores						
Vila	Total Muito alto e Alto	%	Nº de Remoções	Custo Total (R\$)	%	Interv. emerg
Barroquinha	0	0,0	1	9.362,00	1,0	1
Bastilha	6	23,1	-	37.213,19	3,9	1
Darcy Ribeiro	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Esperança	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Estaleiro I	3	11,5	-	60.189,39	6,4	0
Estaleiro II	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Feliz	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Formosa	5	19,2	3	12.787,66	1,4	0
Icaivera	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Igreja Quadrangular	2	7,7	2	0,00	0,0	1
Ipê Amarelo	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Renascer	0	0,0	-	0,00	0,0	0
Soledade (Rato Molhado e Buraco da Coruja)	10	38,5 0,0	3	826.922,29	87,4	4
<b>Total</b>	<b>26</b>	<b>100,0</b>	<b>9</b>	<b>946.474,53</b>	<b>100,0</b>	<b>7</b>

**Quadro 50.** Resumo dos resultados do diagnóstico e do plano de obras nas regionais.

Regional	Moradias risco muito alto e alto	% risco	Remoções	% remoção	Custo Total (R\$)	% custo
Centro/Sede	108	24,2	27	31,4	1.659.463,90	18,4
Eldorado	86	19,2	17	19,8	1.661.681,33	18,4
Nordeste/Ressaca	70	15,7	3	3,5	1.279.861,55	14,2
Norte/Nacional	44	9,8	6	7,0	839.150,32	9,3
Sudoeste/Petrolândia	66	14,8	13	15,1	2.214.325,28	24,5
Sul/Cidade Industrial	47	10,5	11	12,8	422.847,52	4,7
Vargem das Flores	26	5,8	9	10,5	946.474,53	10,5
<b>Total</b>	<b>447</b>	<b>100,0</b>	<b>86</b>	<b>100,0</b>	<b>9.023.804,41</b>	<b>100,0</b>

**Comparação entre os % de moradias em risco, remoções e custo das intervenções**



**Figura 5-** Comparação entre os percentuais de moradias em risco muito alto e alto, indicações de remoção e custo de intervenções nas regionais.

## 6. Conclusões

Diante dos dados apresentados, observa-se que o risco geológico em Contagem possui distribuição heterogênea tanto em relação ao território municipal quanto em relação à tipologia de risco. Predominam os processos de escorregamento de solo/ aterro nas regionais Eldorado e Centro/Sede. Os processos de inundação, que atingem um menor número de moradias, quando analisadas as situações de risco alto e muito alto, predominam nas regionais Nordeste/Ressaca e Sudoeste/ Petrolândia.

Entretanto, situações de risco alto e muito alto ocorrem em todo o município. Destacam-se as seguintes vilas como aquelas que concentram maior número de moradias expostas: Jardim Marrocos, Maracanã (Bairro), Boa Vista, Beatriz, Santa Edwiges, Vera Cruz, Avenida II, Santa Luzia, Novo Boa Vista I, Soledade, Bastilha, Morro do Cabrito, Nacional, Arvoredo II, Imbiruçu, União, Bandeirantes I e Bandeirantes II.

Uma vez que as características morfo-geológicas do município são relativamente homogêneas (predominância de relevo de colinas arredondadas e de solos de alteração

de rochas gnáissicas, respectivamente), esta diferenciação encontra-se intimamente relacionada ao padrão de ocupação e ao grau de urbanização.

Apesar da relação direta entre condicionantes físicos (relevo e geologia) e risco geológico, a deflagração do mesmo se dá pela forma de ocupação. No município de Contagem a majoração do risco encontra-se intensamente vinculada à falta de infraestrutura básica nos assentamentos precários. A ausência de equipamentos de drenagem, esgotamento sanitário, coleta de lixo e obras de urbanização, promove a livre atuação dos agentes potencializadores do risco geológico.

Muitas situações de risco médio encontradas na cidade, por exemplo, poderiam ser eliminadas ou ter seu processo paralisado através de intervenções simples como limpeza de encostas ou córregos e implantação de drenagem superficial. No entanto, até mesmo estas intervenções tornam-se trabalhosas em locais carentes de infraestrutura viária, por exemplo.

Em várias áreas de inundação, a falta de urbanização corresponde ao principal agente potencializador do risco. Bairros inseridos em áreas urbanizadas (com sistema viário implantado) sofrem eventos inundatórios simplesmente pela falta de drenagem subsuperficial nas vias.

Em algumas áreas o processo de ocupação avança de maneira desordenada, sem o provimento de infraestrutura adequada, tendo este plano, em algumas delas, indicado remoção por considerá-las áreas não consolidáveis.

Assim, apesar do número de moradias expostas ao risco não representar um percentual elevado quando comparado ao número total de domicílios existentes no município de Contagem, é significativo que perto de 900 moradias estão em situação de risco muito alto, alto e médio.

Considerando uma média de 3,5 habitantes por domicílio, conforme os dados do Censo Demográfico de 2000 para Contagem, chaga-se, mesmo que de maneira aproximada, a perto de 3.000 pessoas expostas a situações de grande inadequação das condições de moradia e de, constantemente, estarem sujeitas a perda de bens e mesmo de vidas.

A configuração deste quadro indica a necessidade do município enfrentar o desafio de reduzir as situações de risco geológico encontradas e evitar que novas situações semelhantes se repitam, consolidando uma política pública específica que articule um conjunto de ações que incluem os investimentos em obras de eliminação de risco, o monitoramento e acompanhamento das situações de risco, o esclarecimento e a prevenção através da participação comunitária, assim como a fiscalização e o controle urbano.

O Plano de Intervenções Estruturais para o Município de Contagem, que corresponde a uma etapa do Plano Municipal de Redução de Risco - PMRR, demonstrou a viabilidade de melhorar as condições de convivência com o risco na cidade a médio prazo e apontou as necessidades de intervenções imediatas para eliminação das situações de risco iminente.

Agregando-se a este Plano a Política de Gerenciamento de Risco Geológico, garantir-se-á que a redução das situações de risco geológico na cidade serão conduzidas com a priorização necessária, investindo-se nas áreas com maior urgência por intervenções,

enquanto estrutura-se a capacidade operativa do município e capta-se recursos para os investimentos necessários para a implantação do Plano.

O montante total encontrado, cerca de R\$8,9 milhões, encontra-se em um patamar possível de ser captado pelo município. Deve-se ater, entretanto, ao controle das situações de risco encontradas visando não permitir seu desenvolvimento desenfreado, o que poderia alterar em muito os valores das obras indicadas. Para isto, recomenda-se investir nas obras priorizadas para as situações de risco muito alto e alto e em pequenas obras que possam contribuir para a eliminação de agentes potencializadores de risco, como sistemas de drenagem em encostas, limpezas, etc.

Destaca-se que neste custo da eliminação de risco para o município de Contagem, avaliou-se as obras necessárias para a paralisação de processos de escorregamento de encostas, erosão em encostas e solapamento de margens fluviais.

Para as áreas com risco de inundação, as propostas de intervenções deste Plano, correspondem a medidas paliativas para melhoria do escoamento dos cursos d'água. As obras de canalização aberta que foram propostas e que de certa forma contribuirão para a melhoria do escoamento do fluxo d'água, foram indicadas para a eliminação de processos de solapamento, e não para o controle das inundações.

Não obstante o objetivo do PMRR de identificação do risco em encostas e margens fluviais, não se deixou de observar que em Contagem muitos processos de inundação estão associados à deficiência ou inexistência de sistema de drenagem sub-superficial em áreas já urbanizadas. Estes eventos inundatórios não correspondem a processos "naturais" em planícies de inundação e só são possíveis de serem dimensionados com precisão através de estudos hidrológicos (que não fazem parte do escopo deste trabalho) que poderiam, inclusive, indicar as soluções necessárias para a eliminação destes eventos.

Assim, o Diagnóstico das Áreas de Risco e o Plano de Intervenções Estruturais para o Município de Contagem levantaram as áreas com risco de inundação associadas ao regime de escoamento fluvial dos cursos d'água presentes nos assentamentos precários da cidade, indicando medidas paliativas para a melhoria da convivência com o risco nestes locais, e apontou as situações de eventos inundatórios relacionados ao sistema de drenagem nas áreas de vilas e favelas do município, remetendo sua solução para estudos específicos.

O estabelecimento do nível de prioridade (definido através da adoção de critérios técnicos) das obras indicadas neste Plano e a definição de etapas para a implantação das intervenções, correspondem ao necessário para a otimização da aplicação dos recursos públicos, considerando-se o quadro atual do risco geológico no município.

Destaca-se, entretanto, que os valores e prioridades estabelecidos por este plano podem ser rapidamente alterados se não forem adotadas medidas não estruturais como o monitoramento (que tem como consequência a atualização permanente do diagnóstico de risco) e o controle urbano, que deverão ser conduzidos de acordo com as diretrizes estabelecidas por uma política de gerenciamento de risco para o município.

Além disso, devem ser implantadas, a curto prazo, as intervenções emergenciais e rotinas de pequenas obras de eliminação de agentes potencializadores de risco, o que

pode ser estabelecido através de contratos de obras e serviços com empresas de engenharia, que tenham como exclusividade a execução de intervenções em áreas de risco geológico evitando-se, assim, que estas intervenções tenham que “concorrer” com outros serviços também prioritários em um município.

Conforme dito anteriormente, os critérios técnicos adotados para a priorização das obras (nível de risco, número de moradias em cada setor de risco e custo da obra por moradia diretamente beneficiada), prestam-se como orientadores para o estabelecimento de prioridades, evitando-se a aplicação imediata de recursos em locais onde é possível o monitoramento e a convivência com o risco em detrimento de áreas em situação de risco alto para um grande número de famílias.

Desta forma, as etapas de obras indicadas neste Plano corresponde a uma das alternativas de execução das intervenções, que podem ser alteradas com a adoção de outros critérios como existência de projetos, estar incluído em outros programas ou população beneficiada direta e indiretamente pela obra.

Portanto, espera-se que o Plano de Intervenções Estruturais para a redução de risco geológico no município de Contagem possa subsidiar a tomada de decisão do poder público quanto à implantação de obras e acelerar a efetivação das mesmas evitando-se, assim, a evolução dos processos geodinâmicos presentes no município.

## 7. Equipe Executiva

- Coordenação: Geóloga Cláudia de Sanctis Viana (CREA N° 58.059/D MG);
- Geólogo Leonardo Andrade de Souza (CREA N° 78.885/D MG);
- Arquiteta urbanista Rosely Caldeira (CREA 50634./D MG)
- Engenheiro Civil Ricardo Aquino Melo (CREA 20.054/D MG)
- Sociólogo Maurício Alexandre Silva Moreira
- Engenheiro consultor Cláudius Vinicius Leite Pereira (CREA

### 7.1 Equipe responsável pelo diagnostico

- Geólogo Leonardo Andrade de Souza (CREA N° 78.885/D MG);
- Geóloga Cláudia de Sanctis Viana (CREA N° 58.059/D MG);
- Engenheiro Claudius Vinicius Leite Pereira (CREA
- Biólogo Halisson Souza Mendes Pinto – equipe de apoio

Belo Horizonte, 26 de fevereiro de 2007

---

Cláudia de Sanctis Viana  
Geóloga – CREA 58.059/D  
Coordenação PMRR-Contagem

## 8. Referências Bibliográficas

BARBOSA, G.V. & RODRIGUES, D.M.S. O Quadrilátero Ferrífero e seus problemas geomorfológicos. *In: Bol. Mineiro de Geografia*, 6 10-11): 3 - 35, 1965, Belo Horizonte.

BRASIL, Ministério das Cidades. Treinamentos de técnicos municipais para o mapeamento e gerenciamento de áreas urbanas com risco de escorregamentos, de enchente e de áreas contaminadas. Programa de Prevenção e Erradicação de Riscos, Secretaria de Programas Urbanos, disponível no site <http://www.cidades.gov.br>, acessado em junho de 2006.

CARVALHO, C.S. Análise Quantitativa de Riscos e Seleção de Alternativas de Intervenção - Exemplo de um Programa Municipal de Controle de Riscos Geotécnicos em Favelas. *In: Workshop Seguros na Engenharia*, 1, 2.000, São Paulo. **Anais...** São Paulo: ABGE, 2.000. p 49-73.

CERRI, L. E. S. & AMARAL, C. P. Riscos Geológicos. *In: ABGE. Geologia de Engenharia*. São Paulo: Oficina de Textos, 1998. p 301-310.

CONTAGEM – Prefeitura Municipal de Contagem. disponível no site <http://www.contagem.mg.gov.br>, acessado em novembro de 2006.

FIDEM- FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL DE PERNAMBUCO. Manual de Ocupação dos Morros da Região Metropolitana de Recife. 2003. Recife. 384p.

LEITE, C. V. P.; BATISTA, P. C.; VIANA, C. S. A gestão do risco geológico em Belo Horizonte. *In: Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental*, 11, 2005, Florianópolis: ABGE, 2.005. (Anais eletrônico - CD-ROOM).

NOCE, C.M.; MACHADO, N.; TEIXEIRA, W.; O Complexo Belo Horizonte e a evolução arqueana do Quadrilátero Ferrífero, Minas Gerais. *In: Cong. Brás. Geologia*, 38º, Camboriú, 1994. *Anais...* Camboriú, SBG, v.1: p. 68-69.

NOGUEIRA, F. R. *Gerenciamento de riscos ambientais associados a escorregamentos: contribuição às políticas públicas municipais para áreas de ocupação subnormal*. 2002. 266 f. Tese (Doutorado em Geociências e Meio Ambiente) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

PREFEITURA DA INSTÂNCIA TURÍSTICA DE EMBU DAS ARTES. Relatório do Plano Geral de Gerenciamento de Riscos. Disponível no site <http://www.cidades.gov.br/media/RelatorioFinalEmbuArtes.pdf>, acessado em junho de 2006.

PREFEITURA MUNICIPAL DE GUARULHOS. Plano Municipal de Redução de Riscos. Disponível no site <http://www.cidades.gov.br/media/PMRRGuarulhos.pdf>, acessado em junho de 2006.

SILVA, A.B.; CARVALHO, E.T.; FANTINEL, L.M.; VIANA, C.S.; ROMANO, A.W. Estudos técnicos para o levantamento dos focos de erosão e do risco geológico na bacia hidrográfica da Lagoa da Pampulha, Belo Horizonte. 1994. Fundação de



Desenvolvimento da Pesquisa, Instituto de Geociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 45 p.

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

## **ANEXO I**

***Apresentações para introdução do trabalho do PMRR***

## **ANEXO II**

***Apresentações para capacitação da equipe técnica da  
Prefeitura***

***Ficha de vistoria de campo***

## **ANEXO III**

***Apresentações do seminário interno – 13/12/06***