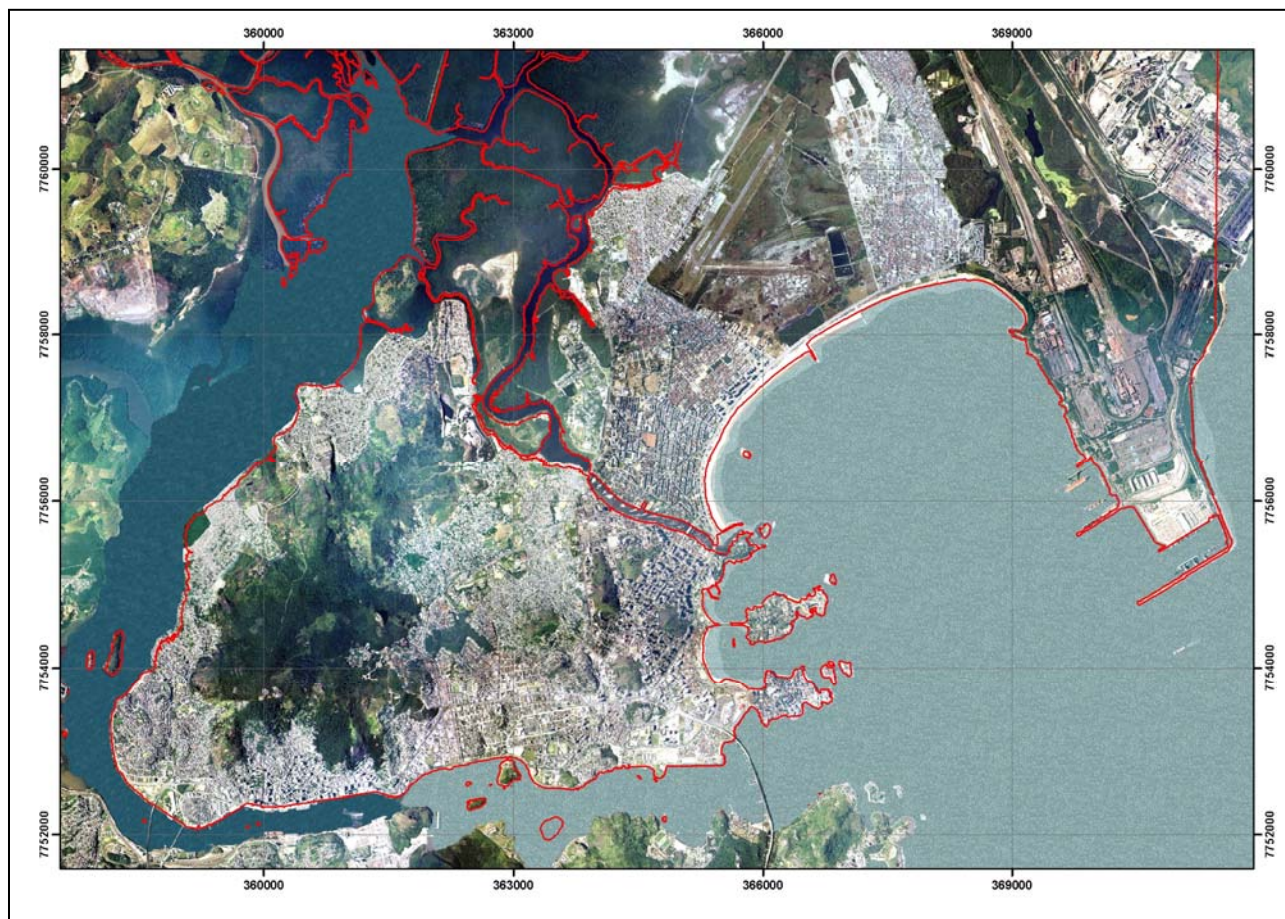


PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCO DE VITÓRIA - ES



**1ª ETAPA:
DETALHAMENTO DA METODOLOGIA
PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES**

**FEST**
Fundação Espirito-Santense de Tecnologia

Dezembro de 2006

Plano Municipal de Redução de Risco de Vitória-ES

1ª Etapa:

**Detalhamento da Metodologia e Planejamento das
Atividades**

FUNDAÇÃO ESPÍRITO-SANTENSE DE TECNOLOGIA
Plano Municipal de Redução de Risco de Vitória-ES
1ª Etapa: Detalhamento da Metodologia e Planejamento das Atividades

Responsáveis Técnicos

Coordenação Geral:

Prof. Rodolfo Moreira de Castro Junior

Geólogo:

Leonardo Andrade de Souza

Vitória

2006

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	5
2. ASPECTOS CONCEITUAIS	6
3. ETAPAS E PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES	10
3.1 - Detalhamento da metodologia da Etapa 2 - Elaboração do PMRR.....	12
3.1.1 Levantamento de dados	12
3.1.2 Identificação e mapeamento de riscos	13
3.1.3 Elaboração do Plano de Intervenções Estruturais para Redução de Riscos	16
3.1.4 Formulação da política municipal de Gerenciamento de riscos e identificação de fontes de recursos e programas para implementação do PMRR	21
3.1.5 Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos	22
3.2 Detalhamento da metodologia da Etapa 3 - Audiência Pública	23
4. Equipe executiva	24
5. Cronograma de Atividades.....	24
7. Cronograma Físico - Financeiro	27
8. Referências Bibliográficas	29

Anexo I - Ficha de Campo

1. INTRODUÇÃO

Este relatório apresenta o detalhamento das etapas, atividades, metodologias e cronograma a serem executados para a elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco de Vitória, objeto do contrato 206/06, firmado para execução das atividades previstas no convênio entre a **Prefeitura do Município de Vitória - ES** 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.

O **Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR)** prevê:

- 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;
- 4) a hierarquização das intervenções. Além disso, este estudo se propõe 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.

No município de Vitória, o Plano Municipal de Redução de Risco contemplará, com mapeamento e diagnóstico, as seguintes tipologias de risco geológico: escorregamento de solo, escorregamento de solo e rocha, escorregamento de rocha, quedas de lascas e/ou matacões, tombamento, corrida e movimentos complexos.

O PMRR prevê, em sua elaboração, ações para que o plano se torne público e apropriado pela população envolvida, desenvolvendo um trabalho educativo, informativo e de mobilização junto a população moradora de áreas de risco, através das lideranças comunitárias e de entidades da sociedade civil.

2. ASPECTOS CONCEITUAIS

Objetivando definir bases conceituais que subsidiem a confecção do Plano Municipal de Redução de Riscos de Vitória, elaborou-se uma relação 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, irão orientar 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:

$$\mathbf{R} = \mathbf{A} \times \mathbf{V}$$

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 à 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, 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 relacionados a escorregamentos 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 Vitória, a tipologia de risco geológico que se espera encontrar é aquela relacionada a movimentos gravitacionais de encostas que podem mobilizar, além de solo e rochas, cobertura vegetal, depósitos artificiais (lixo, aterros, entulhos), caracterizando os processos não só como geológicos, mas também geotécnicos ou tecnogênicos.

As áreas indicadas pela Prefeitura Municipal, a serem estudadas e analisadas, em decorrência da potencialidade de apresentarem situações de riscos associados a escorregamentos em encostas, no município de Vitória, serão as seguintes:

REGIONAL CENTRO / SEDE
1. Morro Macaco
2. Morro Constantino / Jaburu
3. Morro Jucutuquara
4. Morro Santos Dumont
5. Morro Rio Branco
6. Morro Fradinhos

7. Morro Cruzamento
8. Morro Grande
9. Morro do Romão
10. Morro Forte São João
11. Morro da Fonte Grande
12. Morro Piedade
13. Morro Moscoso
14. Morro do Quadro
15. Morro Alto Caratoíra
16. Morro Alagoano
17. Morro Bela Vista
18. Morro Jesus de Nazareth
19. Morro Inhanguetá Morro São José / Santa
20. Helena
21. Bairro Conquista
22. Morro da Comdusa
23. Morro da Capixaba
24. Bairro Redenção
25. Morro Santa Martha

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 geodinâmicos 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 para Vitória será fundamentada nos conceitos discutidos neste item, resultando em um plano estratégico que contemple as quatro linhas de ação propostas pela UNDRO.

Os levantamentos de campo serão realizados, sempre que possível, com o acompanhamento das lideranças comunitárias identificadas em cada assentamento, de forma a dar conhecimento aos moradores do objetivo das vistorias e prestar um primeiro conjunto de informações sobre o trabalho em desenvolvimento.

3. ETAPAS E PLANEJAMENTO DAS ATIVIDADES

O Termo de Referência firmado entre a Prefeitura de Vitória e a Fundação Espírito – Santense de Tecnologia (FEST) estabelece três etapas de trabalho a serem cumpridas:

- **Etapa 1. Elaboração da Proposta de Trabalho Detalhada**

Produto: Elaboração deste relatório com o planejamento das Atividades e a definição de metodologia detalhada de execução do PMRR.

- **Etapa 2. Elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco (PMRR)**

Corresponde à elaboração do documento que registrará todos os levantamentos de dados, textos de referência, mapeamentos, análises e resultados obtidos na realização do plano. A análise qualitativa dos dados obtidos no campo será a utilizada para execução do PMRR. Esse tipo de análise é amplamente difundida e executada por técnicos do IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo), Fundação GeoRio, (Rio de Janeiro), URBEL (Belo Horizonte) e pela própria

FEST, através do Projeto MAPENCO, que atua a 12 anos no mapeamento das áreas de risco da Cidade de Vitória – ES.

Não serão gerados dados das áreas e setores de risco em base cartográfica. A delimitação dos setores de risco será realizada em fotos oblíquas de baixa altitude e contemplará as seguintes atividades:

- 1) Levantamento de dados e sobrevôo de helicóptero para obtenção das fotografias oblíquas das áreas que serão mapeadas;
- 2) Identificação e mapeamento de risco (reavaliação e atualização do mapeamento das áreas de risco);
- 3) Planejamento das intervenções estruturais (definição de escopo, estimativa de custos e hierarquização de obras);
- 4) Discussões com as comunidades envolvidas, proposição de ações não estruturais, concepção de instrumentos e mecanismos para o controle da ocupação;
- 5) Análise do arcabouço organizacional da Prefeitura Municipal de Vitória visando a proposição de uma política municipal de gerenciamento de risco e a identificação de possíveis fontes de recursos (das três esferas de governo) para implementação do plano;
- 6) Elaboração do Relatório de Mapeamento de Risco (Discussão com as comunidades envolvidas, Proposição de ações não estruturais, concepção de instrumentos e mecanismos de controle social (consolidação do relatório parcial do PMRR, para compatibilização com programas afins em andamento).

• **Etapa 3. Validação do PMRR**

- 1) Organização de audiência pública para validação do PMRR 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. Serão realizadas 2 audiências;
- 2) Elaboração do relatório da audiência pública com a matriz de alternativas de ação;
- 3) Relatório Final do Plano Municipal de Vitória – ES.

3.1 - Detalhamento da metodologia da Etapa 2 - Elaboração do PMRR

A seguir, descrever-se-á, para cada atividade elencada no item anterior, o detalhamento da metodologia de trabalho que será adotada, apontando, ainda, os produtos que serão gerados pela atividade.

3.1.1 Levantamento de dados

Esta atividade corresponde ao levantamento de informações e materiais necessários à execução do trabalho, permitindo um melhor planejamento das demais etapas do plano. Serão realizadas as seguintes atividades:

- 1) Pesquisa de dados sobre ocorrências e registros de acidentes junto aos órgãos competentes (Arquivo Público Estadual, Corpo de Bombeiros Municipal, Defesa Civil Municipal.) e de mapeamentos e/ou estudos anteriores visando a definição das áreas a serem mapeadas (Laboratório de Topografia e Cartografia da Universidade Federal do Espírito Santo, onde encontram-se informações referentes ao Projeto MAPENCO). Além disso, o território do município será todo percorrido para verificar a existência de setores de risco que não tenham um registro atualizado;
- 2) Levantamento das bases cartográficas existentes e execução do vôo de helicóptero para obtenção das fotografias aéreas oblíquas de baixa altitude onde cada setor de risco identificado será delimitado. Para o desenvolvimento desta atividade serão distribuídos cartazes e anúncios a comunidade informando os dias e locais de sobrevôo. A definição do procedimento do traçado do vôo ocorrerá da seguinte forma: base cartográfica impressa com delimitação das áreas a serem sobrevoadas e com pontos de controle obtidos com GPS, em cada uma das áreas alvo de avaliação do PMRR; navegação On-line GPS-SIG para posicionamento do helicóptero. Complementarmente, caso seja necessário o detalhamento do setor, serão obtidas fotografias de solo no momento das vistorias.
- 3) Conhecimento da estrutura organizacional da Prefeitura e identificação dos órgãos/setores que deverão acompanhar e conhecer o trabalho visando, principalmente, a apropriação do plano pela

equipe municipal e a formulação de estratégias para a proposição da política municipal de gerenciamento do risco geológico.

3.1.2 Identificação e mapeamento de riscos

Os objetivos específicos desta atividade são: (1) identificar evidências, (2) analisar os condicionantes geológico-geotécnicos e ocupacionais que as determinam e (3) avaliar a probabilidade de ocorrência de processos associados a escorregamentos em encostas que possam afetar a segurança de moradias em assentamentos precários indicados pela Prefeitura do Município, (4) delimitar os setores da encosta que possam ser afetados por cada um dos processos destrutivos potenciais identificados em base cartográfica a ser definida anteriormente e (5) estimar o número de moradias de cada setor de risco.

Os trabalhos de campo constituem-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 serão registrados em fichas de campo (Anexo 1).

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	
<p>Geologia</p> <ul style="list-style-type: none"> • litotipo presente; • perfil de alteração; • presença de formações superficiais; • presença de estruturas planares / descontinuidades; • permeabilidade dos materiais. 	<ul style="list-style-type: none"> • declividade; • altura do corte / encosta; • distâncias da base e da crista da encosta; • relação altura x afastamento.
<p>Relevo</p> <ul style="list-style-type: none"> • forma e extensão da encosta; • perfil transversal do talvegue; 	<p>Vegetação</p> <ul style="list-style-type: none"> • presença de vegetação; • porte (árvores ou vegetação rasteira, por exemplo); • extensão da cobertura vegetal.

<ul style="list-style-type: none"> • posição da área no perfil da vertente; • posição da moradia em relação ao curso d'água (distância e forma dos meandros); • regime do escoamento do curso d'água e posição na bacia hidrográfica; 	<p>“Formações antrópicas”</p> <ul style="list-style-type: none"> • presença e espessura de aterros / bota-fora; • presença e espessura de lixo; • extensão das camadas.
Agentes Potencializadores	
<ul style="list-style-type: none"> • lançamento de água servida / esgoto; • fossas; • tubulações rompidas; • infiltrações; • cortes; • aterros (bota-fora); • lixo / entulhos; 	<ul style="list-style-type: none"> • bananeiras; • inexistência ou insuficiência de infraestrutura urbana (esgoto, drenagem, pavimentação); • lançamento inadequado de redes de drenagem (concentração de água).
Indícios de Movimentação	
<ul style="list-style-type: none"> • trincas no terreno; • trincas na moradia; • degraus de abatimento; • cicatriz de escorregamento; • portes, árvores, cercas inclinados; 	<ul style="list-style-type: none"> • estruturas deformadas (muros embarrigados, tombados); • elevação do nível da água e turbidez, no caso de inundação.

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

- Identificação de pontos de referência e localização das áreas de risco, por meio de utilização de GPS (*Global Position System*) - As informações serão georeferenciadas utilizando-se o sistema de coordenadas UTM, Datum Horizontal - SAD69 24S e Datum Vertical - Imbituba, SC.
- Transposição das informações obtidas no campo para SIG;
- Delimitação dos setores de risco com atribuição do grau de probabilidade de ocorrência de processo de instabilização, com base nos critérios descritos no quadro 2 (BRASIL, 2006);
- Representação do setor de risco nas fotos obtidas durante a fase de mapeamento;
- Mapeamento realizado e representado na escala de 1:2.000, com realização de pontos de controle e detalhamento do mapeamento compatível com a escala;

- Estimativa das conseqüências potenciais do processo de instabilização, por meio da avaliação das possíveis formas de desenvolvimento do processo destrutivo atuante (por ex., volumes mobilizados, trajetórias dos detritos, áreas de alcance, etc.), definir e registrar o número de moradias ameaçadas (total ou parcialmente), em cada setor de risco.

Além do mapeamento dos setores de risco (delimitação do perímetro de cada setor de risco alto e muito alto em uma base cartográfica da vila), as observações de campo e as proposições de intervenção serão registradas em uma ficha de campo (Anexo I) que contém, ainda, as seguintes informações:

- Descrição das intervenções já realizadas, analisando sua eficiência e a necessidade de complementação de obra;
- A necessidade de ações emergenciais tais como remoção ou obra paliativa. No caso de necessidade de remoção, deve ser indicado o número de moradias;
- Registro em campo do número de moradias em situação de risco em cada setor.

A quantificação do risco terá como unidade a edificação (número de moradias) e não a família. O levantamento do número de famílias em risco demandaria o cadastramento social desta população para viabilizar a análise do número de domicílios por edificação, o que não é objeto deste contrato.

A realização desta atividade (identificação e mapeamento de riscos) deverá resultar nos seguintes produtos:

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

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

Grau de Probabilidade	Descrição
<p>R1 Baixo</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>R2 Médio</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>R3 Alto</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 <i>possível</i> a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</p>
<p>R4 Muito Alto</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>

3.1.3 Elaboração do Plano de Intervenções Estruturais para Redução de Riscos

Os objetivos específicos desta atividade são: (1) a concepção das intervenções estruturais necessárias para cada setor de risco, (2) a estimativa de custos, e (3) a definição de critérios para priorização de tais intervenções.

Durante as atividades de campo para mapeamento do risco, serão indicadas a(s) alternativa(s) de intervenção adequada(s) para cada setor de risco. Nos casos de ser possível a adoção de mais de uma alternativa de intervenção, essa possibilidade será explicitada nas fichas de campo.

As proposições de intervenção serão indicadas visando a melhor relação custo \times 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, será adotada, sempre que possível, uma padronização de diferentes tipos de intervenção e serviços, conforme apresentada no quadro 3, adaptado do proposto na apostila para treinamento, disponível no site do Ministério das Cidades (Brasil, 2006), possibilitando o emprego de uma terminologia uniforme e a facilidade de dimensionamento e quantificação de custos.

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

Quadro 3. Tipologia de intervenções voltadas à redução de riscos associados a escorregamentos em encostas ocupadas e a solapamentos de margens de córregos.

TIPO DE INTERVENÇÃO	DESCRIÇÃO
SERVIÇOS DE LIMPEZA E RECUPERAÇÃO	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.
OBRAS DE DRENAGEM SUPERFICIAL, PROTEÇÃO VEGETAL (GRAMÍNEAS) E DESMONTE DE BLOCOS E MATAÇÕES	Implantação de sistema de drenagem superficial (canaletas, rápidos, 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. Desmonte de blocos rochosos e matações. Predomínio de serviços manuais e/ou com maquinário de pequeno porte.
OBRAS DE URBANIZAÇÃO AGREGADAS A DRENAGEM E	Pequenas obras de urbanização tais como urbanização de becos, abertura de acessos, execução de passarelas, urbanização de áreas visando implantação adequada de

ESGOTAMENTO SANITÁRIO	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.
ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE PEQUENO PORTE	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.
OBRAS DE TERRAPLENAGEM DE MÉDIO A GRANDE PORTES	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.
ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO DE MÉDIO A GRANDE PORTES	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.
REMOÇÃO DE MORADIAS	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.

Em relação ao estabelecimento de referências para a composição de custos das obras, a planilha de composições de preços para orçamentos a ser adotada deverá ser repassada previamente pela equipe da Prefeitura Municipal de Vitória - Secretaria Municipal de Obras (SEMOB).

Os quantitativos (como extensões, áreas e/ou volumes) devem ser levantados em campo, ou graficamente dependendo da situação, chegando-se ao orçamento individualizado das intervenções para cada setor de risco. Na totalização dos orçamentos individualizados, a inserção de percentuais referentes a serviços complementares, BDI e projeto básico ou executivo deverá ocorrer a partir da orientação da equipe do Prefeitura Municipal (SEMOB).

Definido todo o elenco de intervenções necessárias e seus respectivos custos, o PMRR deverá propor uma ordem de priorização dessas intervenções, que seguirá critérios de ordem técnica e econômica que considerem a urgência das intervenções e a relação custo-benefício.

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

Assim, levando em consideração a urgência da obra (grau de risco), o número de famílias beneficiadas (refletido no porte do setor) e o custo por família da obra, propõem-se adotar critérios de hierarquização baseados nos 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), Contagem (Prefeitura Municipal de Contagem) apontados no quadro 4.

Estes critérios, entretanto, poderão ser adaptados e/ou detalhados, ao longo do trabalho, para refletir melhor a realidade do município de Vitória.

Quadro 4. Critérios para a priorização das intervenções

1. nível de probabilidade de risco	1. ^a prioridade : probabilidade muito alta 2. ^a prioridade : probabilidade alta
2. porte do setor	1. ^a prioridade : setor de grande porte (≥ 21 domicílios) 2. ^a prioridade : setor de médio porte (entre 6 e 20 domicílios) 3. ^a prioridade : setor de pequeno porte (até 5 domicílios)
3. relação custo / moradia	1. ^a prioridade: custo baixo ($> R\$ 12.000,00$) 2. ^a prioridade: custo médio (entre $R\$ 12.000,00$ e $R\$24.000,00$) 3. ^a prioridade: custo alto (acima de $R\$ 24.000,00$)

Com base nestes critérios, pode ser elaborada uma matriz com 18 ordens de prioridade, para posterior aplicação a cada um dos setores de risco (quadro 5).

Quadro 5. 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

A atividade de elaboração do plano de intervenções estruturais para redução de risco apresentará como produto, além das descrições já mencionadas nas fichas de campo, a compilação de custos e priorização de obras formatados por vilas/morros/bairros, além da síntese dos resultados para o município.

3.1.4 Formulação da política municipal de Gerenciamento de riscos e identificação de fontes de recursos e programas para implementação do PMRR

A formulação da política municipal de gerenciamento de riscos geológicos passa pela compreensão da estrutura organizacional da Prefeitura e pelo conhecimento do arcabouço jurídico-legal disponível, além do diagnóstico da situação de risco geológico. 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 torna-se tão importante quanto o conhecimento técnico para garantir o sucesso de uma 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, propõe-se a realização de entrevistas com técnicos e gerentes das áreas de atuação com proximidade da temática, palestras e seminários.

Como proposta inicial, julga-se necessário a construção dos seguintes momentos:

- Reunião com diversos órgãos municipais e administrações regionais visando apresentar a proposta e metodologia do PMRR, apresentar a equipe de campo e explanar, de forma sucinta, os conceitos e premissas básicas do gerenciamento de risco geológico. Identificam-se, preliminarmente, como atores desta etapa, os titulares da Secretaria Municipal de Obras e a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil;
- Entrevista individual com os titulares e equipes dos órgãos citados acima;
- 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;
- Realização de um seminário sobre a proposta desenvolvida visando aprimorá-la e firmar o compromisso dos órgãos envolvidos;

A necessidade de momentos intermediários aos propostos acima será avaliada com o andamento do trabalho, identificando-se a melhor metodologia para realização das discussões.

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, pretende-se elaborar uma política municipal para gerenciamento das situações de risco geológico que possa ser abraçada pelo corpo gerencial da Prefeitura para que possa ser executada plenamente pela equipe técnica.

Visando estabelecer estratégias para permitir a implantação das propostas do PMRR e o bom funcionamento da política de gerenciamento de riscos construída para o Município, deverá ser realizada, conjuntamente com a equipe da Prefeitura, uma pesquisa para identificação de projetos, programas e ações executados com recursos dos orçamentos municipal, estadual ou federal que atendam as áreas mapeadas e cujas ações sejam compatíveis com as alternativas de intervenção indicadas.

3.1.5 Elaboração do Plano Municipal de Redução de Riscos

Tendo como referência os resultados das atividades anteriores, deverá ser elaborado, em discussão com representantes do governo municipal, um relatório contendo a estratégia a ser adotada pela Prefeitura do Município de Vitória para redução dos riscos mapeados. Em outras palavras, a política municipal para gerenciamento dos riscos associados a escorregamentos em áreas de assentamentos precários.

O PMRR contribuirá também para a construção de políticas municipais de desenvolvimento urbano e ambiental, de provisão habitacional e de inclusão social, bem como para o estabelecimento de ações de gerenciamento de riscos que envolvam os três níveis de governo.

Esta atividade final terá como produto um relatório apresentando a caracterização física do município (geologia, morfologia, processos geodinâmicos atuantes, etc.), mapas, plantas e fotografias representando os setores de risco mapeados, dados tabulados e demais análises e resultados obtidos.

Os relatórios e respectivo(s) mapa(s), produtos das etapas anteriormente discriminadas, deverão ser entregues ao Município, para análise e apreciação prévia, em 02 (dois) volumes do relatório,

incluindo o material cartográfico, devidamente encadernado e 02 (dois) CD's contendo o respectivo arquivo.

Caso sejam necessárias eventuais modificações, os referidos relatórios e mapas deverão ser novamente apresentados na mesma quantidade, para fins de aprovação. Após a aprovação deverão ser apresentados mais 03 (três) volumes de cada produto e 03 (três) CD's com o respectivo arquivo.

A parte textual (relatórios), deverá ser digitalizada através do programa Microsoft® Word for Windows 2000 ou superior, impressa em papel formato A4, com capa contendo a indicação do conteúdo e as referências do Governo Municipal e do Governo Federal - Ministério das Cidades e Caixa Econômica.

3.2 Detalhamento da metodologia da Etapa 3 - Audiência Pública

Esta etapa corresponde à participação da equipe executora dos trabalhos na audiência pública agendada e convocada pela Prefeitura do Município de Vitória, para apresentação e discussão, com a comunidade, dos resultados do mapeamento, das propostas de intervenção estruturais e do Plano Municipal de Redução de Riscos.

Este momento será especialmente importante para dar conhecimento, debater e articular a participação de lideranças, entidades e população das áreas mapeadas, na implementação da Política Municipal de Gerenciamento de Risco, formulada ao longo dos trabalhos.

O formato da audiência será primeiramente a abertura realizada por representantes da PMV, exposição dos levantamentos realizados, custo do PMRR, estimativa para eliminação do risco e priorização das intervenções.

Após a exposição a população será ouvida e as devidas ponderações, dúvidas e questionamentos serão anotados e poderão influenciar e alterar o relatório apresentado durante a audiência.

Como produto desta etapa tem-se um relatório com o registro das discussões e encaminhamentos acordados, o registro fotográfico dos eventos, lista de pessoas e entidades presentes.

4. Equipe executiva

O PMRR terá o envolvimento de duas equipes durante a sua execução: os técnicos da FEST e da PMV, através do Projeto MAPENCO (Mapeamento de Encostas da Cidade de Vitória – UFES). O Projeto MAPENCO atuará na cessão do acervo de informações, sobrevôo e visitas as áreas.

A equipe técnica da FEST é composta pelos seguintes profissionais:

- Coordenador: Prof. Rodolfo Moreira de Castro Júnior;
- Engenheiro Geólogo/Geotécnico: Leonardo Andrade de Souza;
- Engenheira Civil: Erica Valentin Crevelin;

Consultores:

- Analista de Sistema: Frederico Damasceno Bortoloti;
- Engenheiro Agrimensor: Miguel Caseira Calil Salim;

A interação entre as equipes (FEST e PMV) ocorrerá sempre na abertura de uma nova etapa, objetivando a participação da PMV, mesmo que indireta, de todas as etapas do PMRR.

5. Cronograma de Atividades

ATIVIDADES	PERÍODO (*)								
	Mês								
	27/12 2006	27/01 2007	27/02 2007	27/03 2007	27/04 2007	27/05 2007	27/06 2007	27/07 2007	27/08 2007
1. Elaboração da Proposta de Trabalho Detalhada									
1.1 Planejamento das Atividades e definição de metodologia									

2. Elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco - PMRR								
2.1 Reavaliação e atualização do mapeamento de risco (trabalhos de escritório e de campo).								
2.2 Proposição de intervenções estruturais para redução de riscos e prevenção de acidentes.								
2.3 Elaboração do Relatório de Mapeamento de Risco								
2.4 Discussão com as comunidades envolvidas								
2.5 Proposição de ações não Estruturais.								
2.6 Concepção de instrumentos e mecanismos de controle social.								
2.7 Consolidação do Relatório Parcial do PMRR, para compatibilização com programas afins em andamento.								
3. Validação do Plano de Municipal de Redução de Riscos								
3.1 Organização e realização de audiência pública para validação do PMRR junto à sociedade.								
3.2 Elaboração de relatório da audiência pública, com a matriz de alternativas de ação								
3.3 Consolidação do Relatório Final do PMRR								

(*) contado a partir da entrega do Relatório da Etapa 1.

6. Definição dos Produtos intermediários de cada etapa e a forma de apresentação dos resultados.

Etapa	Conteúdo dos Volumes	Data de Entrega
1. Relatório da Proposta de Trabalho Detalhada	Volume único - Planejamento das atividades, metodologia, definição e detalhamento.	27/12/2006
2. Relatório do Mapeamento de Risco	Volume único - Serviço fotográfico; - Setorização das áreas de risco (trabalho de escritório e campo); - Propostas de intervenções estruturais para cada área de risco; - Propostas de hierarquização de intervenções.	27/05/2007
3. Relatório Parcial do PMRR para compatibilização com programas afins em andamento.	Volume único - Discussão com a comunidade envolvida; - Proposição ações não estruturais; - concepção de instrumentos e mecanismos de controle social.	27/06/2007
4. Relatório da audiência pública com a matriz de alternativas de ação.	Volume único - Validação das propostas pelas comunidades envolvidas e elaboração de matriz de alternativas de implantação das intervenções estruturais	27/07/2007
5. Relatório Final consolidado do PMRR de Vitória.	Volume único	27/08/2007

7. Cronograma Físico - Financeiro

PLANILHA ORÇAMENTÁRIA					
DETALHAMENTO DE ATIVIDADES		UNID.	QUANT.	VALOR UNIT.	VALOR TOTAL
1. Elaboração da Proposta de Trabalho Detalhada					
1.1 Planejamento das Atividades e definição de metodologia		h	40	53,27	2130,8
Sub-total - 1					2.130,80
2. Elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco - PMRR					
2.1 Relatório do Mapeamento de Risco					
2.1.1 Reavaliação e atualização do mapeamento de risco (trabalhos de escritório e de campo).		h	503	53,27	26.794,81
2.1.2 Proposição de intervenções estruturais para redução de riscos e prevenção de acidentes.		h	357	53,27	19.017,39
2.1.3 Serviço fotográfico (fotos 20 x 25 cm)		un.	100	105,00	10.500,00
2.1.4 Helicóptero (Sobrevôo)		h	8	2.200,00	17.600,00
Sub-total - 2.1					73.912,20
2.2 Relatório Parcial do PMRR, para compatibilização com programas afins em andamento.					
2.2.1 Discussão com as comunidades envolvidas		h	88	53,27	4.687,76
2.2.2 Proposição de Ações Não Estruturais.		h	56	53,27	2.983,12
2.2.3 Concepção de instrumentos e mecanismos de controle social		h	93	53,27	4.954,11
2.2.3 Concepção de instrumentos e mecanismos de controle social		h	86	53,27	4.581,22
Sub-total - 2.2					17.206,21
Sub-total - 2					91.118,41
3. Validação do Plano de Municipal de Redução de Riscos					
3.1 Elaboração de relatório da audiência pública, com a matriz de alternativas de ação		h	40	53,27	2.130,80
3.1.1 Organização de audiência pública para validação do PMRR junto à sociedade. - Nota1: Serão realizadas 2 audiências - Nota2: Considerou-se 100 pessoas por audiência		h	50	53,27	2.663,50
3.1.1.1 Locação do espaço		un.	2	900,00	1.800,00
3.1.1.2 Divulgação na comunidade					
3.1.1.2.1 Veículo		diária	24	70,00	1.680,00
3.1.1.2.2 Combustível		l	100	2,50	250,00
3.1.1.2.3 Panfleto		un.	2000	0,25	500,00
3.1.1.3 Transporte de pessoal					
3.1.1.3.1 Veículo (Topic)		un.	7	990,00	6.930,00
3.1.1.4 Data show		un.	2	400,00	800,00
3.1.1.5 Lanche		un.	200	7,00	1.400,00
Sub-total - 3.1					18.154,30
3.2 Consolidação do Relatório Final do PMRR		h	80	53,27	4.261,60
Sub-total - 3.2					4.261,60
Sub-total - 3					22.415,90
4. Equipe Técnica					
4.1 Geólogo / Engenheiro Geotécnico		h/h	266	-	-
4.2 Engenheiro Civil com experiência em obras de contenção		h/h	266	-	-
4.3 Assistente Social / Sociólogo		h/h	266	-	-
4.4 Arquiteto, Geógrafo, Engenheiro cartógrafo ou técnico com experiência em geoprocessamento		h/h	266	-	-
4.5 Apoio técnico para digitalização, montagem de planilhas e digitação		h/h	266	-	-
Sub-total - 4					0,00
TOTAL GERAL					115.665,11
H/H - Homem/Hora					

Vitória, 27 de dezembro de 2006.

Rodolfo Moreira de Castro Junior
CREA/SP - 170.558/D
Visto CREA/ES – 315/92
Coordenador Geral do PMRR de Vitória

Leonardo Andrade de Souza
CREA/MG – 78.885/D
Engenheiro Geólogo - Geotécnico

8. Referências Bibliográficas

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.

CASTRO JUNIOR, R. M.; SOUZA, J.M.; GOMES, E.S. 2004. Projeto MAPENCO – 10 anos: Resultados Gerais e Perspectivas Futuras. 5^o Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica e Geoambiental. São Carlos: Anais. pp. 469-476.

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

FIDEM- FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO MUNICIPAL DE PERNANBUCO. Manual de Ocupação dos Morros da Região Metropolitana de Recife. Recife. 2003. 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).

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.

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

Ficha de Campo

FICHA DE CAMPO		
Vila/Bairro:	Principal acesso:	
Tipologia:	Equipe:	Data da Vistoria:
Denominação do setor:	Coordenadas (GPS):	
Referências:		
Mapa de Localização		
Caracterização do Setor		
Tipologia do uso e ocupação do solo:		
Padrão construtivo:		
Litologia:	Grau de alteração:	Estruturas:
Formações superficiais:		Declividade:
Ambiente morfológico:		
Agentes potencializadores:		
Indicativos de movimentação:		
Abastecimento de água:	Drenagem:	
Esgotamento sanitário:	Sistema viário:	
Descrição do Processo de Instabilização		
Tipo:	Materiais envolvidos:	
Dimensões previstas:	m ³	m (nível de cheia)

Descrição complementar:			
Nível de risco:		Nº de moradias expostas	
Há necessidade de ações emergenciais? () NÃO () SIM			
Remoções:	Unidades		
Descrição complementar:			
Indicação de Intervenção para o Setor (detalhando dimensões e outras informações)			
Quantitativos para a Intervenção Sugerida			
Observações (incluindo descrição de fotos obtidas no local)			