

## PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS DO MUNICÍPIO DE VIANA, ESPÍRITO SANTO

Jaime Mesquita de Souza <sup>1</sup>; Ivana Souza Marques <sup>2</sup>; Nara Rodrigues Barreto <sup>3</sup>; Rafaela Lorenzoni Cibien <sup>4</sup>

**Resumo** – As ocupações irregulares em encostas e rios vem contribuindo com o aumento de deslizamentos e inundações em diversos municípios. O despreparo, falta de planejamento do corpo técnico ou a sua inexistência, limitam as ações municipais a atendimentos emergenciais, que não elimina e apenas mitiga momentaneamente o risco. O estado do Espírito Santo não possui um sistema de gerenciamento de áreas de risco que contemple o levantamento sistemático destas áreas. A Prefeitura de Viana foi contemplada com recursos federais para levantamento de suas áreas de risco que reúne as informações fundamentais para o gerenciamento do risco. O gerenciamento primeiramente implica no conhecimento do problema por meio de mapeamento, caracterizando as áreas em seus diferentes níveis de risco, hierarquizando-as para o estabelecimento de medidas preventivas e/ou corretivas, e administradas por meio de ações de controle de uso e ocupação do solo. O Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) está associado a uma política de desenvolvimento urbano ampla, de cunho nacional, desenvolvida pelo Governo Federal, através do Ministério das Cidades. Para a construção de um sistema de prevenção desses acidentes o PMRR fornece aos municípios instrumentos para elaboração de políticas de gerenciamento de risco que se articule com os programas de produção habitacional de interesse social, urbanização e regularização de assentamentos precários e com o Sistema Nacional de Defesa Civil. O mapeamento de risco realizado em Viana contemplou 56 setores em 10 bairros totalizando um investimento superior a 3 milhões de reais em valores atualizados para eliminação do risco.

**Abstract** – The irregular occupations in slopes and rivers has contributed to the increase of landslides and flooding in several municipalities. The lack of preparation, lack of staff or planning your absence, limit municipal actions to emergency calls, it does not eliminate the risk and mitigate only momentarily. The State does not have a system for managing risk areas involving the systematic survey of these areas. The city of Viana was awarded federal resources for raising your risk areas that gathers information fundamental to risk management. The first management implies the knowledge of the problem through mapping, characterizing the areas in their different levels of risk, ordering them to the establishment of preventive and/or corrective maintenance, and administered through control of soil use and occupation. The Municipal Plan of Reduction of Risks (PMRR) is associated with a large urban development policy, national measures, developed by the Federal Government, through the Ministry of cities. For the construction of a system of prevention of these accidents the PMRR gives municipalities tools for development of risk management policies that articulate with the production programs of social interest housing, urbanization and regularization of precarious settlements and with the National System of Civil Defense. The risk mapping held in Viana contemplated 56 sectors in 10 districts totaling an investment of more than 3 million reais in updated values for risk elimination.

**Palavras-Chave** – PMRR; risco geológico; gerenciamento do risco; Viana; Espírito Santo.

<sup>1</sup> Geólogo, MSc, Colúvio Consultoria em Geologia e Geotecnia: Vitória - ES, (27) 99228-1096, jaime.souza@coluvio.com.br

<sup>2</sup> Arquiteta, MSc, Faculdades Integradas de Aracruz: Aracruz - ES, (27) 99962.0775, ivanasmarques@gmail.com

<sup>3</sup> Geógrafa, MSc, Universidade Federal do Espírito Santo: Vitória – ES, (27) 99799.9974, nara.rodriguesb@gmail.com

<sup>4</sup> Engenharia Civil, Universidade Federal do Espírito Santo: Vitória – ES, (27) 99934.3038, rafalor@gmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Redução de Áreas de Risco (PMRR) tem como objetivo fortalecer a gestão urbana nas áreas sujeitas a fatores de riscos, investindo no conhecimento do problema para que técnicos e gestores municipais, juntamente com a participação das comunidades envolvidas, assumam a construção de um Sistema Municipal de Gerenciamento de Risco. Tal sistema tem, portanto, como ponto de partida, a elaboração do PMRR a partir de ações de prevenção e erradicação de riscos sócio-ambientais que atingem famílias de baixa renda residentes em assentamentos precários do município. Os objetivos específicos do PMRR são:

- Identificar, reconhecer, caracterizar e analisar as áreas de risco do município contemplando as áreas de encostas sujeitas a escorregamento de solo e/ou rocha ou margens de cursos d'água passíveis de solapamento;
- Definir medidas de prevenção e controle de risco a partir da existência de uma estrutura municipal que esteja capacitada para gerenciamento de risco, levando em consideração medidas estruturais e não estruturais;
- Dar publicidade aos levantamentos e respectivos mapeamentos realizados conforme grau de risco verificado para a informação e mobilização das comunidades diretamente envolvidas com as situações de risco verificadas;
- Prever a articulação das esferas de poder no tocante a definição de estratégias e arremetimento de recursos financeiros a serem investidos.
- Realizar audiência pública para apresentação e validação das propostas junto às comunidades envolvidas;
- Elaborar relatório consolidado.

A Coordenação do PMRR de Viana está subordinada a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Econômico (SEPLADE), porém devido à abrangência de atuação do Plano, outras secretarias municipais deverão estar envolvidas nos trabalhos. Nesse sentido foi instituída uma Comissão Municipal composta por atores institucionais que atuam em órgãos da administração pública ou outros segmentos, envolvidos de maneira direta ou indireta nas questões pertinentes à constituição do PMRR.

A participação destes atores é fundamental, tendo em vista que podem identificar complementaridades e conflitos entre as políticas públicas e ações coletivas propostas. Além disso, podem contribuir para a consolidação de um diagnóstico comum e consistente dos problemas municipais e para a identificação de soluções viáveis, objetivando sanar as demandas levantadas, além de contribuírem para a criação de uma política de desenvolvimento urbano igualitária.

Na elaboração do PMRR de Viana estão envolvidos representantes da administração municipal, que se constituem como: Comissão Coordenadora, assessorada pela Consultoria contratada, a Comissão Municipal, formada pela Coordenação Municipal e por agentes administrativos, tem como atribuição coordenar as atividades do PMRR e avaliar os produtos entregues pela Consultoria contratada a serem aprovados pela equipe responsável da PMV.

## 2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA ESTUDADA

### 2.1. Caracterização do município de Viana

A sede municipal está localizada as margens da BR 262, sua principal via de acesso, distante 22 km da capital do Espírito Santo. Viana, segundo o último censo do IBGE de 2010, está distribuída numa área de 312,279 km<sup>2</sup>, sendo o décimo primeiro município em população do estado, num total de 78, com 65.001 mil habitantes e densidade demográfica 207,84 hab/km<sup>2</sup>. Possui cerca de 69,6% de esgotamento sanitário adequado, ocupando a 20ª posição dentre os municípios

capixabas. A maior parte da sua população habita as áreas urbanas (cerca de 90%) e sua ocupação remonta ao ano de 1813 quando da chegada dos primeiros moradores na região ocupando onde hoje é a sede municipal. A economia é principalmente apoiada em serviços (52%) e subordinadamente na produção industrial (27%). Viana faz parte da Região Metropolitana de Vitória, com mais 5 municípios, constituindo o seu limite oeste.

## 2.2. Caracterização do meio físico do município de Viana

Segundo o Mapa Geológico do estado do Espírito Santo na escala 1:400.000 (CPRM, 2015) Viana está representada por 6 unidades geológicas: Tonalito Jequitibá, Ortognaisse Santa Teresa, Maciço Viana, Complexo Nova Venécia, Grupo Barreiras e Depósitos flúvio-lagunares recentes (Figura 1).

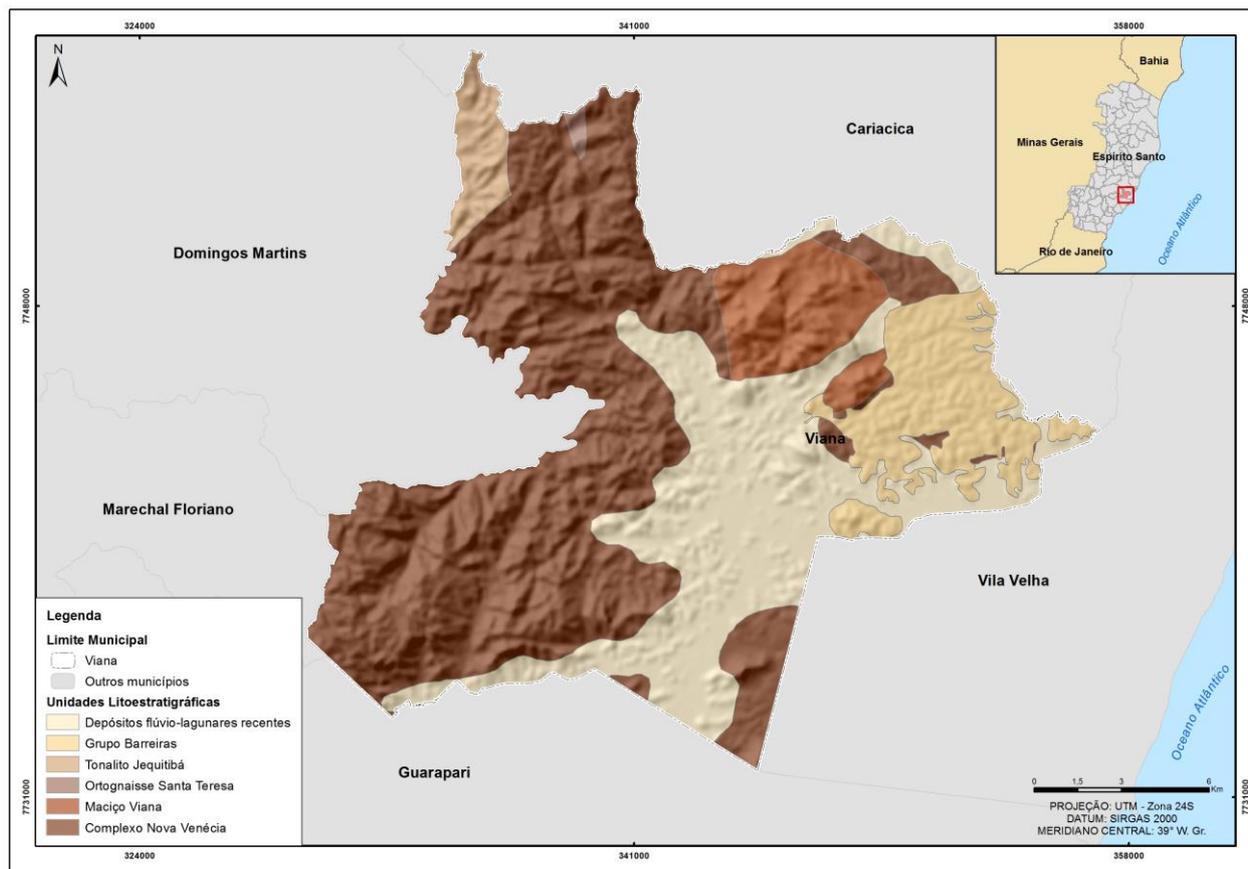


Figura 1. Mapa geológico do município de Viana, modificado de CPRM (2015).

A unidade Tonalito Jequitibá ocupa uma pequena porção, 2,62% da área total, no extremo norte na divisa do município de Viana com Cariacica. Os ortognaisses de composição tonalítica possuem variações para quartzo-diorítica e granodiorítica, raramente granítica ou quartzomonzodiorítica.

O Ortognaisse Santa Teresa que geralmente estão associados aos gnaisses aluminosos e quartzosos do Complexo Nova Venécia, ortognaisses tonalíticos e como em alguns maciços intrusivos como o Tonalito Jequitibá está localizado no extremo norte na divisa com o município de Cariacica, ocupando uma área total de 0,25%.

Os corpos de composição granítica a granodiorítica situados na porção leste do estado foram incluídos na "Suíte Intrusiva Espírito Santo", contendo o Maciço de Viana de composição charnokíticas. O Charnockito é porfirítico, metaluminoso, calcioalcalino de alto K. O Maciço Viana ocupa uma área de 6,78% e está representado nos bairros Universal, Primavera e Canaã.

O Complexo Nova Venécia, é constituído de paragnaisse peraluminosos, ricos em biotita, cordierita, granada e/ou sillimanita, com intercalações de cordierita granulito e rocha calcissilicática. Estes gnaisse encontram-se recobertos por sedimentos do Grupo Barreiras, ocupando uma área de 50,70%, aflorando em talvegues, como nos bairros Canaã, Primavera e Arlindo Vilaschi.

Os bairros Areinha, Nova Bethânia e Caxias do Sul estão inteiramente inseridos no Grupo Barreiras ocupando 9,61% do município de Viana. Esta unidade é constituída de arenitos esbranquiçados, amarelados e avermelhados, argilosos, finos e grosseiros, mal selecionados, com intercalações de argilitos vermelhos e variegados. Os depósitos dessa unidade são bastante ferruginizados, apresentando cores variadas desde o vermelho ao alaranjado. Esta ferruginização, quando muito intensa, ocorre como crostas ferruginosas e estão associadas a feições de tabuleiro.

Nas zonas baixas dos bairros Arlindo Vilaschi, Bom Pastor, Canaã, Jucú, Marcilio de Noronha e Universal ocorrem sedimentos sílticos e/ou arenoargilosos ricos em matéria orgânica que compoem os Depósitos flúvio-lagunares recentes. Esses depósitos separam terraços arenosos pleistocênicos e holocênicos ou estão presentes nos cursos inferiores de grandes vales não-preenchidos por sedimentos fluviais. Estas áreas mais baixas do município de Viana perfazem uma área de 30,04%.

As unidades geológicas de natureza granítica e metamórfica compõem a unidade geomofológica Patamares Escalonados do Sul Capixaba ocupando 67% do território de Viana. Os Tabuleiros Costeiros, representados majoritariamente pelo Grupo Barreiras, ocupam a porção do extremo oeste do município de Viana, ocupando uma área de 23% do município e estão associados com a Acumulação Fluvial dissecadas pelos cursos d'água dos rios Formate e Jucu e respectivos afluentes, que ocupam 7,90%. As unidades Maciços do Caparaó e os corpos d'água perfazem menos de 3% do município de Viana.

### 3. MÉTODO

#### 3.1. Critérios para caracterização/contextualização dos setores de risco

Para efeito de padronização das avaliações de risco, neste estudo, foram observados os apontamentos metodológicos indicados pelo Ministério das Cidades, tendo por base, o Plano Municipal de Redução de Risco do Município de São Paulo (Cerri, 2004) e o Guia para Elaboração de Políticas Municipais (Cidades, 2006).

De forma específica os conceitos que envolveram a elaboração do PMRR de Viana, seguem, além dos trabalhos citados anteriormente, os estudos realizados por autores como Cerri & Amaral (1998), Temoteo *et al.* (1996) e Castro Junior *et al.* (2004). O risco, segundo adaptações dos autores acima citados, pode ser representado pela expressão matemática (Equação 1):

$$R = S \times D \quad \text{(Equação 1) onde:}$$

S = susceptibilidade de ocorrência de um determinado fenômeno

D = nível de vulnerabilidade dos elementos do meio natural e antrópico expostos ao risco

Deste modo, pode-se inferir que o grau de risco (R) de uma determinada situação é diretamente proporcional à probabilidade de ocorrência da ameaça (S) e ao nível de vulnerabilidade (D) dos diversos elementos, naturais ou antrópicos, envolvidos na situação em questão.

Seguindo as definições e conceitos descritos por Cerri (2004), apoiando-se nas afirmações de Bolt *et al.* (1975), define “duas grandes formas de determinação dos graus de risco geológico de uma dada área: a) análise relativa, por meio da simples comparação entre as situações de risco identificadas, sem cálculos probabilísticos quanto à ocorrência (risco relativo); e análise probabilística, por meio da apresentação da probabilidade de ocorrência do acidente geológico,

em determinado intervalo de tempo (risco probabilístico).” Ainda o mesmo autor traça um modelo de abordagem para avaliação de riscos de acidentes baseado nos registros do Office of the United Nations Disasters Relief Co-Ordinator - UNDRO (1991), da ONU, que se compõe das seguintes fases: identificação dos riscos, análise (ou avaliação) de risco, medidas de prevenção de acidentes, planejamento para situações de emergência e informações públicas e treinamento.

A detecção, a gestão e o controle das situações de risco dependem fundamentalmente de ações apontadas pelos autores citados anteriormente tais como: monitoramento contínuo, treinamento das comunidades em risco (nudecs), avaliação dos tipos de intervenções adequadas, priorização das ações mitigadoras, diversificação das recomendações, cadastramento das situações de risco, avaliação técnica, dimensionamento da situação de risco, caracterização geológico-geotécnica do risco, hierarquização e eliminação do risco.

As áreas indicadas pela Prefeitura Municipal, através da Defesa Civil e pelo Geólogo responsável pelo mapeamento, a serem estudadas e analisadas relativamente, em decorrência da potencialidade de apresentarem situações de riscos associados a escorregamentos em encostas e solapamentos de margens de córregos, no município de Viana, são: Areinha, Arlindo Vilaschi, Bom Pastor, Canaã, Caxias do Sul, Jucu, Marcílio de Noronha, Nova Bethania, Primavera, Universal (Ipanema).

A setorização das áreas de risco seguirá hierarquização proposta pelo Ministério das Cidades, estabelecendo quatro graus de risco e a sua respectiva probabilidade de ocorrência, conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Hierarquização e descrição dos graus de risco.

Risco	Descrição
R1 - Baixo a inexistente	Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes (declividade, tipo de terreno) 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 estabilização 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.
R2 - Médio	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 estabilização 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.
R3 - Alto	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 estabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é perfeitamente

R4 - Muito Alto

possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

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 estabilização 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.

O setor de risco é constituído por uma região que apresenta características geológicas e geomorfológicas comuns e onde o processo geológico ou antrópico, que caracteriza o risco, esteja presente nesta área. É fundamental a identificação do processo e sua abrangência espacial para a correta espacialização do setor de risco.

### 3.2. Critérios para hierarquização e priorização dos setores

Definido o setor de risco e 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. A avaliação do “custo social” para os casos de remoção também será levantada, junto com as informações obtidas com a equipe social da Prefeitura de Viana. O custo social trata de locais de remoção, caso a solução adotada seja essa, de maneira a impedir que moradores sejam deslocados a grandes distâncias do convívio da sua comunidade de origem, trabalho, escola, etc.

Na Tabela 2, são apresentados os critérios para priorização das intervenções que levarão 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). O custo de moradia popular foi sugerido com base em avaliação técnica da FCAA e de acordo com a apuração de informações técnicas junto aos órgãos competentes da Prefeitura de Viana.

Tabela 2. Critérios para a priorização das intervenções. Valores atualizados para 2018 na relação entre custo e moradia.

Nível de probabilidade de risco	Porte do setor	Relação custo / moradia
1. <sup>a</sup> prioridade : probabilidade muito alta	1. <sup>a</sup> prioridade : setor de grande porte (mais de 20 moradias)	1. <sup>a</sup> prioridade: custo baixo (até R\$ 16.800,00)*
2. <sup>a</sup> prioridade : probabilidade alta	2. <sup>a</sup> prioridade : setor de médio porte (entre 5 e 20 moradias)	2. <sup>a</sup> prioridade: custo médio entre (entre R\$ 16.800,00 e

R\$ 33.600,00)

3.<sup>a</sup> prioridade : probabilidade média3.<sup>a</sup> prioridade : setor de pequeno porte (até 5 moradias)3.<sup>a</sup> prioridade: custo alto (acima de R\$ 33.600,00)

### 3.3. Tipologias de intervenções voltadas à redução de risco:

As tipologias de obras para eliminação do risco são sugeridas pelo Ministério das Cidades e estão detalhadas na Tabela 3. Estas tipologias são a base para avaliar o tipo de intervenção a ser realizada em cada setor de risco e o seu custo.

Tabela 3. Concepção de soluções estruturais para os setores de risco.

Tipo de intervenção	Descrição
Serviços de limpeza e recuperação	Serviços de limpeza de entulho, lixo, etc.
Obras de drenagem superficial, proteção vegetal (gramíneas) e desmonte de blocos e matacões	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.
Obras de urbanização agregadas a drenagem e esgotamento sanitário	Pequenas obras de urbanização tais como urbanização de becos, abertura de acessos e execução de passarelas.
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 terraplenagem de médio a grande porte	Execução de serviços de terraplenagem.
Estruturas de contenção de médio a grande porte	Implantação de estruturas de contenção de médio a grande porte ( $h > 3,5$ m e $l > 10$ m).
Remoção de moradias	As remoções poderão ser definitivas ou não (para implantação de uma obra, por exemplo).

## 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### 4.1. Setores de risco

Foram determinados setores de risco cujo grau são de muito alto e alto para serem apresentados as soluções para eliminação ou mitigação do risco. Porém, no levantamento de campo, não foram encontrados setores que apresentavam risco muito alto. Desta forma, foram discriminados os setores que apresentavam risco médio. O levantamento de campo apontou para 56 setores de risco, perfazendo 159 moradias. Os 47 setores classificados como de médio risco apresentam um total de 126 moradias enquanto que os setores de grau alto, num total de 9, somam 33 moradias. A Tabela 4 apresenta um resumo do numero de setores por bairro tal como o numero de moradias por bairro.

Tabela 4. Resumo da quantidade de setores e moradias por bairro.

Bairro	Número de setores	Número de moradias
Areinha	7	14
Arlindo Villaschi	3	5
Bom Pastor	5	22
Canaã	9	21
Caxias do Sul	5	10
Jucu	3	12
Marcílio de Noronha	7	43
Nova Bethânia	5	6
Primavera	3	8
Universal	9	18

Em 52 setores de risco foram registrados somente processos instabilizadores relacionados a escorregamento. Nos bairros Marcílio de Noronha, Primavera e Areinha foram determinados 4 setores de risco proveniente de dinâmica fluvial resultando em risco de solapamento para 19 moradias nestes bairros (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo da quantidade de setores e moradias por bairro.

Bairro	Número de setores	Número de moradias		Grau de risco	
		Risco Médio	Risco Alto	Médio	Alto
Areinha	7	11	3	6	1
Arlindo Villaschi	3	2	3	2	1
Bom Pastor	5	16	6	3	2
Canaã	9	21	-	9	-
Caxias do Sul	5	10	-	5	-
Jucu	3	4	8	2	1
Marcílio de Noronha	7	35	8	6	1
Nova Bethânia	5	6	-	5	-
Primavera	3	7	1	2	1
Universal	9	14	4	7	2

#### 4.2. Custo das intervenções

As intervenções propostas concentram-se, em sua maioria, em obras de drenagem superficial e proteção vegetal e serviços de limpeza e recuperação. Ainda assim, em alguns casos a remoção de famílias é mais indicada do que a estabilização do setor, devido ao alto custo da obra, dificuldade de execução de obra de contenção ou porque a moradia se encontra desabitada (Figura 2).

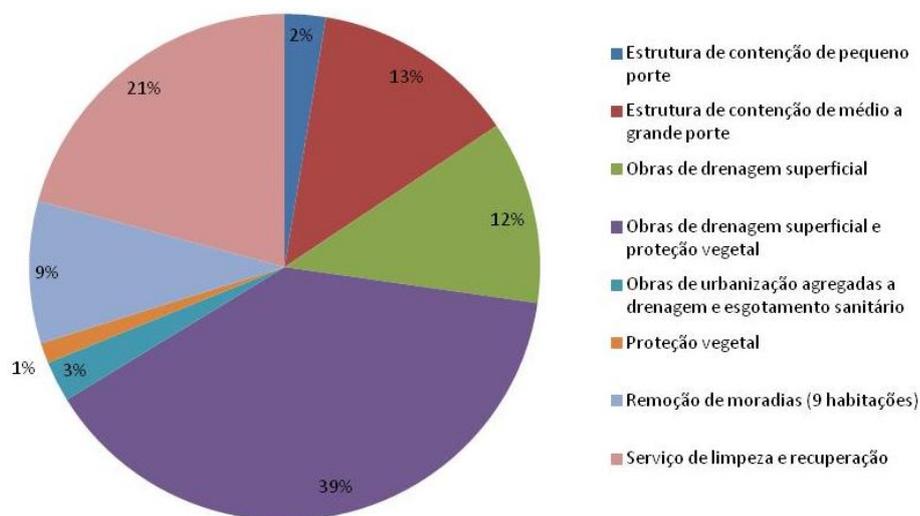


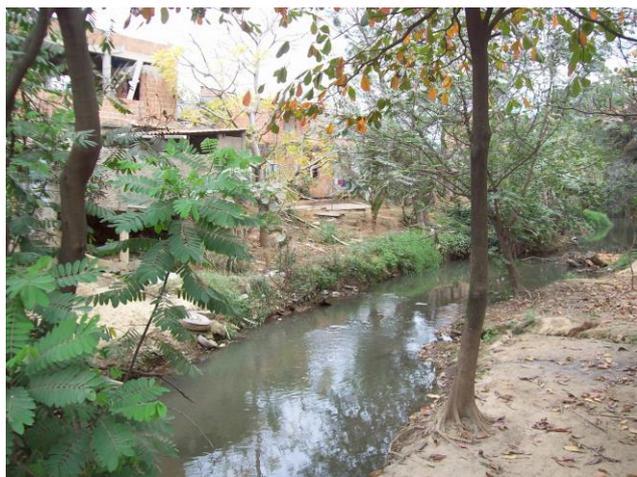
Figura 2. Gráfico contendo as indicações de intervenções a serem realizadas nos 77 setores de risco identificados.

O custo total para a intervenção estrutural no município de Viana em valores atuais é de R\$ 3.538.728,37. O valor original datado de dezembro de 2011 foi reajustado com base no INCC (Índice Nacional de Custo da Construção) acumulado totalizando 39,80%.

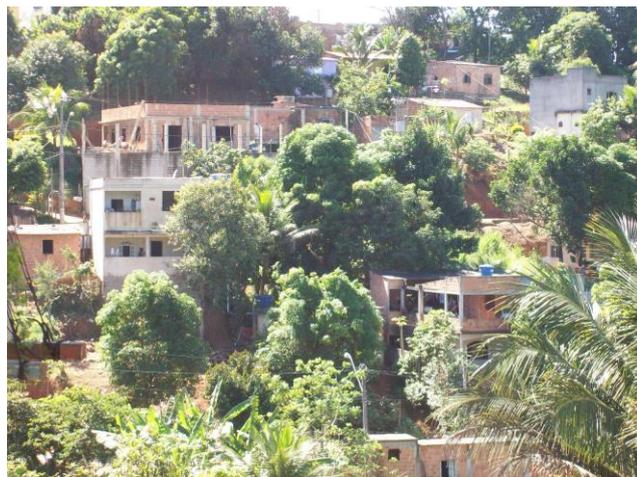
#### 5. CONCLUSÕES

O município de Viana não possui um histórico recente de perdas de vidas creditados aos risco geológico, principalmente em função do razoável padrão das moradias, construída de alvenaria, e da urbanização que formalizou boa parte das vias de acesso e o sistema de drenagem urbana. Porém, duas questões podem acelerar o processo de instabilização de encostas e recorrência e gravidade das inundações: a ocupação de novas áreas, estas sem nenhuma infraestrutura, e as alterações antrópicas nas áreas já com ocupação consolidada, em função de cortes em encostas sem critério técnico e falta de disciplinamento das águas pluviais.

No município de Viana, a tipologia de risco geológico encontrada 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 tecnogênicos. Também são descritos processos relacionados a solapamento, devido a presença de moradias em margens de córregos (Figuras 3 e 4).



(a)



(b)

Figura 3a. Vista de ocupação da margem do rio Formate formada com entulho de construção civil no bairro Marcílio de Noronha (setor 2). Nota . Figura 3b. Vista geral do bairro Primavera ocupando as encostas do Complexo Nova Venécia, uma ocupação recente e sem infraestrutura viária e de rede pluvial e sanitária.



(a)



(b)

Figura 4a. Vista geral de encosta no bairro Jucu composta por solo residual jovem a maduro do gnaiss do Complexo Nova Venécia. Figura 4b. Vista de perfil de escorregamento que envolveu matacão oriundo do Maciço Viana no setor 8 do bairro Universal.

Apesar da presença de drenagem urbana esta não tem sido suficiente para deter as inundações que atingem o município de Viana, que tem se apresentado de grande magnitude e bastante constantes. Estas inundações atingiram até as principais vias de acesso no município, que são as BR's 101 e 262, inclusive com interrupção do tráfego por mais de 12 horas como no início do ano de 2011.

As inundações e/ou enchentes relacionadas ao município de Viana estão relacionadas com as alterações antrópicas, devido principalmente a ocupação desordenada. O estreitamento dos leitos das principais drenagens do município descaracterizou toda a dinâmica fluvial. As planícies de inundação não são mais notadas nas áreas urbanizadas de Viana. Em alguns locais, como o setor 2 do bairro Primavera, a urbanização não existe. Outros dois setores que apresentam problemas relacionados a inundações estão no bairro Marcílio de Noronha, localizados a beira do rio Formate, que faz divisa com o município de Cariacica. Estes setores apresentam o rio confinado entre moradias e vias de acesso formais paralelas ao curso d'água

Diante das obras e ações a serem executadas é necessário que haja um planejamento eficaz no sentido de gerenciar a priorização apontada no estudo, destinando esforços a erradicação e mitigação dos riscos à população. A escassez de recursos e o acelerado crescimento das demandas que visam ao atendimento das necessidades básicas do cidadão, fez surgir na sociedade o sentimento de maior controle social do serviço público com intuito de garantir o melhor gerenciamento de tais recursos.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao suporte do Ministério das Cidades e dos técnicos da Prefeitura de Viana para elaboração do PMRR e a população pelo gentil atendimento dos técnicos em suas residências durante o levantamento de campo.

## **REFERÊNCIAS**

CPRM. Geologia e Recursos Minerais do Estado do Espírito Santo: texto explicativo do mapa geológico e de recursos minerais *in* [http://cprm.gov.br/geologia básica](http://cprm.gov.br/geologia_basica).

BOLT, B.A.; HORN, W.L.; MACDONALD, G.A.; SCOTT, R.F. 1975. Geological hazards. Berlin: Springer-Verlag, 328p.

BRASIL, Ministério das Cidades. 2006. 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.

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

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

CERRI, L. E. S. 2004. Plano Municipal de Redução de Riscos do Município de São Paulo. Disponível no site <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=category&id=539>. Acessado em: 15 de dezembro de 2006.

SALAROLLI, I. S. Movimentos de Massa no Município de Vitória-ES: Inventário, Caracterização e Indicativos de um Modelo Comportamental. 2003. 148 P. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2003.

TEMÓTEO, J.P.S; CASTRO JUNIOR, R.M; GOMES, E.S. 1996. Projeto Mapenco - Mapeamento geológico-geotécnico das encostas do município de Vitória. In: 8o CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA DE ENGENHARIA (1996: Rio de Janeiro). Anais... São Paulo : Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, v. 2. p. 579-590.

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