

Processo SMA n° 6.507/2011

INTERESSADO: Prefeitura Municipal do Guarujá

ASSUNTO: Vistoria técnica para avaliação de risco de escorregamento no Morro do Pinto, situado no município de Guarujá – SP.

RELATÓRIO DE VISTORIA TÉCNICA

1- Introdução

Em atendimento à solicitação da Prefeitura Municipal de Guarujá, por meio do Ofício nº 873/2010/SEJUC/JURLE/rkft de 25/07/2010 (Processo administrativo nº 8314/2010); as pesquisadoras Daniela Gírio Marchiori Faria e Denise Rossini Penteadó realizaram trabalho de campo no dia 17/06/2011 e elaboraram este parecer a fim de verificar as condições de perigo de escorregamento da face norte do Morro do Pinto, no Bairro Jardim Guaiuba, no município de Guarujá - SP.

A Figura 1 apresenta a vista geral do Morro do Pinto e, em detalhe, as áreas degradadas vistoriadas.



Figura 1 – (a) vista geral do Morro do Pinto - Guarujá (SP); (b) detalhe das áreas degradadas. (imagem Google Earth, 2009).

2. Caracterização da área vistoriada

Conforme pode ser observado na Figura 1(b), existem dois pontos na encosta onde a degradação ocorreu de forma acentuada. Essa face da encosta do Morro do Pinto (face norte) tem como limite de base a Rua Horácio Guedes.

Trata-se de encosta com declividade acentuada, de altura aproximada de 130 metros. As porções superiores das áreas degradadas correspondem a cota aproximada de 75 metros. A encosta é constituída de solo de alteração e de rocha granítica-gnáissica, sendo comum a presença de matacões (blocos rochosos de dimensões métricas) distribuídos na matriz de solo areno-siltoso. (Figuras 2 e 3).



Figura 2 – Presença de blocos rochosos dispersos em solo, situados a meia encosta.



Figura 3 – Presença de blocos rochosos dispersos em solo, situados a meia encosta. Observar casas construídas próximas à base da encosta.

A degradação ocorreu devido ao desmatamento e posterior retirada de saibro e matacões. A extração e a movimentação de solo e blocos de rocha geram, como consequência, a instabilização dos materiais remanescentes e remobilizados, situados na base e na meia encosta (Figura 4).



Figura 4 – Material (solo e rocha) remobilizado e instável disposto na meia encosta e base.

A composição e granulometria dos solos originados de rochas granito-gnaissicas, aliado a supressão da vegetação verificada na área, favoreceram o desenvolvimento de feições erosivas, tais como sulcos e ravinamentos (Figuras 5 e 6). Essas feições podem comprometer irremediavelmente a estabilidade da encosta, podendo evoluir para processos de escorregamentos caso não sejam tomadas medidas de recuperação emergenciais..

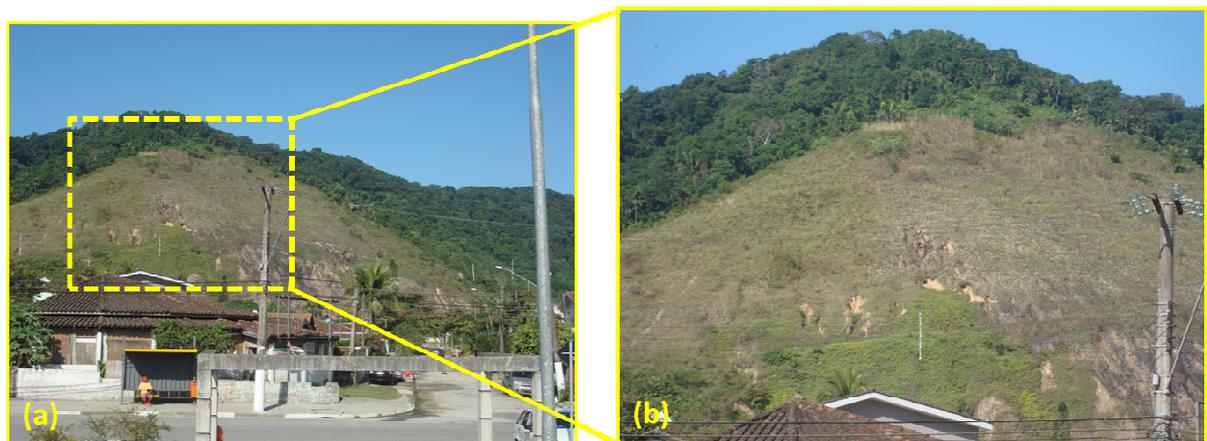


Figura 5 – Presença de feições erosivas na encosta. (a) vista geral; (b) detalhe das feições apresentando sulcos mais profundos (ravinamentos).



Figura 6 – Encosta com altura e declividade acentuadas, apresentando feições erosivas (sulcos e ravinamentos).

Na Figura 6, pode-se observar o padrão construtivo médio a alto das moradias situadas no Bairro Jardim Guaiuba.

Na Figura 7, é possível observar a existência de uma casa construída muito próxima ao material remobilizado (aproximadamente 2,5 metros de distância), situado na base da encosta.



Figura 7 – Casa construída próxima ao material remobilizado, situado na base da encosta à uma distância mínima de 2,5 metros.

3. Risco geológico-geotécnico da área

Foram feitas avaliações baseadas na equação de risco, $R=P \times V \times D$ (Risco = Perigo X Vulnerabilidade X Dano Potencial), onde:

- a variável **P (Perigo)** foi considerada a partir da identificação e análise de feições e características do terreno indicadoras ou suscetíveis à ocorrência de movimentos de massa, incluindo fatores relacionados às características morfológicas e morfométricas do terreno (altura e inclinação de vertentes e taludes), material e perfil de alteração (solo residual, saprolito, rocha alterada, coberturas coluvionares, presença de blocos e matacões) e estruturas geológicas (foliação, fraturamento), além da presença de feições de instabilidade;
- a variável **V (Vulnerabilidade)** envolveu a identificação e análise de fatores como: padrão da ocupação, densidade de ocupação, tipo e material construtivo (alvenaria, madeira, madeirite, material misto), condições estruturais das moradias, além de características como as condições das vias e dos sistemas de drenagem;



- a variável **D (Dano Potencial)** contemplou a análise dos elementos em risco, sendo considerados o número de moradias e o número de moradores em risco.

A análise qualitativa do risco foi realizada a partir da identificação e classificação das variáveis que compõem a equação de risco em quatro classes: baixo, médio, alto e muito alto.

Na área analisada, o Perigo (P) está associado à ocorrência isolada ou conjugada dos processos de queda/rolamento de blocos rochosos, escorregamentos de taludes de corte, além de processos erosivos. O perigo foi classificado como alto, devido a existência de feições de instabilidade, descritas na caracterização da área, e também devido a declividade excessiva, a presença de matacões e do tipo de material da encosta (área de empréstimo).

Nesta área, a ocorrência de processos de queda/rolamento de blocos rochosos, de escorregamentos de taludes de corte, além de processos erosivos, é condicionada pelos padrões de uso e ocupação do solo. Foi constatada a existência de solo exposto decorrente da retirada de material da encosta, e também a existência de construções em alvenaria, de médio a alto padrão construtivo.

As condições das vias próximas à área são razoáveis, destacando-se a predominância de ruas de terra (não pavimentadas). A drenagem das águas pluviais é inexistente. Não foram observados sistemas de captação de águas pluviais (galerias, bueiros etc). Com base na análise desses fatores a Vulnerabilidade (V) da área foi classificada como média.

Dentre os elementos em risco, inclui-se : pessoas, moradias, vias públicas e veículos (caso esses estejam transitando ou estacionado).

O Dano Potencial (D) é representado pelas moradias em situação de perigo, que podem ser atingidas por movimentos de massa (escorregamentos e/ou queda/rolamento de blocos rochosos), caso eles ocorram. Apesar das construções serem de alvenaria e sólidas, há possibilidade de danos graves às pessoas e às construções. O dano potencial na área foi classificado como alto.

Com base na análise das variáveis e da equação de risco, constata-se nesta área a existência de risco alto para os processos de escorregamentos e queda/rolamento de blocos rochosos.

A Figura 8 apresenta o limite do setor de risco alto para os processos de escorregamentos e queda/rolamento de blocos rochosos. Este setor compreende 14 moradias com probabilidade alta de serem atingidas por esses processos.

Na mesma figura são destacadas, em amarelo, moradias que foram construídas muito próximas à base da encosta, mas que não foram objeto de análise uma vez que, na ocasião da vistoria, a encosta à montante não estava degradada.



Figura 8 - Delimitação do setor de risco alto para processos de escorregamentos e queda/rolamento de blocos rochosos. Em amarelo, destacam-se casas construídas muito próximas à base da encosta.

4. Recomendações

Há necessidade de realização de obras de retaludamento, associadas às obras de drenagem superficial (escadas d'água, canaletas, caixas de passagem etc), com plantio de espécies gramíneas para recomposição da estabilidade da área.

As obras recomendadas são geotécnicas e, portanto, demandam a realização de estudos, como sondagens e ensaios geotécnicos para a determinação dos índices físicos do solo e posterior cálculo da geometria dos taludes (altura e inclinação).



As obras de contenção, bem como o projeto executivo, devem ser realizados por empresas geotécnicas ou por profissionais devidamente capacitados e seguindo as recomendações preconizadas em normas técnicas brasileiras. Informamos ainda que o Instituto Geológico não tem a competência nem atribuições legais para elaborar projetos executivos.

Enquanto as obras de contenção não forem realizadas, é necessário o monitoramento da área pela Defesa Civil Municipal, principalmente durante os períodos chuvosos.

São Paulo, 18 de julho de 2011.

Daniela Girio Marchiori Faria
Eng.^a Geóloga/Pesquisadora Científica

Denise Rossini Penteadó
Geógrafa/Pesquisadora Científica



Processo SMA n° 6.507/2011

INTERESSADO: Secretaria Estadual do Meio Ambiente

ASSUNTO: Avaliação de risco de escorregamento de áreas degradadas no Morro do Pinto, situado no município de Guarujá – SP.

RELATÓRIO DE VISTORIA TÉCNICA

1- Introdução

Em 08/08/2012 houve reunião na Prefeitura Municipal do Guarujá com o objetivo de discutir formas de recuperação de áreas degradadas no Morro do Pinto. Participaram da reunião representantes da Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SEMAM secretário adjunto, William Thomas Sandall Junior e o assessor técnico Fábio Sampaio de Almeida; da Secretaria Estadual do Meio Ambiente – SMA assessor adjunto, André Dias Meneses de Almeida; Daniela Girio Marchiori Faria, Eng^a. Geóloga do Instituto Geológico/SMA; Leonardo Wolf Gomes Bloem Silveira, Assessor Técnico da Advocacia Geral do Município de Guarujá; Adler Chiquezi, Procurador do Estado Assistente da Regional de Santos e representantes da CODESP (Otto F. Loureiro; Ricardo Luis M. Arakaki; Monica Maria Hernandez de Abreu de Oliveira; Alexandra Sofia Grotta). Como conclusão da reunião foi proposta nova vistoria no Morro do Pinto, com o objetivo de atualizar as informações sobre as condições do risco geológico-geotécnico, identificadas e descritas no relatório de vistoria técnica de 18/07/2011, elaborado por técnicos do IG-SMA.

Dessa forma, foi realizada vistoria no Morro do Pinto no dia 08/10/2012. Estavam presentes: os representantes da SEMAM, William Thomas Sandall Junior e Fábio Sampaio de Almeida; os representantes da Defesa Civil Municipal, Geólogos Carlos Adolfo Silva Fernandes e João Carlos da Silva, os agentes de Defesa Civil Municipal Luiz Antonio Buciano e Joel Pedro Chaves; a representante da Regional de Defesa Civil da Baixada Santista REDEC I-2, Regina Elsa Araújo; o assessor adjunto da SMA, André Dias

Meneses de Almeida; os técnicos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, Geólogo Marcelo Gramani, o Tecnólogo Luiz Antonio Gomes e o Técnico Roberto José Vieira.

A presença dos técnicos do IPT teve como objetivo verificar as condições de risco da área identificada pelos técnicos do IG-SMA no relatório de 18/07/2011 para subsidiar a elaboração de um plano de trabalho. Este plano visa a realização de estudos de forma a definir as obras de contenção adequadas para minimizar o risco do local, além da elaboração da estimativa dos custos destas obras.

2. Situação atual da área vistoriada

A Figura 1 apresenta a vista geral do Morro do Pinto e, em detalhe, as áreas degradadas vistoriadas.



Figura 1 – (a) vista geral do Morro do Pinto - Guarujá (SP); (b) detalhe das áreas degradadas. (imagem Google Earth, 2009).

Durante a vistoria de campo realizada em 08/10/2012 constatou-se que não ocorreram modificações no grau de risco geológico-geotécnico identificado no relatório de 18/07/2012 realizado pelos técnicos do IG-SMA. Portanto, a área permanece com grau de risco alto para escorregamentos e queda/rolamento de blocos rochosos conforme delimitado na Figura 2, a seguir.



Figura 2 - Delimitação do setor de risco alto para processos de escorregamentos e queda/rolamento de blocos rochosos. Em amarelo, destacam-se casas construídas muito próximas à base da encosta.

Na encosta situada à montante das casas destacadas com a elipse amarela na Figura 2 há presença de vários blocos rochosos individualizados com risco de queda/rolamento, conforme exemplificado na Foto 1.



Foto 1 – Indicação em amarelo de bloco rochoso individualizado na encosta situada à montante das moradias junto à Rua Paulo Henrique Romanesa.

Destaca-se a existência de placas da “SIGLA empreendimentos imobiliários” identificando áreas particulares na base da encosta (Foto 2). É possível que no futuro sejam construídas moradias nestes locais, as quais se situarão em área de risco.



Foto 2 – Área situada na base da encosta, atualmente sem construções, mas com indicação de área particular.

Estendendo a análise do risco geológico-geotécnico em toda a área do entorno do Morro do Pinto, observa-se na Figura 3 que há muitas moradias construídas na base da encosta, ocupando a “faixa de segurança”, também denominada de “área de espera”. São definidas como faixas localizadas abaixo das zonas instáveis, situando-se à meia encosta e ou na base de Morros com possibilidade de atingimento por processos adversos. Neste caso, os processos adversos correspondem a processos de escorregamentos e queda/rolamento de blocos rochosos.



INSTITUTO GEOLÓGICO
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE
AV. MIGUEL STÉFANO N.º 3900 - CEP 04301-903 - FONE 5573-5511 - ÁGUA FUNDA - SP



Figura 3 – Delimitação em amarelo da faixa de segurança situada na base do Morro do Pinto.



3. Recomendações

Conforme apontado no relatório de 18/07/2011 há necessidade de realização de obras de estabilização da área degradada do Morro do Pinto e de monitoramento da área do Morro pela Defesa Civil Municipal, principalmente durante os períodos chuvosos.

Também recomenda-se a coibição, pela Prefeitura, de novas construções dentro da faixa de segurança situada na base do Morro.

São Paulo, 10 de outubro de 2012

Daniela Girio Marchiori Faria

Eng^a. Geóloga/Pesquisadora Científica

CREA n° 5060321517