

Eduardo Jun Shinohara

Geólogo, Universidade São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil

e-mail: [edjun@usp.br](mailto:edjun@usp.br)

**RESUMO:** O presente artigo relata os resultados obtidos por meio do mapeamento de áreas de risco sujeitas a escorregamentos e solapamento de margens em assentamentos precários e loteamentos irregulares do município de São Paulo, com vistas à implementação de uma política pública de gerenciamento de riscos para essas áreas. Esses estudos foram solicitados pela Secretaria Municipal de Subprefeituras da cidade de São Paulo e contemplaram o mapeamento de risco em 205 favelas e loteamentos irregulares em 20 Subprefeituras, das quais o IPT mapeou 96 áreas em 6 Subprefeituras. A metodologia adotada foi elaborada pelas equipes da Prefeitura Municipal de São Paulo, do Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT e da Universidade Estadual Paulista - UNESP, a partir da experiência dos profissionais envolvidos. Os trabalhos estão fundamentados na realização de investigações geológico-geotécnicas expeditas, análise da probabilidade de ocorrência dos processos relacionados à dinâmica externa, identificação dos setores de risco, análise de possíveis conseqüências dos processos e a indicação de medidas de intervenção adequadas para os diferentes casos. O artigo mostra um exemplo de diagnóstico de áreas de risco da Favela Serra Pelada, subprefeitura do Butantã.

**Palavras-chaves:** escorregamentos, solapamentos de margens, assentamentos precários, riscos geológicos, mapeamento

**ABSTRACT:** This paper presents the results of slump mapping for landslide and river erosion prone areas. This mapping was made for the São Paulo Institute for Technological Research – IPT technical staff. The main objective is support a public police for slump areas in São Paulo Municipality. The methodology is described in the article and include geologic-geothechnical investigations, probability analisys for processes, identification of risk sectors, consequences analisys, and indication of civil works for the remediation.

**Key words.** landslide, slump, river erosion, geolocical risk, mapping

## 1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho relata os resultados do mapeamento de riscos associados a escorregamentos em áreas de encostas e a solapamentos de margens de córregos em 96 favelas das zonas sul e parte da oeste do Município de São Paulo. Os estudos contemplaram as subprefeituras do Campo Limpo, M'Boi Mirim, Capela do Socorro, Parelheiros, Cidade Ademar e Butantã e foram realizados por equipes do Instituto de Pesquisas do Estado de São Paulo – IPT. Esse trabalho teve como objetivo a caracterização das áreas de risco com indicação de medidas corretivas, subsidiando o Programa de Gerenciamento de Riscos da Prefeitura do Município de São Paulo. Neste artigo, como exemplo, é apresentado o diagnóstico realizado na Favela Serra Pelada, subprefeitura do Butantã, zona oeste da capital.

A Figura 1 mostra a localização das Subprefeituras.

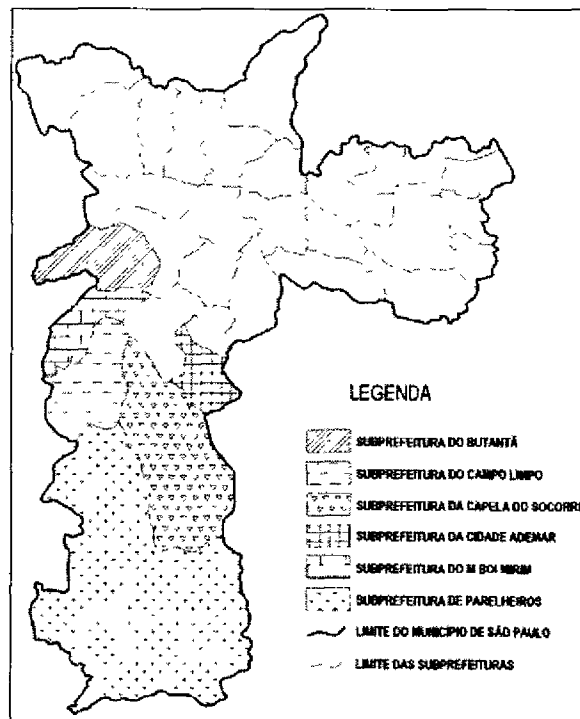


Figura 1. Localização das áreas mapeadas no município de São Paulo.

## 2. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O mapeamento das áreas de risco está baseado no método e procedimento técnico apresentado por CERRI et al. (2004), além de diversas informações apresentadas por Carvalho e Hachich (1997), Carvalho (2000), Macedo (2001) e Nogueira (2002).

As principais etapas de trabalho para o mapeamento das áreas sujeitas a escorregamentos e solapamento de margens consistiram em:

- sobrevôo de helicóptero para obtenção de fotos oblíquas de baixa altitude;
- investigações geológico-geotécnicas expeditas para caracterização e definição dos setores de análise,
- determinação da probabilidade de ocorrência de processo destrutivo;
- avaliação das conseqüências potenciais; e
- recomendações para intervenções estruturais e não estruturais para controle ou minimização dos riscos determinados.

Baseado nas bibliografias apresentadas acima, são apresentados os dados utilizados para elaborar o diagnóstico dos setores e a descrição dos processos de instabilização (Quadro 1) e os parâmetros utilizados para caracterizar a densidade da ocupação nas áreas vistoriadas (Quadro 2)

A partir dos resultados obtidos por meio das avaliações de campo, foram utilizados alguns critérios de julgamento da probabilidade de ocorrência de processos de instabilização nos diferentes setores individualizados (Quadro 3).

Após a definição dos diferentes setores de risco para cada área visitada, foram sugeridas obras para controle e/ou minimização da ocorrência dos processos analisados. O Quadro 4 mostra a tipologia de intervenções voltadas à redução de riscos associados a escorregamentos em encostas ocupadas e a solapamentos de margens de córregos para diferentes setores de risco identificados nas áreas visitadas.

### **3. RESULTADO DO MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RISCO**

Após os trabalhos de campo em todas os assentamentos foi elaborado relatório contendo a ficha geral de campo, fichas dos setores, fotografias aéreas, fotos oblíquas e fotos de campo. A Tabela 1 mostra um resumo dos principais dados obtidos. De acordo com a Tabela 1, foram cadastrados 302 setores de risco, distribuídos nas 96 favelas visitadas. Destes 302 setores, cerca de 85% estão relacionados a problemas de escorregamentos de encostas e 15% relacionado a solapamento de margens. Em relação aos graus de risco, 16% dos setores foram cadastrados em grau muito alto de risco, 27% em grau alto, 32% em grau médio e 25% em grau baixo. Foram contadas cerca de 28.300

moradias, situadas em setores com os seguintes graus de risco: muito alto (7%), alto (10%), médio (37%) e baixo (46%), sendo sugeridas apenas 48 remoções imediatas.

		Sub-Prefeituras					
		Butantã	Capela do Socorro	Campo Limpo	M'Boi Mirim	Parelheiros	Cidade Ademar
Nº Favelas		11	33	15	17	8	12
Nº Setores		34	92	54	63	16	43
Processos	Escorregamento	28	77	39	61	16	36
	Solapamento de Margens	5	15	15	2	-	7
Graus de Risco	MA	6	13	18	6	1	6
	A	2	26	7	23	7	14
	M	15	33	15	19	5	9
	B	11	20	14	15	3	14
Nº Moradias	MA	204	507	941	103	65	159
	A	131	1060	229	415	305	647
	M	882	3671	1905	2464	655	1048
	B	2425	3815	3355	1897	174	1234
Remoções Sugeridas		11	-	2	28	-	7

**Tabela 1.** Resultado final após o mapeamento dos 96 assentamentos precários selecionados para o presente estudo. (MA – risco muito alto; A – risco alto, M – risco médio, B – risco baixo)

#### 4. EXEMPLO DE DIAGNÓSTICO DE ÁREAS DE RISCO

As Figuras de 2 a 10 apresentam o exemplo de diagnóstico realizado na Favela Serra Pelada, subprefeitura do Butantã, zona oeste da capital.

Esse relatório constou de uma ficha geral com os dados de geologia, geomorfologia e resumo dos resultados com os setores mapeados, número de moradias e intervenções

propostas pela equipe de campo (Figura 2). A Figura 3 apresenta a fotografia aérea com a delimitação dos setores e sua classificação em termos de graus de probabilidade. A Figura 4 contém a ficha de cadastro do setor 1, com o diagnóstico do setor, descrição do processo e a classificação do grau de probabilidade para esse setor. A Figura 5 apresenta fotografia aérea oblíqua obtida por helicóptero com a delimitação desse setor. As Figuras de 6 a 8 representam as fotografias tiradas durante os trabalhos de campo com os aspectos representativos do setor. As Figuras 9 e 10 mostram um trecho da área com fotografias aéreas oblíquas obtidas em fevereiro de 2002 (Fig. 9) e fevereiro de 2003 (Fig. 10), mostrando a velocidade da ocupação.