

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento realizado para as subprefeituras do Butantã, Campo Limpo, M'Boi Mirim, Capela do Socorro, Parelheiros e Cidade Ademar foi fundamentado numa metodologia de zoneamento de áreas de risco e não em cadastro pontual de moradias em situação de risco

Esse zoneamento possibilitará a avaliação das áreas, com objetivo de estabelecer soluções imediatas, de médio e longo prazo para as favelas em situações mais críticas. Destaca-se também que, durante os trabalhos de campo, observou-se que grande parte das situações de risco é provocada por intervenções antrópicas (cortes em altas declividades do terreno) e ausência de infra-estrutura (obras de drenagem e saneamento básico). A concentração das águas pluviais e o vazamento em tubulações constituem os principais fatores desencadeadores dos processos.

Em termos de equipes de trabalho, é importante ressaltar que esse tipo de levantamento exige profissionais experientes e treinados, já que se baseia em critérios de julgamento, muitas vezes subjetivos.

BIBLIOGRAFIA

CARVALHO, C.S. (2000) Análise quantitativa de riscos e seleção de alternativa de intervenção: exemplo de um programa municipal de controle de riscos geotécnicos em favelas Anais 1º Workshop sobre Seguros na Engenharia, ABGE, São Paulo, p. 49-56.

CARVALHO, C.S.; HACHICH, W. (1997) Gerenciamento de riscos geotécnicos em encostas urbanas. SOLOS E ROCHAS, v. 20:3, p.179-187.

CERRI, L.E. et al. (2004) Método, critérios e procedimentos adotados em mapeamento de risco em assentamentos precários no Município de São Paulo (SP). 5º Simpósio Brasileiro de Cartografia Geotécnica, ABGE, São Carlos (no prelo).

MACEDO, E. S. (2001) Elaboração de cadastro de risco iminente relacionado a escorregamentos: avaliação considerando experiência profissional, formação acadêmica e subjetividade. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro, 276 p.

NOGUEIRA, F.R. (2002) Políticas públicas municipais para gerenciamento de riscos ambientais associados a escorregamentos em áreas de ocupação subnormal. Tese de Doutorado, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista – Unesp, Rio Claro, 253 p.

CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL	Talude natural/ corte Altura do talude Aterro compactado/lançado Distância da moradia Declividade Estruturas em solo/rocha desfavoráveis Presença de blocos de rocha/matacões/ paredões rochosos Presença de lixo/entulho Aterro em anfiteatro Ocupação de cabeceira de drenagem
VEGETAÇÃO NO TALUDE OU PROXIMIDADES	Presença de árvores Vegetação rasteira Área desmatada Área de cultivo
EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO	Trincas moradia/aterro Inclinação de árvores/postes/muros Degraus de abatimento Cicatrizes de escorregamentos Feições erosivas Muros/paredes “embarrigados”
ÁGUA	Concentração de água de chuva em superfície Lançamento de água servida em superfície Presença de fossas/rede de esgoto/rede de água Surgências d’água Vazamentos
MARGENS DE CÓRREGO	Tipo de canal (natural/sinuoso/retificado) Distância da margem Altura do talude marginal Altura de cheias Trincas na superfície do terreno

Quadro 1. Dados utilizados para elaborar o diagnóstico dos setores e a descrição dos processos de instabilização

CATEGORIA DE OCUPAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
Área consolidada	Áreas densamente ocupadas, com infra-estrutura básica.
Área parcialmente consolidada	Áreas em processo de ocupação, adjacentes a áreas de ocupação consolidada. Densidade da ocupação variando de 30% a 90%. Razoável infra-estrutura básica.
Área parcelada	Áreas de expansão, periféricas e distantes de núcleo urbanizado. Baixa densidade de ocupação (até 30%) Desprovidas de infra-estrutura básica
Área mista	Nesses casos, caracterizar a área quanto a densidade de ocupação e quanto a implantação de infra-estrutura básica

Quadro 2. Parâmetros utilizados para caracterizar a densidade da ocupação nas áreas.

<i>Grau de Probabilidade</i>	<i>Descrição</i>
<i>R1 Baixo</i>	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 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.
<i>R2 Médio</i>	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) 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.
<i>R3 Alto</i>	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.). Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.
<i>R4 Muito Alto</i>	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 e/ou magnitude. É a condição mais crítica. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

Quadro 3. Critérios de julgamento da probabilidade de ocorrência de processos de instabilização.

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	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. Predomínio de serviços manuais e/ou com maquinário de pequeno porte.
OBRAS DE DRENAGEM DE SUBSUPERFÍCIE	Execução de sistema de drenagem de subsuperfície (trincheiras drenantes, DHP, poços de rebaixamento, etc.). Correspondem a serviços parcial ou totalmente mecanizados.
ESTRUTURAS DE CONTENÇÃO LOCALIZADAS OU LINEARES	Implantação de estruturas de contenção localizadas, como chumbadores, tirantes, microestacas e muros de contenção passivos de pequeno porte ($h_{max} = 5$ 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 PORTE	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 PORTE	Implantação de estruturas de contenção de médio a grande porte ($h_{max} > 5$ m e $l_{max} > 10$ 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.

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

MAPEAMENTO DE RISCO - FICHA GERAL DE CAMPO

SUBPREFEITURA: BUTANTÃ

ÁREA Nº: 8 (SERRA PELADA)

Equipe Eduardo Soares de Macedo e José Luís Ridente Júnior (IPT) e Valter Tadashi Tuyama (PMSP)

Data 02 / 12 / 2002

Localização da Área. Av. Eng. Heitor Antônio Eiras Garcia, 7070
Coordenadas. UTM 317 850 m Este, 7.388 600 m Norte

Identificação da Foto Vertical FV-BT-8-01 (Arquivo PMSP/RESOLO; Faixa 06, Foto nº 0084; Escala 1:6 000).

Caracterização da Ocupação (padrão, tipologia das edificações, infra-estrutura)
Moradias de baixa renda, sendo a maioria em alvenaria e alguns barracos de madeira. Em consolidação, com algumas intervenções, como escadarias e muros.
Caracterização Geológica
Rochas muito alteradas (saprolito) do tipo migmatitos e gnaisses graníticos.
Caracterização Geomorfológica
A região é composta de morros baixos, de amplitudes de 100m e declividade de 30%

Setor nº	Grau de probabilidade	Nº de moradias ameaçadas	Alternativa de intervenção
1	R4 - MUITO ALTO	5 a ser removidas	Remoção ou obras de estruturas de contenção de médio a grande porte.
2	R2 - MÉDIO	36	Obras pontuais de drenagem superficial e proteção vegetal e estruturas de contenção localizadas em taludes de corte no fundo das casas e taludes de aterro na porção frontal.
3	R2 - MÉDIO	15	Obras pontuais de drenagem superficial e proteção vegetal e estruturas de contenção localizadas em taludes de corte no fundo das casas e taludes de aterro na porção frontal.
4	R1 - BAIXO	-	Serviços de limpeza e recuperação e obras de drenagem superficial

Figura 2 – Ficha resumo da área da Favela Serra Pelada, Butantã.

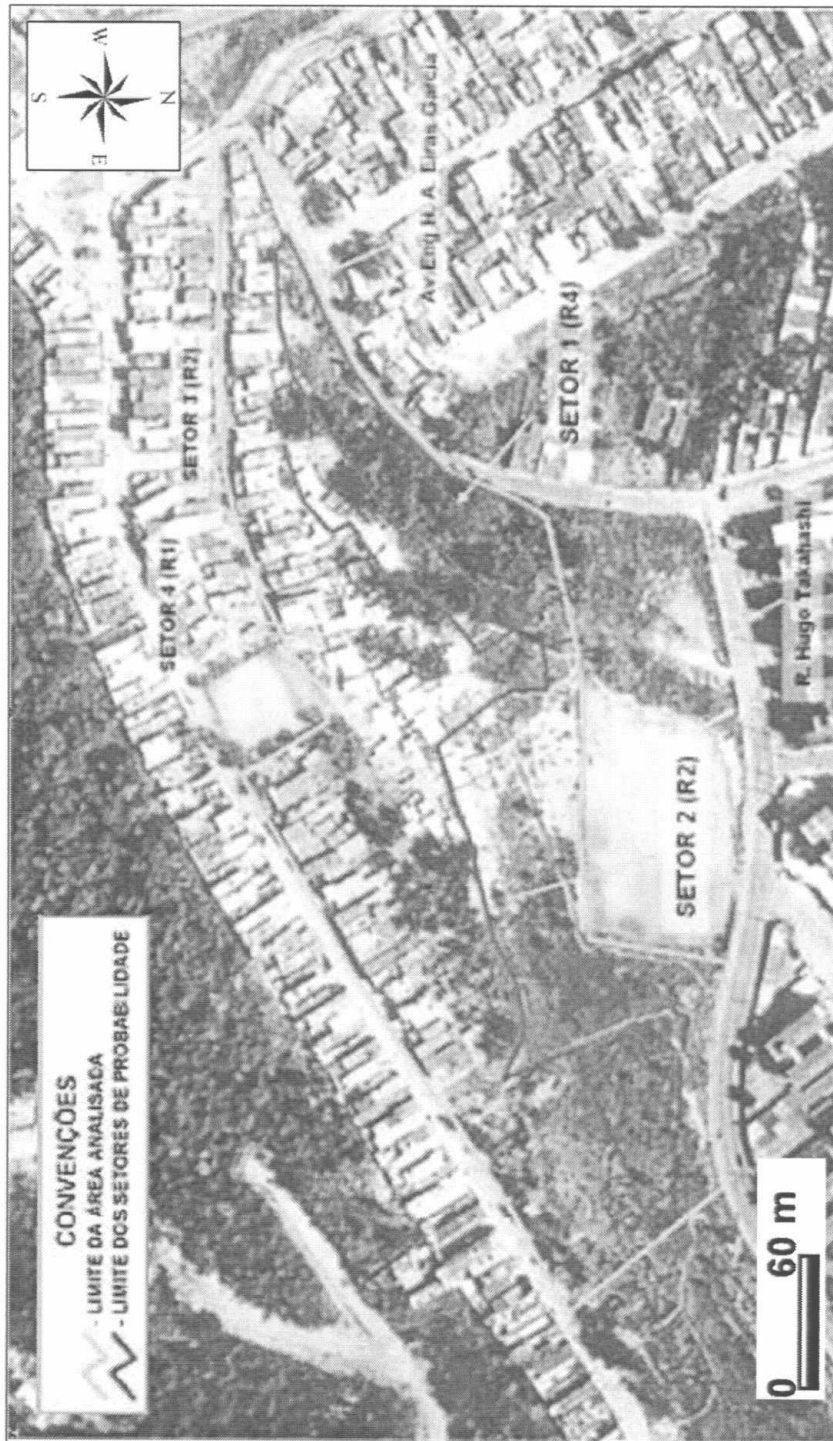


Figura 3. Foto aérea vertical com a delimitação dos setores de risco.