

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**ZONEAMENTO DE RISCO GEOLÓGICO NA ÁREA  
DA FAVELA REAL PARQUE, SÃO PAULO**

Fabício Araujo Mirandola

Orientador: Prof. Dr. Lindolfo Soares

Co-Orientador: Prof. Dr. Eduardo Soares de Macedo

MONOGRAFIA DE TRABALHO DE FORMATURA  
(TF-2003/25)

SÃO PAULO  
2003

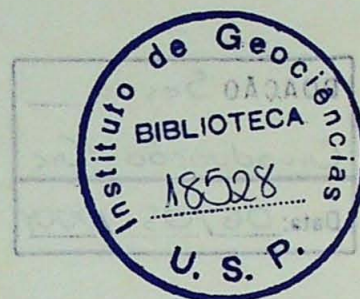


UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

DEDALUS - Acervo - IGC



30900014524



**ZONEAMENTO DE RISCO GEOLÓGICO NA ÁREA  
DA FAVELA REAL PARQUE, SÃO PAULO**

**FABRÍCIO ARAUJO MIRANDOLA**

Monografia de Trabalho de Formatura

**Banca Examinadora**

Prof. Dr. Lindolfo Soares

Prof. Dr. Antonio Manoel Santos de Oliveira

Prof. Dr. Paulo Roberto dos Santos

São Paulo

2003



TF  
M672  
FA.28

DOAÇÃO Seção _____
Classificação: 161
Data: 06/05/2004



Fabício Araujo Mirandola

Aluno: Fabrício Araujo Mirandola

Lindolfo Soares

Orientador: Dr. Lindolfo Soares

Eduardo Soares de Macedo

Co-Orientador: Dr. Eduardo Soares de Macedo



## AGRADECIMENTOS

Ao longo deste trabalho muitas pessoas contribuíram com colaboração para que os objetivos do mesmo fossem atingidos. A todos meus sinceros agradecimentos. Um agradecimento especial para:

Antonio Norberto Miranda e Mariana Araujo Miranda, meus pais, aos quais registro meu eterno reconhecimento e minha profunda gratidão pelo exemplo de conduta, apoio, carinho e indelével amor a esta jornada.

Daniela Araujo Miranda, minha irmã e Daniel Tiago Ferreira, meu cunhado, pelo companheirismo, incentivo, apoio e indelével apoio na elaboração deste trabalho.

Geólogo Dr. Lindolfo Soares e Geólogo Dr. Eduardo Soares de Macedo, orientador e co-orientador, respectivamente, pela inestimável ajuda na elaboração deste trabalho e pelas importantes discussões.

Geólogo Dr. Paulo César Boggiani, professor e amigo, pela inestimável ajuda na elaboração deste trabalho, pelo acompanhamento nas etapas de investigação, apoio e importantes discussões.

Gabriela, Nan, Ingo, Vanessa, Cyntia e Riane do grupo "Amoroso e Barbaço", pela permanente colaboração neste trabalho.

Luiz, Duxia, Márcio, Laífe, Jovani, Patrícia, Sebastião, moradores da Favela Real Parque, pelo acompanhamento nas etapas de investigação e permanente colaboração neste trabalho.

Geólogo Dr. Geraldo Augusto Filho, Tecnólogo Gerson Saldano de Almeida Filho, Geólogo Eduardo Jun Shinohara, Geógrafa Msc. Kátia Carril, Geólogo Fabiano Chacchinate Silva, Geógrafa Msc. Bianca Cavallho Vieira, Técnico Airton Mariahela Santa, Técnico Luis Cesar Cavallho de Silva, colegas e amigos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, pela disponibilização de materiais e inestimável colaboração neste trabalho. Um especial ao Geólogo Msc. Marcelo Pacheco Gramani, pelas importantes discussões e apoio na fase final do trabalho.

Anderson Milan (Paulo), Fernando Machado Alves (Lampião), Pedro Machado Soares (Jardim), Carolina da Glória Farias Negredo (Uruga), Adriano Alves (Bentão), Wilson José Pereira (Belo), Patrícia Guimarães (Lampião), amigos amigos, pelos diálogos constantes que permearam todos estes meses. E por fim, registro meu eterno agradecimento ao Deus Pai, ao Espírito Santo e ao Senhor Jesus Cristo, pelo apoio nos momentos em que tudo parecia dar errado.

***“ Nós devemos ser a mudança  
que desejamos ver no mundo”***

***Mahatma Gandhi***



## AGRADECIMENTOS

Ao longo deste trabalho muitas pessoas prestaram sua colaboração para que os objetivos do mesmo fossem atingidos. A todos meus sinceros agradecimentos. Um reconhecimento especial para:

Antonio Norberto Mirandola e Marlene Araujo Mirandola, meus pais, aos quais registro meu eterno reconhecimento e minha profunda gratidão pelo exemplo de conduta, apoio, carinho e indisfarçável amor a mim dedicado.

Daniela Araujo Mirandola, minha irmã e Daniel Tieppo Ferreira, meu cunhado, pelo companheirismo, incentivo, apoio e inestimável ajuda na elaboração deste trabalho.

Geólogo Dr. Lindolfo Soares e Geólogo Dr. Eduardo Soares de Macedo, orientador e co-orientador, respectivamente, pela inestimável ajuda na elaboração deste trabalho e pelas importantes discussões.

Geólogo Dr. Paulo César Boggiani, professor e amigo, pela inestimável ajuda na elaboração deste trabalho, pelo acompanhamento nas etapas de investigação, apoio e importantes discussões.

Gabriela, Ivan, Ingo, Vanessa, Cyntia e Aline, do grupo "Armando o Barranco", pela permanente colaboração neste trabalho.

Luiz, Duda, Mandão, Latife, Jonas, Penha, Sebastião, moradores da Favela Real Parque, pelo acompanhamento nas etapas de investigação e permanente colaboração neste trabalho.

Geólogo Dr. Oswaldo Augusto Filho, Tecnólogo Gerson Salviano de Almeida Filho, Geólogo Eduardo Jun Shinohara, Geógrafa Msc. Kátia Canil, Geóloga Fabiana Checchinato Silva, Geógrafa Msc. Bianca Carvalho Vieira, Técnico Airton Marambaia Santa, Técnico Luis Cesó Coutinho da Silva, colegas e amigos do Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo - IPT, pela disponibilização de materiais e inestimável colaboração neste trabalho. Em especial ao Geólogo Msc. Marcelo Fischer Gramani, pelas importantes discussões e apoio na fase final do trabalho.

Anderson Milan (Feith), Fernando Machado Alves (Lampião), Pedro Machado Simões (Skroto), Carolina de Oliveira Ferraz Hegedus (Urtiga), Adriana Alves (Bisteka), Murilo Cesar Perrela (Boi), Patrícia Guimarães (Lameira), eternos amigos, pelos ótimos momentos que passamos juntos nestes últimos cinco anos, pelo companheirismo e constante apoio nos momentos em que tudo parecia dar errado.



## RESUMO

Nos dias atuais, o zoneamento de riscos geológicos vem sendo muito utilizado como um instrumento na gestão urbana, visando identificar os problemas com os riscos geológicos, reduzindo, desta forma, o número de vítimas e os prejuízos econômicos em áreas carentes, como ocorre na Favela Real Parque.

Neste local, a população empobrecida que necessita de moradia, é forçada a ocupar regiões que apresentam alto grau de risco geológico, o que vem conferir ao zoneamento de riscos geológicos um grande destaque neste período de intenso debate sobre as alternativas para a crise habitacional dos grandes centros urbanos.

A área compreendida pela Favela Real Parque e seus arredores têm sido palco, ao longo dos anos, de diversos eventos ligados ao risco geológico, como movimentos de massa, erosão, inundação e solapamento de margens de córrego. Esses fatos são sempre agravados nos locais onde se manifesta a ação antrópica, principalmente em áreas de ocupações desordenadas, como esta área, que abriga uma população estimada em 15 mil pessoas.

Este trabalho de formatura tem como meta o zoneamento de risco geológico aplicado à área da Favela Real Parque, localizada na zona sul da Cidade de São Paulo, por meio da delimitação dos setores de risco geológico, da identificação dos processos atuantes e da avaliação da suscetibilidade de ocorrência de acidentes.

O zoneamento de risco geológico, utilizando-se de fotografias aéreas e investigações geológico-geotécnicas, provou ser um método muito útil e rápido na cartografia de riscos geológicos urbanos.



## ABSTRACT

Geological risk zoning has been very useful as an instrument for urban management. The correct identification of the existing risks related to geological processes can lead to the definition of adequate control measures in order to prevent casualties and other damages, even in places occupied by the poorest people like the ones in Real Parque slump.

In this area, most of the people are forced to occupy areas of high geological risk due to the social and habitational crisis at big urban centers.

The Real Parque slump and its surroundings have been suffering from geological hazards such as landslides, erosion, floods and river bank collapses, from time to time. The magnitude of the accidents occurring in the area is always increased by man actions, especially at those places where the land used is carried out disorderly, by a population estimated in 15.000 inhabitants.

This graduation work consists of the geological risk zoning applied at Real Parque slump, located on the south of São Paulo City. The main activities of the work were made of the delimitation of the boundaries of geological risk compartments, identification of the acting processes and the susceptibility evaluation of accidents.

The applied method of geological risk zoning by using aerial view photographs and field work proved to be a very useful and fast way of urban risk mapping.

2.2.2. ZONA DE RISCO	27
2.4. FERRAMENTAS PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE	28
2.5. ANÁLISES DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE	34
2.6. MAPA DO PROBLEMA	36
2.7. REPRESENTAÇÃO DE CADA SETOR MAPEADO	38
2.8. DETERMINAÇÃO DO RISCO DE MOVIMENTOS	39
2.9. CARTA DE RISCO	40
3. CONCLUSÃO	43
4. BIBLIOGRAFIA	45
ANEXOS	



## SUMÁRIO

	pg
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>2. OBJETIVO.....</b>	<b>9</b>
<b>3. TRABALHOS PRÉVIOS.....</b>	<b>10</b>
<b>4. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>11</b>
<b>5. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>11</b>
<b>6. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO .....</b>	<b>13</b>
<b>7. RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>14</b>
7.1 LEVANTAMENTO DE DADOS E IDENTIFICAÇÃO DOS PROCESSOS ATUANTES .....	14
7.1.1. <i>Geologia e geomorfologia do local</i> .....	14
7.1.2. <i>Análise preliminar sobre escorregamento, erosão, inundação e solapamento de margens</i> .....	18
7.1.3. <i>Histórico do local</i> .....	22
7.2. MAPA BASE .....	24
7.3. MODELO 3D DO TERRENO E CARTA DE DECLIVIDADE.....	25
7.3.1. <i>Modelo 3D do terreno</i> .....	25
7.3.2. <i>Carta de declividade</i> .....	27
7.4 FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE.....	28
7.5. INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE .....	34
7.6. MAPA DO TECNÓGENO .....	34
7.7. REPRESENTAÇÃO DE CADA SETOR MAPEADO .....	38
7.8. DEFINIÇÃO DO NÚMERO DE MORADIAS.....	39
7.9. CARTA DE RISCO .....	40
<b>8. CONCLUSÃO .....</b>	<b>60</b>
<b>9. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>61</b>

## ANEXOS



## 1. INTRODUÇÃO

A Organização das Nações Unidas – ONU, por meio da *Office of the United Nations Disaster Relief Co-ordinator* (Undro, 1991) propôs como modelo de abordagem do problema de riscos naturais, incluindo os de origem geológica, uma série de etapas gerais de trabalho, que objetivam o gerenciamento desses riscos, quais sejam:

- Identificação dos riscos;
- Análise dos riscos;
- Medidas de prevenção de acidentes;
- Planejamento para situações de emergência;
- Informações públicas e treinamento.

A preocupação da ONU com os acidentes naturais se deve ao aumento do número de vítimas e aos crescentes prejuízos econômicos em todo o mundo. Em termos de cenário futuro, o que se espera é um grande aumento no número de áreas de risco e, portanto, a possibilidade de um maior número de vítimas. Isso se deve ao empobrecimento da população que, pela necessidade de possuir uma moradia, é forçada a ocupar regiões que apresentam alto grau de risco geológico.

Wijkman & Timberlake (1985) mostram que quando os países pobres são atingidos por problemas de riscos naturais, as maiores perdas são humanas, enquanto que nos países ricos, elas são principalmente econômicas, estando este fato relacionado às iniciativas de prevenção em maior número nos países ricos, como zoneamentos de risco geológico, capacitação para técnicos municipais, dentre outros.

Embora haja uma grande preocupação com a situação do risco geológico em grandes centros urbanos, poucas prefeituras têm efetivamente mostrado sistemas de zoneamento e gerenciamento de áreas de risco geológico (Carvalho, 2000).

Dentre os acidentes geológicos ocorrentes no Brasil, os escorregamentos, seguidos pelas inundações, se destacam como aqueles que apresentam o maior número de vítimas fatais. Segundo o Banco de Dados de Mortes por Escorregamentos no Brasil, Macedo (2003), de janeiro de 1988 a outubro de 2003, foram computadas 1469 mortes por escorregamento no Brasil. Cerri (1990) já mostrava que o risco geológico, mesmo fazendo parte da dinâmica natural do planeta, estava intensificado pelas atividades humanas, passando a ocorrer com grande frequência, sendo que com o tempo, o conceito de risco passou a incluir, além dos processos naturais, os processos induzidos pelo homem. Segundo Cerri & Amaral (1998), a geologia passou a analisar, descrever e caracterizar os processos geológicos, tendo o zoneamento como ferramenta fundamental para a



setorização das áreas que apresentam risco geológico, facilitando assim a identificação do problema e indicando uma intervenção correta em cada local.

É notável que nos dias atuais os grandes centros urbanos careçam de uma maior atenção com relação às áreas de risco geológico, as quais, por problemas sociais vividos nos países subdesenvolvidos, se encontram situadas em favelas e zonas de ocupação.

Atualmente, já existe uma metodologia bem desenvolvida para que trabalhos de grande porte voltados para o zoneamento de risco geológico sejam realizados, mas esta não vem sendo aplicada nos grandes centros urbanos, sendo necessária uma conscientização dos órgãos responsáveis para que estes trabalhos se realizem constantemente e em larga escala. Portanto, parece ser necessário que esta nova metodologia seja mais difundida, afim de diminuir drasticamente os problemas que vêm ocorrendo, principalmente no Brasil, relacionados a este tema.

## 2. OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi elaborar um diagnóstico das situações de risco geológico associadas a movimentos de massa, erosão, inundação e solapamento de margens de córrego na Favela Real Parque, São Paulo. Os resultados a serem obtidos correspondem particularmente à identificação de situações de risco geológico que envolva um conjunto de moradias, sendo que situações pontuais serão analisadas, caso sejam identificados no mapeamento setores de risco prioritário. O trabalho foi realizado segundo duas etapas:

- Escala de zoneamento, aplicada na área em questão, compreende a identificação dos processos destrutivos atuantes, a avaliação do risco de ocorrência de acidentes e a delimitação dos setores de risco;
- Escala de cadastramento, a qual foi aplicada nos setores de alto risco identificados no mapeamento, envolve a identificação e hierarquização das moradias destes setores.

O zoneamento fornece informações sobre os setores submetidos aos diversos níveis de suscetibilidade a acidentes geológicos e sua distribuição espacial, permitindo individualizar e caracterizar cada um dos setores.

O cadastramento de risco fornece informações específicas, como a quantidade de moradias localizadas nos setores de risco, além de identificar aquelas passíveis de uma prévia remoção, constituindo-se em subsídio para ações que necessitam de uma rápida intervenção dos órgãos responsáveis.



### 3. TRABALHOS PRÉVIOS

O zoneamento de riscos geológicos é, nos dias atuais, um dos instrumentos de gestão urbana que ganha destaque neste período de intenso debate sobre as alternativas para a crise habitacional dos grandes centros urbanos. Integrado a outras políticas públicas, pode ser de grande utilidade para reduzir os níveis atuais de perdas em função de acidentes e de segregação sócio-espacial, para melhorar a qualidade do ambiente urbano e democratizar as cidades (Nogueira, 2002). Este fornece informações de caráter geral, como a quantidade aproximada de moradias submetidas aos diversos níveis de suscetibilidade a acidentes e sua distribuição espacial, permitindo caracterizar os setores prioritários para intervenção dos órgãos competentes.

Na cidade de São Paulo, as mais graves e numerosas situações de risco geológico e geotécnico estão associadas à ocorrência de escorregamentos em encostas ocupadas (Nogueira, 2002). Sendo assim, a área escolhida se encontra em um local ocupado por população de baixa renda, que vive em um assentamento subnormal, localizado em uma encosta, o qual se encontra em rápida e desorganizada expansão. A área apresenta graves e freqüentes situações de risco de escorregamento.

A técnica e a ciência podem fornecer elementos muito importantes para a minimização do risco, se produzirem instrumentos adequados às realidades ambiental, administrativa, sócio-cultural e orçamentária, sendo a gestão de riscos, sem dúvida, a forma mais moderna e eficaz para a redução das consequências sociais e econômicas dos acidentes naturais (Nogueira, 2002).

O zoneamento de risco aplicado a problemas geológico-geotécnicos é uma metodologia relativamente recente, sendo que o primeiro grande levantamento de áreas de risco realizado na cidade de São Paulo, com a identificação, caracterização e hierarquização de setores de risco (zoneamento), ocorreu entre o período de 1989 a 1991, quando a Prefeitura de São Paulo implantou o "Plano de Ação para Favelas em Áreas de Risco de Vida e Emergência". Este trabalho foi coordenado pelo Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT e desenvolvido por empresas de consultoria.

O segundo trabalho de grande expressão nesta área ocorreu no início de 2001, quando se iniciaram as discussões entre diversas secretarias visando a atualização das áreas de risco do município. A necessidade de um segundo levantamento de áreas de risco foi confirmada pelos dados coletados entre março e julho do ano de 2001, pela Assessoria Técnica de Obras e Serviços, os quais revelaram, na época, a existência de mais de 580 áreas de risco no município de São Paulo.



Os números obtidos pela Assessoria Técnica de Obras e Serviços vêm apresentando um grande crescimento nos últimos anos, sendo este um dos fatores preponderantes para afirmar a relevância do tema.

#### 4. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Favela Real Parque se localiza na zona sul da cidade de São Paulo, em frente à Avenida Nações Unidas (Marginal Pinheiros – pista Castelo Branco-Santo Amaro), entre as pontes Ari Torres (alça de acesso à Avenida dos Bandeirantes) e do Morumbi. A área de estudo é delimitada pelo quarteirão que compreende as ruas Conde de Itaguaí, Paulo Bourroul e avenida Duquesa de Goiás (Figura 1).

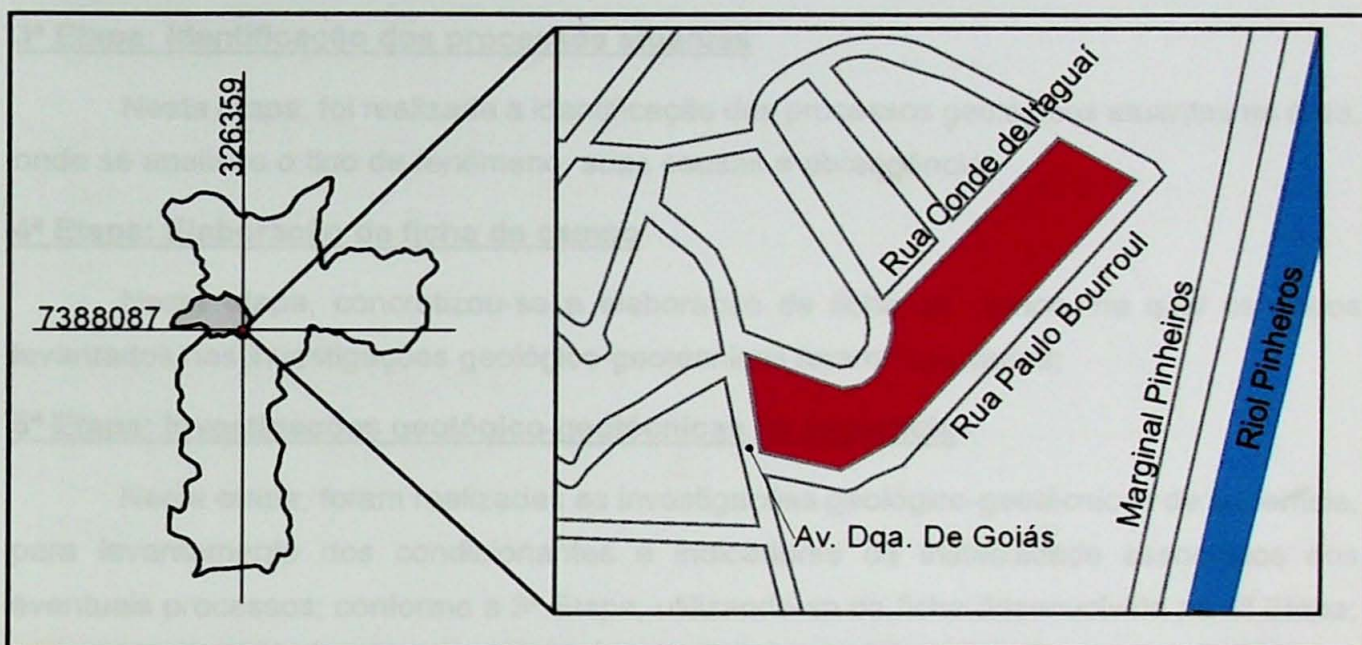


Figura 1- Mapa de localização da área de estudo. A área de estudo se encontra em vermelho no mapa.

#### 5. MATERIAIS E MÉTODOS

O zoneamento de risco geológico realizado na Favela Real Parque visa caracterizar, mapear e hierarquizar os setores de risco presentes na área de estudo. Os dados pré-existentes referentes ao local como fotos aéreas, dados geológico-geotécnicos e mapas geológicos foram de grande valia para a escolha da área e serviram como base para a elaboração deste trabalho. Os dados sobre a geologia e a geomorfologia do local também foram decisivos na determinação da área de estudo.

A seguir, apresentam-se as etapas com as atividades que foram realizadas:

##### 1ª Etapa: Levantamento de dados

Nesta etapa, foram reunidos e analisados os dados disponíveis sobre a geologia e geomorfologia do local, o histórico de eventos locais relacionados ao risco geológico, além da realização de uma análise preliminar sobre tipos de escorregamento, erosão, inundação e solapamento de margens. Como auxílio ao zoneamento foram obtidos materiais, como,



mapas geológicos, mapas plani-altimétricos, fotos aéreas, fotos convencionais 10X15 e demais informações de interesse, tendo em vista as necessidades das etapas subsequentes;

### **2ª Etapa: Elaboração do mapa base**

Nesta etapa, concretizou-se a elaboração de um mapa base da Favela Real Parque, sendo o mesmo obtido através de caminhamento com GPS pelas ruas principais e vielas que compreendem a área de interesse, com o auxílio da fotografia aérea vertical em escala 1:6.000 e da fotografia aérea digital, em escala 1:5.000, a qual atinge a escala 1:1000 sem distorções;

### **3ª Etapa: Identificação dos processos atuantes**

Nesta etapa, foi realizada a identificação dos processos geológicos atuantes na área, onde se analisou o tipo de fenômeno, suas causas e abrangência;

### **4ª Etapa: Elaboração da ficha de campo**

Nesta etapa, concretizou-se a elaboração da ficha de campo, na qual os dados levantados nas investigações geológico-geotécnicas foram registrados;

### **5ª Etapa: Investigações geológico-geotécnicas de superfície**

Nesta etapa, foram realizadas as investigações geológico-geotécnicas de superfície, para levantamento dos condicionantes e indicadores de instabilidade associados aos eventuais processos; conforme a 3ª Etapa, utilizando-se da ficha desenvolvida na 4ª Etapa;

### **6ª Etapa: Representação de cada setor mapeado**

Nesta etapa, cada setor mapeado foi previamente identificado na fotografia aérea vertical da área, em escala 1:5.000;

### **7ª Etapa: Definição do número de moradias**

Nesta etapa, foi definido o número de moradias que se encontram em cada setor mapeado;

### **8ª Etapa: Modelo 3D do terreno, Carta de declividade, Mapa do tecnógeno e Carta de risco**

Nesta etapa, foi elaborado um modelo 3D, a carta de declividade, o mapa do tecnógeno e a carta de risco;

### **9ª Etapa: Alternativas de intervenção**

Nesta etapa, foram indicadas alternativas de intervenção adequada(s) para cada setor de risco de acordo com a Tabela *Tipologia de Intervenções Voltadas a Redução de*



*Riscos Associados a Escorregamentos em Encostas Ocupadas*, utilizada pela Prefeitura Municipal de São Paulo, em 2001;

### **10ª Etapa: Redação da Monografia**

Redação da Monografia de Trabalho de Formatura.

## **6. DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO**

O projeto se desenvolveu satisfatoriamente dentro do escopo, cronograma e metodologia originalmente propostos, conforme se observa nos quadros abaixo, referentes a primeira e segunda etapas do cronograma do projeto do Trabalho de Formatura (Quadro I e Quadro II).

Quadro I – Cronograma da 1ª Etapa do projeto do Trabalho de Formatura

Atividades	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto
1ª Etapa: Levantamento de dados	X				
2ª Etapa: Elaboração do mapa base	X	X			
3ª Etapa: Identificação dos processos atuantes		X			
4ª Etapa: Elaboração da ficha de campo		X			
5ª Etapa: Investigações geológico-geotécnicas de superfície			X	X	X

Quadro II – Cronograma da 2ª Etapa do projeto do Trabalho de Formatura

Atividades	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
6ª Etapa: Representação de cada setor mapeado	X			
7ª Etapa: Definição do número de moradias	X			
8ª Etapa: Modelo 3D do terreno, carta de declividade, mapa do tecnógeno e carta de risco	X	X		
9ª Etapa: Alternativas de intervenção		X	X	
10ª Etapa: Redação da Monografia			X	X

Além das atividades previstas no projeto inicial, foram inclusos mais três mapas neste trabalho, sendo um modelo 3D da área de interesse, um mapa de declividades e um mapa do tecnógeno, todos confeccionados na 8ª etapa do trabalho. A inclusão destes mapas segue a recomendação do relator deste trabalho de formatura.



## 7. RESULTADOS OBTIDOS E DISCUSSÃO

Os resultados do zoneamento de risco da Favela Real Parque apresentam os seguintes itens:

- Relatório contendo os dados disponíveis sobre a geologia e geomorfologia do local, uma análise preliminar sobre escorregamento, erosão, inundação e solapamento de margens de córrego e um histórico com relação a eventos relacionados ao risco geológico, apresentando a identificação dos processos geológicos atuantes na área;
- Mapa base da Favela Real Parque, compreendendo a área de interesse;
- Ficha de campo, onde os dados levantados nas investigações geológico-geotécnicas de superfície foram registrados;
- Levantamento dos condicionantes e indicadores de instabilidade associados aos eventuais processos, apresentados nas fichas de campo, as quais foram preenchidas nas investigações geológico-geotécnicas de superfície;
- Modelo 3D da área em questão, carta de declividade e carta do tecnógeno;
- Carta de setorização e zonas de risco (Carta de Risco);
- Quadro síntese da análise da área do mapeamento de risco contendo:
  - a) Caracterização dos setores;
  - b) Graus de probabilidade;
  - c) Número de moradias passíveis de serem afetadas em cada setor;
  - d) Recomendações e alternativas de intervenções;
- Anexo contendo as fichas de campo utilizadas nas investigações geológico-geotécnicas de superfície.

### 7.1 Levantamento de Dados e Identificação dos Processos Atuantes

#### 7.1.1. Geologia e geomorfologia do local

O substrato rochoso é representado, predominantemente, por migmatitos estromatíticos, associados ao Complexo Embu, de idade proterozóica superior. Também ocorrem corpos metabasíticos irregulares, com dimensões variadas (Carneiro & Ponçano, 1981). No Mapa Geológico do Estado de São Paulo, na escala 1:500.000, duas litologias principais são reconhecidas dentro do Complexo Embu, sendo micaxistos porfiroblásticos, parcialmente migmatizados; e granada xistos e gnaisses migmatizados (Carneiro & Ponçano, 1981), sendo estas mesmas litologias reconhecidas no mapa geológico do Atlas Ambiental do Município de São Paulo, na escala 1:75.000, de Takiya *et al.* (2000). Essas rochas apresentam como estruturas geológicas principais a foliação das litologias, o



bandamento dos gnaisses e migmatitos estromatíticos e a foliação dos trechos milonitizados, todas com direção predominante leste-oeste a nordeste (N70°E / N80°E) e altos mergulhos (70° a 80°) para o sul e sudeste.

Ocorrem outras unidades geológico - geotécnicas importantes na área de estudo, como a Formação Resende, representada por depósitos subhorizontalizados de arenitos grossos a muito grossos, localmente lateríticos, com freqüentes camadas de conglomerado, lamitos e sedimentos feldspáticos, além de depósitos aluviais recentes nas linhas de drenagem existentes, principalmente ao longo do Córrego do Real Parque.

Foi realizado um mapeamento geológico-geotécnico expedito na área da Favela Real Parque, onde se observou que em todos os taludes de corte afloram solos oriundos das rochas que caracterizam o Complexo Embu, sendo predominante o gnaiss migmatizado e os xistos migmatíticos porfiroblásticos milonitizados. Nos afloramentos naturais e de corte, expostos na área da Favela e em suas proximidades, predominam horizontes de solo saprolítico e saprolito, sendo que há poucas ocorrências de exposições de maciço rochoso pouco a medianamente alterado. As medidas de xistosidade e bandamento obtidas neste mapeamento confirmam os valores regionais, com direções variando de leste-oeste a nordeste (N70°E / N80°E) e mergulhos de 65° a 70° para sul e sudeste (Foto 1).



Foto 1 – Detalhe do solo de alteração do xisto migmatítico porfiroblástico milonitizado com xistosidade vertical a subvertical.

Os taludes de corte presentes na área da favela e em suas proximidades apresentam-se, em geral, com alturas variando entre 2 e 10 m, com inclinações iguais ou



superiores a  $45^\circ$  e sem sistemas de drenagem superficial, porém, estes não apresentam, ao nível dos estudos e inspeção realizados, quaisquer feições estruturais e/ou litológicas que possam caracterizar condições de instabilidade potenciais, pois mesmo com a direção da xistosidade quase subvertical, observa-se que a mesma mergulha para “dentro” do talude, gerando uma estabilidade estrutural natural.

Não deve ser descartada, todavia, a presença de grande quantidade de micas, fator que pode ser preponderante para deflagração de um processo de escorregamento, já que, segundo análises e ensaios realizados em alguns taludes por Negro Jr. & Gonçalves (1997), mostraram que a mica presente nas rochas da área em questão são em grande maioria esmectitas, sendo esta uma argila expansiva, o que pode vir a condicionar a deflagração de processos de instabilidade, mesmo que estruturalmente estes taludes sejam estáveis. Durante a execução do mapeamento geológico-geotécnico, foi detectado um talude de corte com altura de 10 m, que apresenta o maior potencial para deflagração de um grande escorregamento.

No mesmo já se observam rastejos e pequenos escorregamentos (Fotos 2 e 3), constituindo-se na região mais problemática da favela.



Foto 2 – Vista geral do talude de corte com altura de 10 m, que apresenta o maior potencial para deflagração de um grande escorregamento. Neste já se observam escorregamentos rasos de pequeno porte.





Foto 3 – Vista em detalhe da lateral direita do talude de corte com altura de 10 m, onde se observa um pequeno escorregamento atrás da moradia, no qual já se verifica um embarrigamento da parede junto ao talude.

A geomorfologia da área está representada por relevos de agradação e por relevos de degradação em planaltos dissecados.

Os relevos de agradação continentais são representados por planícies aluviais constituídas por terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a inundações (Foto 4).



Foto 4 – Relevo de agradação continental, onde se observa a planície aluvial, constituída por terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens do córrego do Real Parque, constituindo-se em uma área sujeita a inundações periódicas. Foto de helicóptero, 2001.



Os relevos de degradação em planaltos dissecados são representados por um relevo de morros onde predominam declividades médias a altas, acima de 15%, e amplitudes locais de 100 a 300 metros. Na área de estudo, o relevo de morros está constituído por morros com topos arredondados e vertentes com perfis retilíneos a convexos. A drenagem presente é de alta densidade, com padrão em treliça a localmente subdendrítica, com vales fechados a abertos, apresentando planícies aluvionares interiores restritas.

### **7.1.2. Análise preliminar sobre escorregamento, erosão, inundação e solapamento de margens**

#### **Síntese sobre escorregamentos e processos correlatos**

A seguir são apresentados aspectos sobre os escorregamentos e processos correlatos a partir de Guerra (1972), Guidicini & Nieble (1976), Cerri (1993) e Augusto Filho (1994).

- **Condicionantes Naturais**

Os condicionantes naturais podem ser separados em dois grupos, o dos agentes predisponentes e dos agentes efetivos.

Os agentes predisponentes são o conjunto das características intrínsecas do meio físico natural, podendo ser diferenciados em: complexo geológico-geomorfológico (comportamento das rochas, perfil e espessura do solo em função da maior ou menor resistência da rocha ao intemperismo) e complexo hidrológico-climático (relacionado ao intemperismo físico-químico e químico). A gravidade e a vegetação natural também podem ser inclusos nesta categoria.

Os agentes efetivos são elementos diretamente responsáveis pelo desencadeamento do movimento de massa, sendo estes diferenciados em preparatórios (pluviosidade, erosão hídrica, variações na temperatura e umidade, oscilações dos níveis de saturação do solo, ação do vento, etc.) e imediatos (chuva intensa, vibrações, etc.).

Outros condicionantes naturais de grande importância são as características intrínsecas dos maciços naturais (rochosos e terrosos), a cobertura vegetal, a ação das águas pluviais (saturação e/ou elevação do lençol freático, geração de pressões neutras e forças de percolação, distribuição da chuva no tempo), além dos processos de alteração da rocha e de erosão do material alterado.

- **Condicionantes Antrópicos**

Dentre os vários condicionantes antrópicos, pode-se citar como principais deflagradores de escorregamentos a remoção da cobertura vegetal, lançamento e concentração de águas pluviais e/ou servidas, vazamento na rede de água e esgoto, presença de fossas, execução de cortes com alturas e inclinações acima de limites



tecnicamente seguros, execução deficiente de aterros (compactação, geometria, fundação), execução de patamares ("aterros lançados") com o próprio material de escavação dos cortes, o qual é simplesmente lançado sobre o terreno natural, lançamento de lixo nas encostas/taludes, retirada do solo superficial expondo horizontes mais suscetíveis, deflagrando processos erosivos, bem como elevando o fluxo de água na massa do solo. Um grande problema presente em favelas é a implantação de obras que provocam a obstrução da drenagem natural, levando a saturação do solo e à redução de sua resistência, problema que é agravado pelo lançamento de detritos e lixo e pela ação das chuvas de verão.

- Dimensão da Área Afetada

O escorregamento é um processo onde as dimensões da área afetada, ou seja, o volume de material mobilizado (solo/rocha), é variável, o que acarreta numa grande dificuldade para a generalização dos casos. Estudos demonstram desde escorregamentos rasos, movimentando menos de 10 m<sup>3</sup> de material, até escorregamentos profundos, como o ocorrido no maciço do Real Parque, o qual mobilizou 50 mil m<sup>3</sup> de material.

- Evidências da Manifestação

Estudos apontam que muitos, se não todos os escorregamentos, são precedidos por um período de rastejo que aumenta gradualmente, até a ocorrência da ruptura. Em geral, a evolução da instabilização das encostas acaba por gerar feições que permitem analisar a possibilidade de ruptura. As principais feições de instabilidade, que indicam a iminência de escorregamentos são representadas por fendas de tração na superfície dos terrenos, ou aumento de fendas preexistentes, pelo embarrigamento de taludes e de estruturas de contenção, pela inclinação de estruturas rígidas, como postes, árvores, etc., degraus de abatimento e trincas no terreno e nas moradias. Associadas ou não, as feições acima citadas também podem indicar a elevada possibilidade de ocorrência de escorregamentos.

- Consequências

Dentre os processos geológicos ocorrentes no Brasil, os escorregamentos são aqueles que causam maior número de perda de vidas. Considerando-se o histórico de acidentes e as perdas potenciais, inerentes às situações de riscos geológicos instalados em áreas de encostas ocupadas, os escorregamentos representam os de maior gravidade, principalmente em razão de freqüentemente acarretarem a perda de vidas humanas.

#### Síntese sobre erosão hídrica do solo

A seguir são apresentados aspectos sobre erosão hídrica do solo a partir de Rodrigues (1982), Cavaguti (1994) e Canil *et al.* (1995).



- **Condicionantes Naturais**

Os condicionantes naturais deflagradores da erosão são a ação hídrica das águas superficiais e subsuperficiais, e as características do substrato rochoso, da cobertura pedológica, da cobertura vegetal, do clima e da topografia.

- **Condicionantes Antrópicos**

São considerados condicionantes antrópicos as práticas agrícolas inadequadas como queimadas, exposição do solo, abertura de valas, movimento de terra e concentração de água causada pela ocupação. Outro grande contribuinte para a aceleração da erosão é o desmatamento e a instalação de núcleos urbanos sem infra-estrutura.

- **Dimensão da Área Afetada**

Os fenômenos erosivos são variáveis, tanto na forma como no tamanho, não sendo possível determinar seu raio de ação. A dimensão da área afetada é consequência do conjunto de condicionantes naturais e antrópicos.

- **Evidências da Manifestação**

O que evidencia a manifestação de feições erosivas, são as próprias feições de pequeno porte, como a presença de pontos com erosão laminar e de pequenos sulcos erosivos, os quais podem vir a se desenvolver, caso o processo não seja contido.

- **Consequências**

Erosões lineares profundas como consequência do desmatamento e das diferentes formas de uso e ocupação dos solos, como as práticas agrícolas, que deflagram o processo erosivo imediatamente ou após um certo intervalo de tempo.

Boçorocas rurais desenvolvidas nas áreas de pastagem e de culturas de má cobertura, sob manejo inadequado, sendo produtos de ravinamentos iniciados nas linhas de concentração de águas pluviais, ao longo das trilhas de plantio, das trilhas de gado e nos locais de descarga das águas pluviais de estrada vicinais.

Erosão hídrica do solo causando a destruição de residências, das redes de abastecimento de água, das redes de coleta de esgotos, galerias de águas pluviais, redes elétricas, redes de telecomunicação, causando consequências tanto econômicas como sociais.

Esta erosão causa grande movimentação de sedimentos, os quais se deslocam para as linhas de drenagem, causando assoreamento de cursos e reservatórios d'água, assim como enchentes e a colmatação quase total de fundos de vale.



## Síntese sobre inundação e solapamento de margens

A seguir são apresentados aspectos sobre inundação e solapamento de margens a partir de Guerra (1972) e ABGE (1976).

- **Condicionantes Naturais**

Os condicionantes naturais para a inundação e solapamento de margens são as características geomorfológicas (processos do relevo) e hidrológicas (balanço hídrico e regime fluvial), além da dinâmica dos processos erosivos, causadores de escorregamentos marginais e solapamento.

- **Condicionantes Antrópicos**

São considerados condicionantes antrópicos o crescimento desordenado, onde, para as enchentes, o grande agravante é a cultura da população, a qual se utiliza dos córregos e rios, como se fossem lixões, entupindo os mesmos, causando grandes inundações nas áreas marginais e nas beiras dos córregos; já para o solapamento, com o crescimento desordenado, as populações carentes constroem suas casas junto às margens, ou muitas vezes dentro do próprio córrego, estando os alicerces das moradias em contato direto com a correnteza, aumentando a possibilidade do solapamento, principalmente em córregos sinuosos.

- **Dimensão da Área Afetada**

As inundações podem atingir pequenas áreas, até grandes extensões, sendo uma consequência direta dos condicionantes antrópicos e naturais. Já o solapamento, muitas vezes é pontual, ocorrendo em moradias que apresentam seus alicerces dentro ou muito próximos das margens dos córregos, além de ser muito freqüente nos córregos sinuosos.

- **Evidências da Manifestação**

Degraus de abatimento, trincas e o alicerce de moradias exposto são manifestações do solapamento de margem de córrego.

- **Consequências**

A inundação e o solapamento de margens podem causar a destruição de residências, das redes de abastecimento de água, das redes de coleta de esgotos, galerias de águas pluviais, redes elétricas, redes de telecomunicação, causando consequências tanto econômicas como sociais, sendo a inundação um processo abrangente e o solapamento um processo de caráter pontual.



### 7.1.3. Histórico do local

A área compreendida pela Favela Real Parque e seus arredores tem sido palco, ao longo dos anos, de movimentos de massas que atuam como agentes naturais modeladores das encostas, manifestando-se tanto como movimentos lentos de rastejo, como através de escorregamentos cíclicos nas estações chuvosas, deixando extensas cicatrizes na paisagem. Esses fatos são sempre agravados nos locais onde a ação antrópica é feita sem seguir critérios técnicos, principalmente nas ocupações desordenadas, como ocorre na área da Favela Real Parque.

Diversos autores vêm estudando ao longo dos últimos 10 anos o denominado "Maciço do Real Parque", o qual apresenta um histórico de grandes escorregamentos, como o ocorrido em fevereiro de 1990, que Negro & Gonçalves (1997) estudaram no sentido de compreender as causas deste escorregamento de grande porte (da ordem de 50 mil m<sup>3</sup> de material mobilizado), após chuvas prolongadas, em uma encosta pouco íngreme junto à avenida marginal, à margem esquerda do canal do rio Pinheiros, a menos de 200 m da área ocupada pela Favela Real Parque. Esses autores concluíram que a superfície de ruptura teria sido condicionada pelo horizonte de transição entre o solo residual e o saprolito de micaxisto, onde a presença de esmectita no saprolito acentuou a perda de resistência do solo, sendo isso um importante fator no processo de ruptura.

Outros autores, como Wolle & Silva (1992 *apud* Negro Jr. A.) e Peloggia (1997), também apresentam trabalhos relacionados ao mesmo escorregamento ocorrido em 1990, onde os mesmos citam o "Maciço do Real Parque" como um ponto crítico com relação a processos de escorregamento.

Não existem trabalhos sobre os escorregamentos ocorridos na área da favela, porém, segundo o relato da população local já ocorreram dois grandes escorregamentos. O primeiro foi um causado pelo rompimento de uma adutora da Sabesp, em 1994. A Sabesp foi contatada afim de se obter os laudos sobre este escorregamento, porém, o caso se encontra "*sub judice*" e nenhum material relacionado ao fato pôde ser disponibilizado. O segundo grande escorregamento ocorreu em 1998, na área mais problemática da favela, localizada em um talude de corte de 10m de altura, onde, ainda hoje, são observados e identificados escorregamentos planares rasos recentes, com 1 a 2m de espessura (Foto 5). Este é o único local em toda área de estudo onde são identificados escorregamentos recentes.





Foto 5 – Observa-se no alto do talude um pequeno degrau de abatimento e na base da foto, o acúmulo do material que escorregou. Grande parte do material escorregado é lixo, sendo este um outro fator agravante na área, além da presença de argilas expansivas e a presença de esgoto jorrando no topo do talude.

Quanto ao problema de inundação não foram encontradas bibliografias ou qualquer outro tipo de informação sobre o histórico da área, sendo a população a única fonte de informações. Segundo os moradores, a última grande cheia do córrego do Real Parque foi em janeiro do ano 2000, quando um forte temporal desabou sobre a região, inundando todas as moradias às margens do córrego. Dias após a inundação o córrego ainda apresentava forte correnteza, obrigando a prefeitura a interditar três moradias, pois estas apresentavam degraus de abatimento e trincas, além de seus alicerces estarem completamente expostos em virtude do solapamento. Nenhuma das moradias desabou, mas como normalmente ocorrem cheias no período de chuva, os moradores, por conta própria, aumentaram a altura dos alicerces das suas moradias, tornando as mesmas, verdadeiras palafitas dentro do córrego. Com esta solução, já faz três anos que as cheias não atingem as moradias (Foto 6).



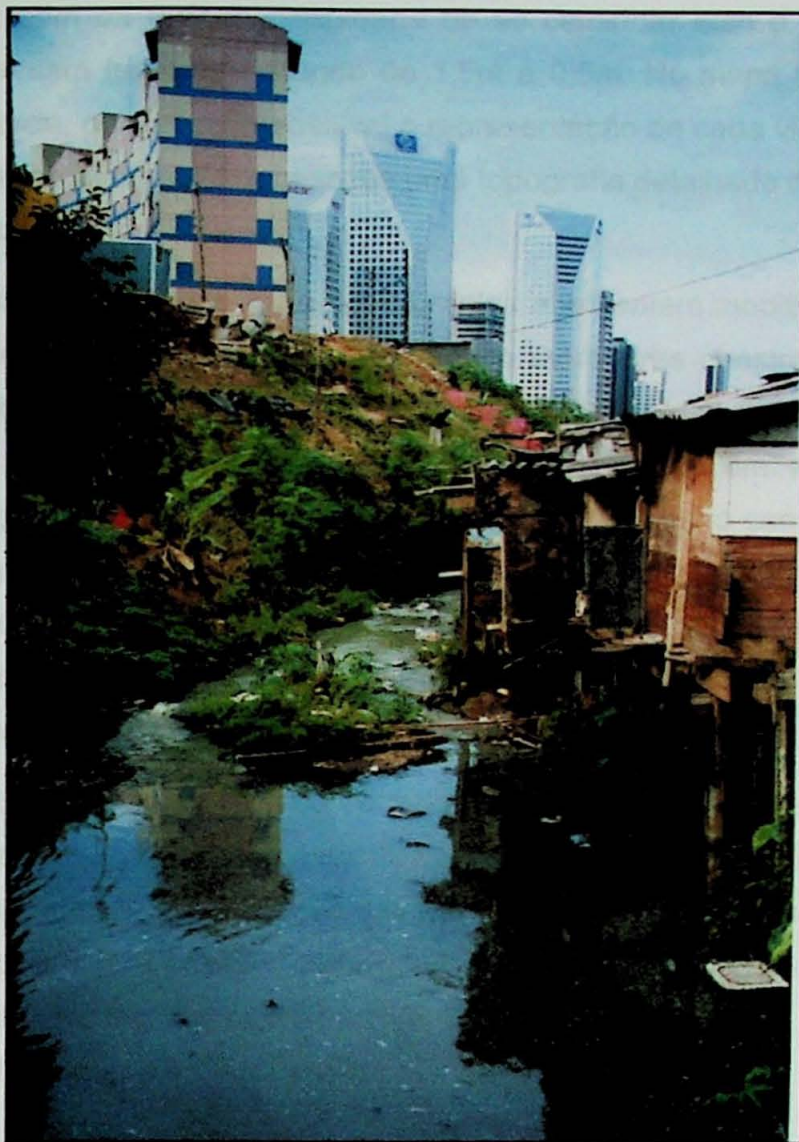


Foto 6 – Detalhe das moradias que se tornaram verdadeiras palafitas, após os moradores aumentarem a altura dos alicerces, evitando as cheias do córrego do Real Parque nos meses de chuva.

## 7.2. Mapa Base

O mapa base da Favela Real Parque foi obtido através de caminhamento com GPS pelas ruas principais e vielas que compreendem a área de interesse ao projeto. Afim de se obter uma representação fiel da área de estudo foi utilizada a fotografia aérea vertical da área, em formato digital, a qual se encontra na escala 1:5.000, podendo atingir a escala de 1:1000 sem distorções, além da fotografia aérea vertical da área, em papel, na escala 1:6.000. O mapa apresentado neste relatório (anexo II, Mapa N°1), reproduz a área de estudo na escala 1:3.000.

A utilização das fotografias aéreas foi essencial para produzir este mapa, pois em determinados pontos dentro da favela a captação dos satélites para o GPS foi muito difícil ou impossível, pois os telhados das moradias são muito próximos e algumas lajes cobrem



parte das vielas, além da própria dificuldade de se caminhar com o equipamento pelas vielas, que apresentam larguras variando de 1,5m a 0,5m. No mapa base, a largura das vielas foi padronizada, pois seria impossível a representação de cada viela com sua largura real. Para tal representação seria necessária uma topografia detalhada do local, o que não é objetivo deste trabalho.

Vale ressaltar que grande parte destas vielas apresentam modificações constantes, pois com a falta de espaço para ocupação, alguns moradores constroem suas casas na própria viela, interrompendo a circulação da mesma. Do mesmo modo que antigas vielas são ocupadas e interrompidas, novas vielas são construídas em terrenos que ainda apresentam espaço para ocupação. Com isso, é fato que um novo caminhamento de GPS na mesma área apresentaria dados diferentes dos observados neste mapa base. Este é um dos pontos que demonstram como é difícil se trabalhar em uma área de ocupação de encosta em expansão, onde a dinâmica de ocupação é extremamente rápida e ativa, não respeitando nenhuma lei ou ordem.

Neste mapa base encontram-se plotados 25 pontos de coleta de dados, os quais indicam os locais observados nas investigações geológico-geotécnicas, sendo a sua numeração correspondente a numeração das ficha de campo para investigações geológico-geotécnicas de superfície. Portanto, cada ponto deste mapa contém sua respectiva ficha descritiva, além de fotos que ilustram o local (anexo I).

### **7.3. Modelo 3D do Terreno e Carta de Declividade**

#### **7.3.1. Modelo 3D do terreno**

Para que fosse possível a geração de um modelo 3D da área de estudo, ou modelo numérico do terreno, foi necessário a obtenção de uma base topográfica da região em escala apropriada. Após a obtenção da base topográfica na escala 1:10.000, a mesma foi escanerizada e digitalizada no programa AUTOCAD. Após a digitalização, os foram "importados" para o programa ARCINFO, onde o modelo 3D foi gerado. Para geração deste modelo foi utilizado o módulo *topogrid* do ARCINFO, pois este demonstrou um melhor resultado na representação espacial do terreno. O modelo apresenta curvas de nível traçadas em intervalos de 5 metros (Figura 2), sendo este o mesmo intervalo da base topográfica digitalizada.

Com o modelo 3D da área de estudo, obtemos a representação da morfologia do terreno em três dimensões, o que auxilia na observação da inclinação e forma das encostas e na distribuição das linhas de drenagem. Neste modelo pode-se observar que a variação dos tons de cinza indica diferentes graus de inclinação da encosta. Nos locais onde os tons de cinza se apresentam mais claros, o terreno apresenta uma inclinação menor. À medida que os tons de cinza vão escurecendo, a inclinação do terreno vai aumentando, assim, os locais onde os tons de cinza são mais escuros, representam as encostas com maior



inclinação. Com a análise deste modelo, as áreas de interesse para o trabalho já podem ser previamente localizadas, antes mesmo da visitação da área, o que otimiza as investigações geológico-geotécnicas.

Afim de se obter uma representação da área de estudo com maior fidelidade, a fotografia aérea digital foi sobreposta ao modelo, evidenciando em maior detalhe a morfologia do terreno (Figura 3). Para que fosse possível a sobreposição da fotografia aérea digital no modelo, foi necessária a utilização da base topográfica digitalizada e georeferenciada e dos programas IRIS B, IRIS C e MacroStation, afim de georeferenciar a fotografia aérea digital, o que resultou em um encaixe bastante satisfatório do modelo com a fotografia.

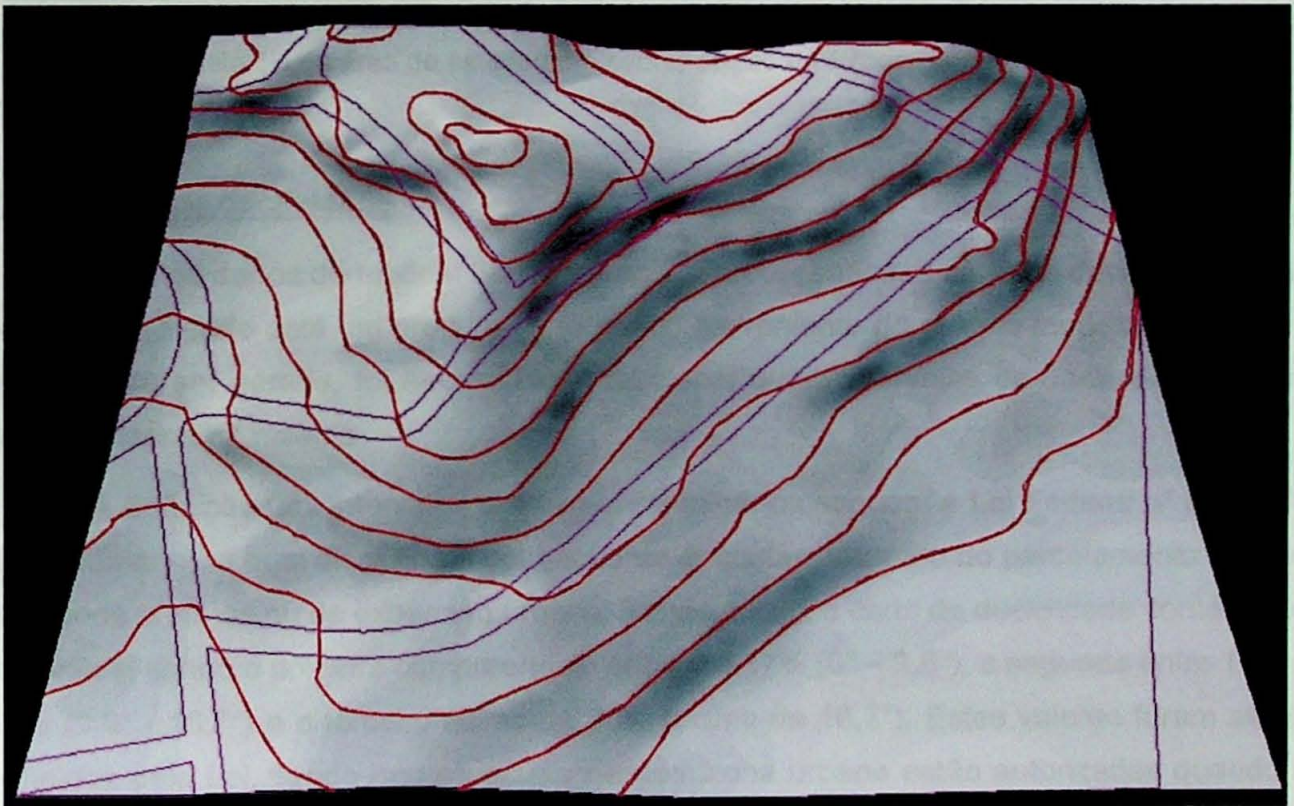


Figura 2 - Modelo 3D da área de estudo.



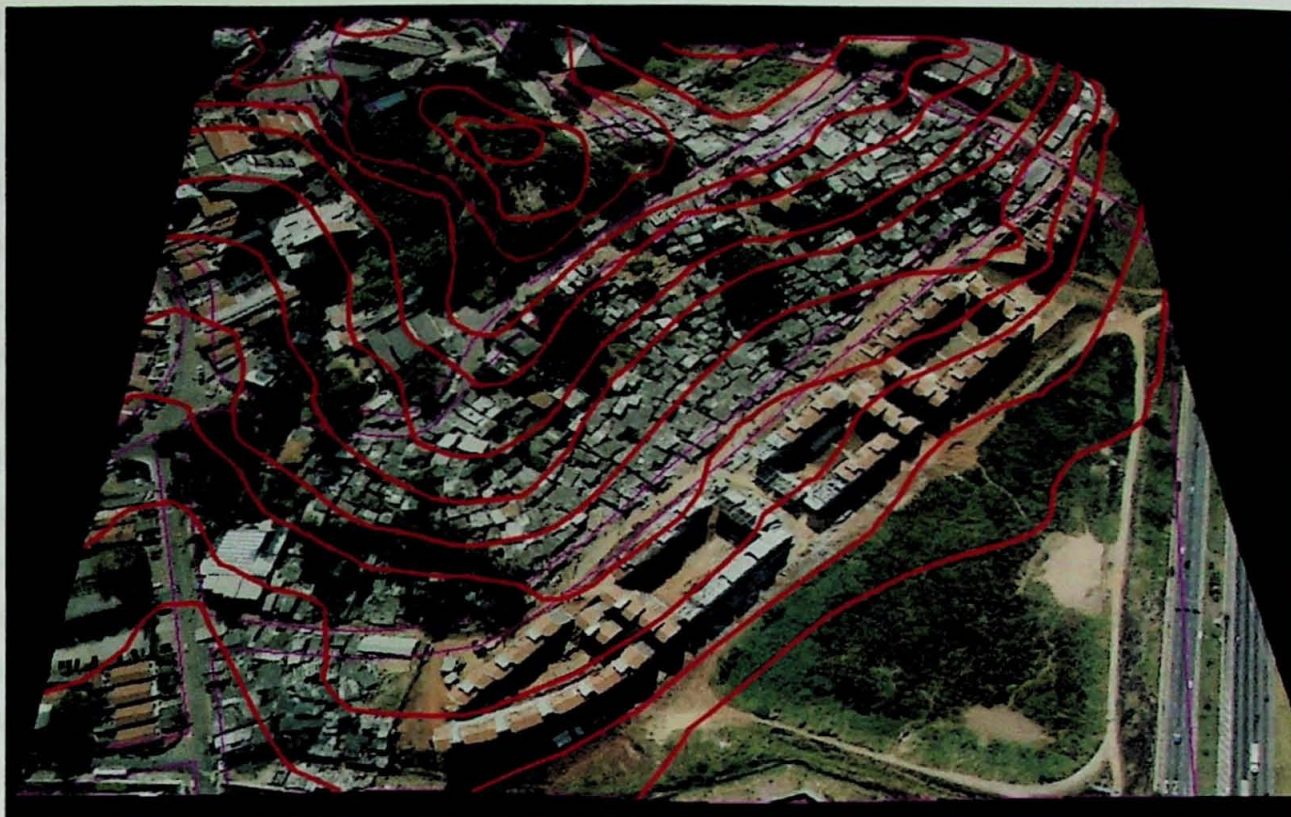


Figura 3 – Modelo 3D da área de estudo com sobreposição da fotografia aérea digital.

### **7.3.2. Carta de declividade**

Com os dados do modelo 3D do terreno já processados, a carta de declividade pôde ser gerada, sendo esta um produto cartográfico proveniente do próprio modelo 3D. Porém, antes desta ser gerada, foi necessário estabelecer quais intervalos de declividade seriam representados na mesma.

A definição dos intervalos a serem discriminados seguem a Lei Federal nº 6.766/79 (Lei Lehmann), a qual disciplina a ocupação de encostas, tratando do parcelamento do solo em zonas urbanas ou de expansão urbana. Sendo assim, a carta de declividade contém três intervalos, sendo o primeiro compreendido entre 0 a 17% ( $0^\circ - 9,6^\circ$ ), o segundo entre 17% a 30% ( $9,6^\circ - 16,7^\circ$ ) e o terceiro acima de 30% (acima de  $16,7^\circ$ ). Estes valores foram assim definidos pela Lei, sendo que as ocupações em zona urbana estão autorizadas quando o terreno onde a moradia será construída se enquadrar dentro do primeiro intervalo de declividades. Estando o terreno enquadrado no segundo intervalo de declividades, antes do início da construção é necessário a apresentação de um laudo técnico para o Poder Público Municipal. No caso do terreno se localizar em uma encosta com declividade igual ou superior a 30%, a ocupação não será permitida.

Afim de se obter uma melhor visualização da área com relação aos intervalos de declividade, a carta foi sobreposta na fotografia aérea digital. Para criar esta sobreposição foi necessária a utilização do programa ARCVIEW, o qual sobrepôs a carta de declividades,



que por ser um produto do modelo 3D já se encontrava georeferenciada, com a fotografia aérea anteriormente georeferenciada.

Ao analisar a carta, observa-se que aparentemente não existem trechos com declividades acima de 30% dentro da área de estudo. Isto ocorre pois a base topográfica utilizada para gerar o modelo 3D e, por consequência a carta de declividades apresenta a topografia original da área, sem a influência dos componentes antrópicos do meio físico como taludes de corte e aterros. Observa-se que apenas as análises do modelo 3D e da carta de declividades não correspondem ao observado nas investigações geológico-geotécnicas de superfície, demonstrando a grande necessidade de dados atuais para este tipo de trabalho. Por isso, além do modelo 3D e da carta de declividades, se vê necessário a construção de um mapa do tecnógeno da área, porém este só pode ser gerado após as visitas de campo. Grande parte da área, próxima a rua Conde de Itaguaí, apresenta declividades no intervalo de 17% a 30%, sendo este intervalo representado pela cor amarelo claro. O restante da área se encontra no intervalo de declividades de 0 a 17%, sendo este representado sem nenhuma cor, ficando a fotografia aérea digital em evidência. Este intervalo compreende a maior parte da área.

Esta carta trata da delimitação, em planta, de trechos do terreno cujas declividades se situam em intervalos com valores previamente estabelecidos, auxiliando na visualização dos trechos ocupáveis e onde não deveria haver ocupação. Assim como a base topográfica e o modelo 3D do terreno, a carta de declividade também apresenta curvas de nível traçadas em intervalos de 5 metros (Anexo II, Mapa N°2).

#### **7.4 Ficha de Campo para Investigações Geológico-Geotécnicas de Superfície**

A seguir é apresentado o modelo da ficha de campo (Ficha I), elaborada com base nas fichas utilizadas no Zoneamento de Risco no Município de São Paulo (Nogueira & Carvalho, 2001), pela Proposta de Roteiro de Cadastro de Risco de Escorregamentos (Macedo, 2001) e pela ficha utilizada no Mapeamento de Riscos Associados a Escorregamentos em Áreas de Encostas e a Solapamentos de Margens de Córregos nas Favelas do Município de São Paulo (IPT, 2003). Esta ficha não visa o cadastramento das moradias ou dos moradores da área da Favela Real Parque, mas sim a descrição das áreas visitadas nas investigações geológico-geotécnicas. Para a execução do cadastramento é necessário a utilização da ficha social, o que não é intenção deste trabalho de formatura.

Esta ficha tem como finalidade descrever de forma completa os locais visitados nas investigações geológico-geotécnicas, identificando as feições de instabilidade e os componentes antrópicos do meio físico. Cada ficha corresponde a um ponto de investigação, sendo que estes pontos se encontram plotados no mapa base da Favela Real Parque (anexo II, Mapa N°1).



A ficha foi dividida em oito partes, sendo iniciada pelo item “Dados Gerais da Área”, o qual visa integrar a ficha aos pontos plotados no mapa base. Neste item é colocado o número do ponto ao qual se refere a ficha, são identificadas as fotos tiradas do local, além de ser mencionado o tipo de moradia predominante na área.

A necessidade de se observar o tipo de moradia se deve às diferentes resistências que cada tipo de construção tem com relação ao impacto dos materiais produzidos pelos escorregamentos. Esse é um dos fatores que influenciará na determinação do grau de risco da área. Para uma mesma situação, a construção em alvenaria deve suportar maior solicitação e, portanto, deve ser colocada um grau abaixo com relação a moradia de madeira.

O item “Caracterização da Área” visa identificar os tipos de talude e aterro presentes na área, onde se deve observar que taludes naturais estão, normalmente, em equilíbrio e taludes de corte são mais propensos a instabilização, assim como aterros compactados estão, normalmente, em equilíbrio e aterros lançados são mais propensos a instabilização.

É determinada a altura do talude e/ou aterro, além da distância da moradia ao topo ou base do talude e/ou aterro, sendo esta outra informação de grande importância na determinação do grau de risco da área. Segundo Nakamura (1990), foi estabelecido que em um talude com altura superior a 5m, com declividade de 30 %, a largura crítica da faixa que pode ser atingida pela ruptura tem o valor equivalente a altura do próprio talude, tanto para moradias situadas na base do talude, como aquelas próximas ao topo. Augusto Filho (2001), em trabalhos feitos na região da Serra do Mar, em Caraguatatuba (SP), estimou que os materiais mobilizados percorrem aproximadamente 70% da altura dos taludes. Porém, como caráter de segurança é interessante tomar como padrão a ordem de uma vez a altura do talude.

Neste item também é determinada a inclinação média da área, lembrando que as declividades acima de 17% mencionadas na Lei Lehman (Lei 6766/79), servem como referência para identificar uma área que já apresenta restrições legais quanto a sua ocupação.

Outros dois fatores importantes que também devem ser observados neste item são a presença de blocos de rocha e matacões, e a presença de lixo e entulho.

A presença de blocos de rocha é importante, pois a instabilização de um bloco de rocha com dimensões de 1m<sup>2</sup> é suficiente para trazer estragos a áreas de intensa ocupação. É necessário uma observação cuidadosa para se obter um diagnóstico da situação de estabilidade do bloco e de sua possível suscetibilidade de movimentação.

A presença do lixo e do entulho deve ser tratada como um dos fatores importantes na determinação do grau de risco da área, principalmente em áreas urbanas, como é o caso



deste trabalho. Muitos dos escorregamentos ocorridos nas favelas de São Paulo têm sido gerados pela mobilização do lixo e do entulho acumulados nas encostas e não pela mobilização do solo ou da rocha.

O item “Vegetação no Talude ou na Área” foi incluso nesta ficha, pois o papel da vegetação na estabilidade das encostas já foi objeto de diversos trabalhos. Gusmão Filho *et al.* (1997) mostraram que as encostas do Recife com áreas de cobertura vegetal menor que 30% apresentaram 46% de escorregamentos registrados.

Porém, nem toda vegetação auxilia na estabilidade das encostas, como, por exemplo, as bananeiras, as quais são prejudiciais a estabilidade do talude, pois facilitam a infiltração de água no solo, funcionando como um funil natural.

O item “Evidências de Movimentação Observadas na Área” trata dos parâmetros mais importantes para determinação das áreas com muito alto risco geológico. As feições mais importantes a serem observadas são as trincas, a presença de degraus de abatimento, a inclinação de árvores, postes, muros, presença de cicatrizes de escorregamento, muros e paredes embarrigadas e a existência de feições erosivas.

As trincas podem ocorrer tanto na moradia, como no terreno. Quando estas ocorrem nas moradias é importante verificar se a mesma indica movimentação do terreno ou é apenas uma trinca proveniente da má construção da moradia. Normalmente, quando existem trincas nas moradias relativas a movimentação, outras feições de instabilidade serão observadas na área.

Outra feição importante é a inclinação de estruturas rígidas, como árvores, postes, e a presença de muros e paredes embarrigadas. Esta inclinação e o embarrigamento podem identificar uma movimentação antiga na área.

A presença de cicatriz de escorregamento próximo a uma moradia nos leva a supor que a área é propensa a escorregamento e que taludes em situação semelhante poderão sofrer instabilizações.

O item “Presença de Água na Área” é de grande importância, pois a água é reconhecidamente o principal agente deflagrador de escorregamentos. A presença da água pode se dar de diversas maneiras. É necessário observar se existem pontos de concentração de água de chuva em superfície, principalmente no espaço entre a moradia e o talude de corte. Deve-se observar se existe lançamento de água servida em superfície, se há um sistema de drenagem superficial na área, se o esgoto é canalizado, se existe alguma fossa, caixa coletora ou se o mesmo é lançado em superfície. Um ponto importante é a verificação da canalização, afim de se observar a existência de vazamentos. Outra observação importante é a existência de surgência d'água no terreno. A existência de



surgências nos taludes e a infiltração de água sobre aterros devem ser tomadas como sinais de maior possibilidade de movimentações.

O item “Margens de Córrego” foi incluso nesta ficha para diagnosticar as moradias da Favela Real Parque que se encontram as margens do Córrego Real Parque. É importante a observação do tipo de canal, a distância das moradias da margem do canal, a altura do talude marginal e a altura das cheias, afim de se definir quais moradias apresentam risco real de inundação e qual delas pode sofrer problemas com o escorregamento das margens do córrego pela pequena distância entre a moradia e o talude marginal.

O item “Solapamento” foi incluso afim de se observar as feições de solapamento nas margens do córrego Real Parque. Sabe-se que as áreas de córrego são muito propensas a ocorrência de solapamentos, onde as moradias não tem nenhuma fundamentação técnica na sua construção. São observadas trincas no terreno, degraus de abatimento e exposição do alicerce das moradias.

Nesta ficha (Ficha I), além de constarem todos dados relativos a descrição dos riscos geológicos em questão (escorregamento, erosão, inundação, solapamento de margens), está incluso um item com a finalidade de se atribuir para cada setor um grau de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização, tomando como base para essa determinação a Tabela de *Graus de Probabilidade de Ocorrência de Processos Destrutivos Associados a Movimentos de Massa* (Nogueira & Carvalho, 2001), utilizada pela Prefeitura Municipal de São Paulo (Tabela I).

Para empregar o grau de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização, foi adotado um método de análise qualitativa, realizado de forma subjetiva e expressa em termos literais, como pode ser observado no último item da ficha, ressaltando-se que este tipo de análise reflete a situação de um dado momento, sendo possível que o grau de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização seja baixo em uma primeira observação, mas podendo ser modificado depois de avaliada a dinâmica dos processos de meio físico e antrópico envolvidos.

A seguir é apresentada a Tabela de Graus de Probabilidade de Ocorrência de Processos Destrutivos Associados a Movimentos de Massa (Nogueira & Carvalho, 2001) (Tabela I).



## Ficha I - Ficha de campo para investigações geológico-geotécnicas de superfície

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: _____	Data:     /     /
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-_____	
Tipo de moradia predominante na área: ___ Alvenaria    ___ Madeira    ___ Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude:    ___ Natural    ___ Corte	Altura do Talude: _____
Distância das Moradias: _____ m da base do talude    _____ m do topo do talude	
Aterro:    ___ Compactado    ___ Lançado	Altura do Aterro: _____
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro    _____ m do topo do aterro	
Declividade: _____ Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? _____	
Presença de blocos de rocha e matacões? _____	
Presença de lixo? _____	Presença de entulho? _____
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? _____ Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? _____	
Área de cultivo? _____	Área desmatada? _____
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas:    ___ nas moradias    ___ no terreno	Degraus de abatimento? _____
Inclinação de árvores, postes, muros? _____	
Cicatrizes de escorregamento? _____ Muros/paredes "embarrigados"? _____	
Presença de feições erosivas:    ___ Laminar    ___ Sulcos    ___ Ravinas    ___ Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? _____	
Lançamento de água servida em superfície? _____	
Sistema de drenagem superficial:    ___ Inexistente    ___ Precário    ___ Satisfatório	
Para onde vai o esgoto?    ___ Fossa    ___ Canalizado    ___ Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações?    ___ Sim ( ___ esgoto    ___ água)    ___ Não	
Há surgência de água:    ___ No terreno    ___ No talude/aterro ( ___ no pé    ___ no meio    ___ topo)	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal:    ___ Natural    ___ Sinuoso    ___ Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____ Altura das cheias: _____	
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento?    ___ Trincas no terreno    ___ Exposição do alicerce das moradias _____ Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
___ Baixo (R 1)    ___ Médio (R 2)    ___ Alto (R 3)    ___ Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: _____	



Tabela I - Graus de Probabilidade de Ocorrência de Processos Destrutivos Associados a Movimentos de Massa (modificada de Nogueira & Carvalho, 2001).

Grau de Probabilidade	Descrição
<p><b>Baixo</b> (R 1)</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.</p> <p>Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens.</p> <p>É a condição menos crítica.</p> <p>Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.</p>
<p><b>Médio</b> (R 2)</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.</p> <p>Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s).</p> <p>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><b>Alto</b> (R 3)</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.).</p> <p>Mantidas as condições existentes, é possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</p>
<p><b>Muito Alto</b> (R 4)</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.</p> <p>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.</p> <p>É a condição mais crítica.</p> <p>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>



## **7.5. Investigações Geológico-Geotécnicas de Superfície**

Para a execução das investigações geológico-geotécnicas de superfície foram utilizadas as Fichas de Campo para Investigações Geológico-Geotécnicas de Superfície, as quais contemplam a identificação dos processos atuantes, o levantamento dos condicionantes e os indicadores de instabilidade associados aos eventuais processos presentes na área de estudo. Todas as fichas, devidamente preenchidas e identificadas, encontram-se anexas a este relatório (anexo I). As investigações geológico-geotécnicas ocorreram nos dias 12, 17 e 19 de julho de 2003. Além das datas da investigação foram feitas visitas quinzenais na favela, desde o começo do projeto, afim de se conhecer minuciosamente a área de estudo e para conhecer os moradores e líderes comunitários do local, o que facilitou muito o andamento do trabalho.

## **7.6. Mapa do Tecnógeno**

O mapa do tecnógeno foi gerado a partir das observações obtidas nas investigações geológico-geotécnicas, onde os componentes antrópicos do meio físico foram plotados no mapa base (anexo II, Mapa N°3).

Entende-se como tecnógeno todo e qualquer componente antrópico do meio físico. No mapa em questão foram considerados os componentes listados a seguir:

- Talude de corte
- Concentração de água em superfície induzida pela ocupação
- Área desmatada
- Lançamento de água servida em superfície/ vazamentos
- Aterro
- Acúmulo de lixo

A necessidade deste mapa foi percebida quando os dados coletados nas investigações geológico-geotécnicas foram comparados com os dados do modelo 3D (Figura 2) e da carta de declividades (anexo II, Mapa N°2). Esta comparação evidenciou algumas discordâncias entre áreas que não apresentam grandes problemas de declividade segundo a observação da carta, mas que em campo se apresentavam como áreas de alto risco. Isto ocorreu pois a planta topográfica utilizada na confecção dos mapas representa a topografia original do terreno, não considerando as novas modificações causadas pelos componentes antrópicos. Por isso a confecção deste mapa tem grande importância, pois apenas o modelo 3D e a carta de declividades não representam as atuais condições que se encontra o terreno da área de estudo.



Observa-se no mapa 12 retângulos, os quais foram divididos em 6 quadrados, onde cada um corresponde respectivamente aos 6 componente antrópicos do meio físico listados acima. Para cada componente foi atribuída uma cor, como pode ser observado no mapa (anexo II, Mapa Nº 3).

Analisando a área, observa-se que a maior concentração de componentes antrópicos se localiza próximo a avenida Duquesa de Goiás, onde se encontra a área mais problemática da favela, correspondente aos pontos 01, 02, 03, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 (Anexo I). Nesta área existe uma intensa ocupação nas proximidades de um talude de corte com aproximadamente 10m de altura e declividade média de 60%. Algumas moradias foram construídas no próprio talude de corte, onde novos cortes foram feitos (Foto 7). Todo o material mobilizado nestes novos cortes foi lançado no próprio terreno, servindo como aterro para a construção das moradias, sendo que estes aterros não apresentam nenhum tipo de compactação (Foto 8).



Foto 7 – Moradias construídas no próprio talude de corte, onde novos cortes foram realizados, como na moradia a esquerda da foto.





Foto 8 - Moradia apresentando o aterro utilizado em sua construção já escorregado. Observa-se que este aterro não apresentava nenhum tipo de compactação

As vielas da área não apresentam nenhum tipo de pavimentação, tão pouco drenagem superficial. Em diversos pontos existe a concentração de água de chuva em superfície (Foto 9), induzida pela própria ocupação, principalmente nas porções desmatadas, onde se observa a atuação da erosão linear, avançando para o surgimento de sulcos de erosão nos locais onde o fluxo das águas de chuva e do esgoto lançado se concentram. Em nenhuma das moradias observadas existe qualquer tipo de infra-estrutura relativa à canalização da água servida, sendo esta lançada no próprio terreno.

Outro grande problema presente na área é o acúmulo de lixo e entulho na encosta do talude. Isto ocorre pois os próprios moradores lançam seu lixo no local, talvez pela falta de conscientização ou por não existir coleta de lixo devido a dificuldade de acesso.

Na área correspondente aos pontos 10, 11, 12, 23, 24, 25 (anexo I), observam-se alguns pontos onde os componentes antrópicos se vêem presentes, porém, estes são menos freqüentes com relação a área anterior, pois esta área já se encontra bem urbanizada, tendo suas vielas pavimentadas, com a grande maioria das casas de alvenaria, apresentando canalização de esgoto e drenagem superficial precária a satisfatória. Porém, ainda observam-se locais com presença de taludes de corte e aterros mal executados. Nestes mesmos locais ocorrem pontos de acúmulo de água de chuva em superfície e o esgoto ainda é lançado a céu aberto, criando verdadeiros canais nas poucas vielas que se



encontram não pavimentadas (Foto 9). O problema com o lixo é bem menor, pois nesta área existe coleta de lixo devido a facilidade de acesso ao local e a proximidade com a rua Conde de Itaguaí.



Foto 9 – Observa-se o acúmulo de água de chuva em superfície e o esgoto lançado a céu aberto, na parte de trás de uma moradia, o que origina verdadeiros canais no terreno.

A área menos problemática corresponde aos pontos 04, 05, 06, 07, 08, 09 (anexo I). Devido a baixa declividade da área (Foto 10), não existem taludes de corte, sendo assim, a presença de aterros também é menor. Os aterros que existem na área apresentam uma compactação satisfatória. Há concentração de água de chuva em superfície e boa parte do esgoto é lançado a céu aberto, principalmente aquele que provém de moradias de madeira. Não há muito problema com o lixo, pois também existe coleta no local e o acesso é fácil pela proximidade com a rua Paulo Borroul. Existe apenas a ocorrência de alguns pontos isolados com concentração de entulho.





Foto 10 – Vista parcial da área menos problemática, onde se observa baixa declividade no terreno.

### 7.7. Representação de Cada Setor Mapeado

Cada setor mapeado foi previamente identificado na fotografia aérea digital da área (Figura 4), em escala 1:5.000, afim de formular uma delimitação inicial, utilizando as observações obtidas com o modelo 3D do terreno, com a carta de declividades e nas investigações geológico-geotécnicas. Para a representação final na carta de risco ainda se vê necessário a análise do mapa do tecnógeno, além de uma análise mais minuciosa das fichas obtidas nas investigações geológico-geotécnicas. A delimitação final dos setores na carta de risco provavelmente apresentará algumas modificações quando plotada na carta de risco. Além destas possíveis modificações, a precisão desta delimitação prévia é muito baixa, se levarmos em conta que a delimitação final será plotada em uma vetorização da fotografia aérea digital em escala 1:1.000.



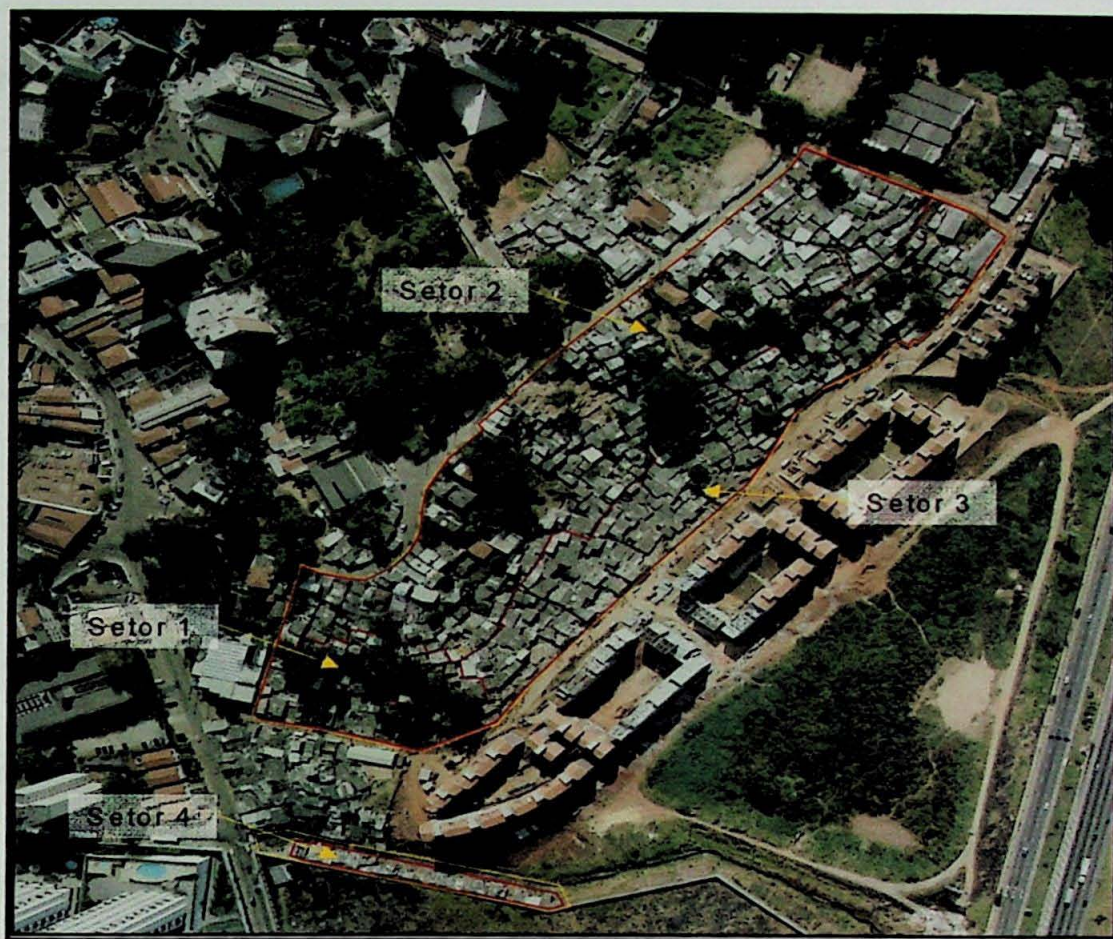


Figura 4 – Setorização preliminar

### 7.8. Definição do Número de Moradias

A fim de se definir com maior precisão o número de moradias que se encontram em cada setor mapeado, foi realizada a vetorização da fotografia aérea digital que compreende a área de estudo. Com a representação individualizada de cada moradia presente nos setores foi possível realizar uma contagem relativamente precisa (Tabela II). A precisão da contagem não pode ser assegurada, pois esta foi realizada a partir da observação do telhado das moradias, através da fotografia aérea digital em escala 1:5.000 e da fotografia aérea em papel, na escala 1:6.000. Como a área apresenta uma ocupação urbana desordenada, algumas moradias apresentam grande proximidade dos telhados, ou até mesmo dividem o mesmo telhado, o que prejudica a contagem, onde duas ou até mesmo três moradias podem ser contadas como apenas uma.

Para se obter um número preciso de moradias seria necessário uma contagem casa a casa, realizada com o caminhamento em todas vielas da área de estudo. Porém este processo remete ao método de cadastramento, o que não representa o objetivo deste trabalho.



Tabela II – Definição do número de moradias presentes na área e sua respectiva classificação

Setor	Número de moradias presentes no setor	Número de moradias ameaçadas	Número de moradias atingidas por eventos recentes
1	61	23	2 moradias atingidas por escorregamento
2	451	0	0
3	243	0	0
4	30	6	0
<b>TOTAL</b>	<b>785 moradias na área</b>	<b>29 moradias ameaçadas</b>	<b>2 moradias atingidas por eventos recentes</b>

### 7.9. Carta de Risco

A carta de risco foi gerada a partir da análise das observações obtidas nas investigações geológico-geotécnicas, no modelo 3D do terreno, na carta de declividades e do mapa do tecnógeno. Nesta carta as moradias são apresentadas como polígonos, onde cada polígono pode representar mais de uma casa, como explicado no item 9.8. *Definição do Número de Moradias*. O traçado das vielas não foi inserido nesta carta, pois mesmo com a fotografia aérea digital, a qual atinge a escala 1:1.000, sem distorções, não foi possível a distinção das mesmas na vetorização.

Segundo esta análise, a área da Favela Real Parque foi dividida em 4 setores, conforme observado na carta de risco (anexo II, Mapa Nº4). Cada setor foi diagnosticado, onde foram observados os condicionantes e indicadores associados aos processos existentes no local. Segue a baixo o diagnóstico e o respectivo grau de probabilidade de cada setor mapeado.

#### SETOR 1

##### **Parâmetros observados**

- Talude de corte com altura máxima de 10-12 m.
- Declividade entre 50° e 75°.



- Depósitos de lixo e entulho na crista e face do talude.
- Presença de depósitos de bota-fora e entulho lançados na encosta.
- Ausência de sistema de drenagem superficial.
- Lançamento de água servida e esgoto no talude.
- Concentração de água de chuva em superfície.
- Surgência d'água no meio e no pé do talude.
- Feições de instabilização (deslocamento das moradias, trincas e degraus no terreno, processos erosivos, exposição do alicerce das moradias, cicatrizes de escorregamento).
- Moradias junto à base e na crista do talude de corte.
- Vegetação rasteira, com árvores e trechos de solo exposto. Cultivo de banana.

### **Descrição**

O setor 1 é sem dúvida o que apresenta o maior grau de risco, conforme é observado nas fichas 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 para investigações geológico-geotécnicas (anexo I), as quais apresentam o maior volume de informação dentre as fichas de todos os setores.

Segundo estatística realizada com a análise das fichas para investigações geológico-geotécnicas, 75% das moradias presentes no setor são de madeira, das quais 100% não apresentam nenhum tipo de drenagem superficial nas proximidades, provocando a concentração de água de chuva em superfície. O esgoto é outro grande problema, onde 100% das moradias o lançam céu aberto e a grande maioria do encanamento que leva o esgoto da moradia até a viela, aproximadamente 60%, apresentam algum tipo de vazamento. Observa-se uma surgência no topo do talude e infiltração de água sobre os aterros presentes na área, o que deve ser observado como um sinal de maior possibilidade de movimentação, pois a água é reconhecidamente o principal agente deflagrador de escorregamentos.

Em geral, as moradias localizadas na base do talude, o qual apresenta uma altura média de 10m, distam cerca de 1m do mesmo, podendo ser atingidas no caso da ocorrência de um escorregamento (Foto 11). Outras moradias são construídas na face do talude, onde seus alicerces são cravados no mesmo, sem a realização de um novo corte. Estas parecem verdadeiras “palafitas”, com relação ao método construtivo, ficando praticamente penduradas no talude (Foto 12).





Foto 11 – Observa-se a proximidade da moradia construída a base do talude



Foto 12 – Moradias praticamente penduradas na face do talude. Neste tipo de moradia, não há corte, o alicerce é cravado diretamente na superfície do talude.



Existe grande quantidade de lixo e entulho presentes no setor, onde 100% das fichas apontam a presença destes. Também se observam na área o cultivo de banana e algumas hortaliças.

Todos os itens citados anteriormente não caracterizariam o setor 1 como muito alto risco, pois é necessária a presença dos parâmetros mais importantes para determinação deste como um setor com grau de probabilidade muito alto risco. As feições mais importantes a serem observadas são as evidências de movimentação na área, as quais se vêem presentes em grande quantidade neste setor. Segundo a estatística realizada com as fichas para investigações geológico-geotécnicas, constatou-se que 80% dos pontos visitados apresentam trincas nas moradias (Foto 13) e no terreno e 83% apresentam degraus de abatimento (Foto 14). A inclinação de árvores, postes e muros atingiram 100%, sendo observadas em todos os pontos. Cicatrizes de escorregamentos foram observadas em 66% das fichas (Foto 15), o que indica que o setor já apresenta um histórico de escorregamentos anteriores.



Foto 13 – Presença de trincas na moradia.





Foto 14 – Observa-se um grande degrau de abatimento em uma das moradias do setor 1, a qual foi atingida por um escorregamento de médio porte.



Foto 15 – Observa-se em um dos pontos do setor uma antiga cicatriz de escorregamento, apresentando uma fina cobertura vegetal.



## Histórico

O Setor 1 é o único em toda área de estudo que já apresentou mais de uma ocorrência de escorregamentos. A maioria dos escorregamentos são rasos, de pequeno porte e em sua maioria não chegam a mobilizar o solo, mobilizando apenas o lixo acumulado na encosta (Foto 16). Porém, na semana do dia 13 a 19 de outubro ocorreu um escorregamento de médio porte, deflagrado por um grande vazamento de esgoto gerado por um tubo rompido (Foto 17), o qual destruiu duas moradias (Foto 18) e deixou 23 delas ameaçadas (anexo II, Mapa N°4). Não houve mortos ou feridos, pois com as constantes visitas do aluno ao local, o mesmo já havia avisado aos moradores do perigo que aquelas moradias corriam e a própria comunidade se mobilizou, procurando a assistência social presente na favela para realizar a remoção preventiva dos moradores das 2 moradias que apresentavam maior perigo, o que deveria ocorrer com as outras 23 casas ameaçadas, mas não foi realizado pelos órgãos competentes.



Foto 16 - Escorregamentos rasos, de pequeno porte. Este não chega a mobilizar o solo, mobilizando apenas o lixo acumulado na encosta.





Foto 17 - Vazamento de esgoto gerado por um tubo rompido, o qual ocasionou escorregamento de médio porte no local.



Foto 18 - Escorregamento de médio porte, deflagrado pela presença de um grande vazamento de esgoto gerado por um tubo rompido, o qual destruiu as duas moradias observadas na foto.



Este local apresenta sérios problemas, pois o seu acesso é extremamente complicado. Para chegar ao local é necessário atravessar uma viela que se tornou um verdadeiro "túnel", pois os moradores construirão suas casas literalmente em cima da viela (Foto 19), transformando a mesma numa passagem muito estreita, o qual apresenta alguns pontos com apenas 0.5m de largura (Foto 20). Por esse motivo, os funcionários da assistência social e da própria prefeitura não conhecem o local, e intensificam seus trabalhos em outros pontos menos necessitados.



Foto 19 – A viela que se tomou um verdadeiro "túnel", pois os moradores construirão suas casas literalmente em cima da viela, como pode ser observado na foto



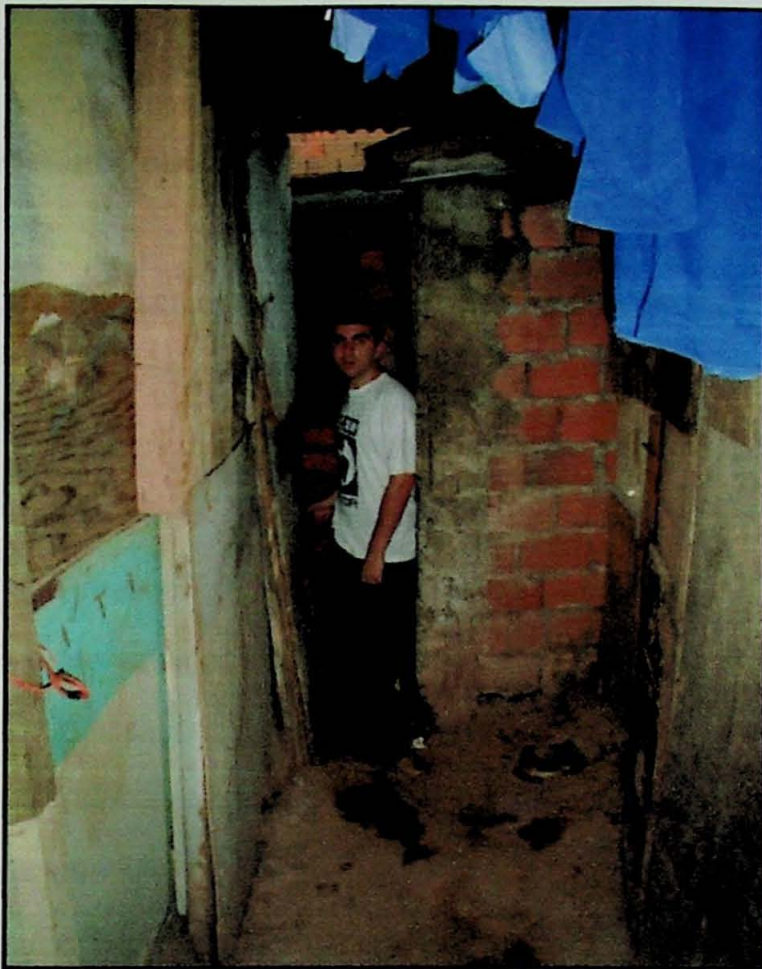


Foto 20 – A viela que se tornou um “túnel”, uma grande variação de sua largura, chegando a medir apenas 0.5m em alguns pontos.

Este setor necessita urgentemente de intervenções dos órgãos competentes, afim de se evitar a deflagração de novos escorregamentos, o que poderá acarretar a perda de vidas. É aconselhável que as alternativas de intervenção citadas na tabela resumo dos setores mapeados sejam seguidas integralmente (Tabela III).

#### **Definição do grau de probabilidade**

Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no Setor 1 são de potencialidade muito alta para o desenvolvimento de processos de escorregamento e erosão. As evidências de instabilidade são expressivas e estão presentes em grande número e/ou magnitude. Observa-se muito alta potencialidade para deflagração de escorregamentos de solo pouco profundos mobilizando solo e os detritos lançados.

Ameaça imediata à moradias situadas na crista e base do talude, além da muito alta potencialidade para deflagração de processos erosivos lineares.

As condições observadas atingem o estágio mais crítico para a ocorrência de processos de instabilização do tipo escorregamento em encostas ocupadas. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuva intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

**Grau de Probabilidade: R4- MUITO ALTO**



## SETOR 2

### **Parâmetros observados**

- Encosta natural com amplitude máxima em torno de 20 m.
- Declividade média entre 20° e 40°.
- Presença de vários taludes de corte e aterros (bota-foras) de pequenos portes.
- Concentração de água pluvial e servida.
- Presença de feições erosivas de pequeno porte.
- Moradias ao longo de toda a encosta.
- Edificações principalmente de madeira.
- Sem vegetação rasteira, trechos de solo exposto e exemplares arbóreos isolados.

### **Descrição**

O Setor 2 apresenta um grau de risco médio para a área, conforme é observado nas fichas 10, 11, 12, 23, 24, 25 para investigações geológico-geotécnicas (anexo I), as quais apresentam as informações deste setor.

Segundo estatística realizada com a análise das fichas para investigações geológico-geotécnicas, 66% das moradias presentes no setor são de madeira, das quais 65% não apresentam nenhum tipo de drenagem superficial nas proximidades e 35% apresentam drenagem precária, evitando a concentração de água de chuva em superfície em alguns pontos. Neste setor o esgoto é um grande problema, onde 60% das moradias o lançam a céu aberto e 40% tem o esgoto ligado em uma rede coletora (Foto 21). O encanamento que leva o esgoto da moradia até a viela ou até a rede coletora apresenta alguns problemas, onde 50% deles tem algum tipo de vazamento.

A área apresenta taludes de corte de pequenas dimensões, com até 3m e alguns pontos isolados com taludes apresentando 6m de altura. As moradias apresentam em média 2m de distância da base do talude.

Não existe grande quantidade de lixo e entulho presentes no setor, pois a proximidade do local com a rua Conde de Itaguaí facilita a coleta, além de grande parte das vielas do setor serem pavimentadas (Foto21).



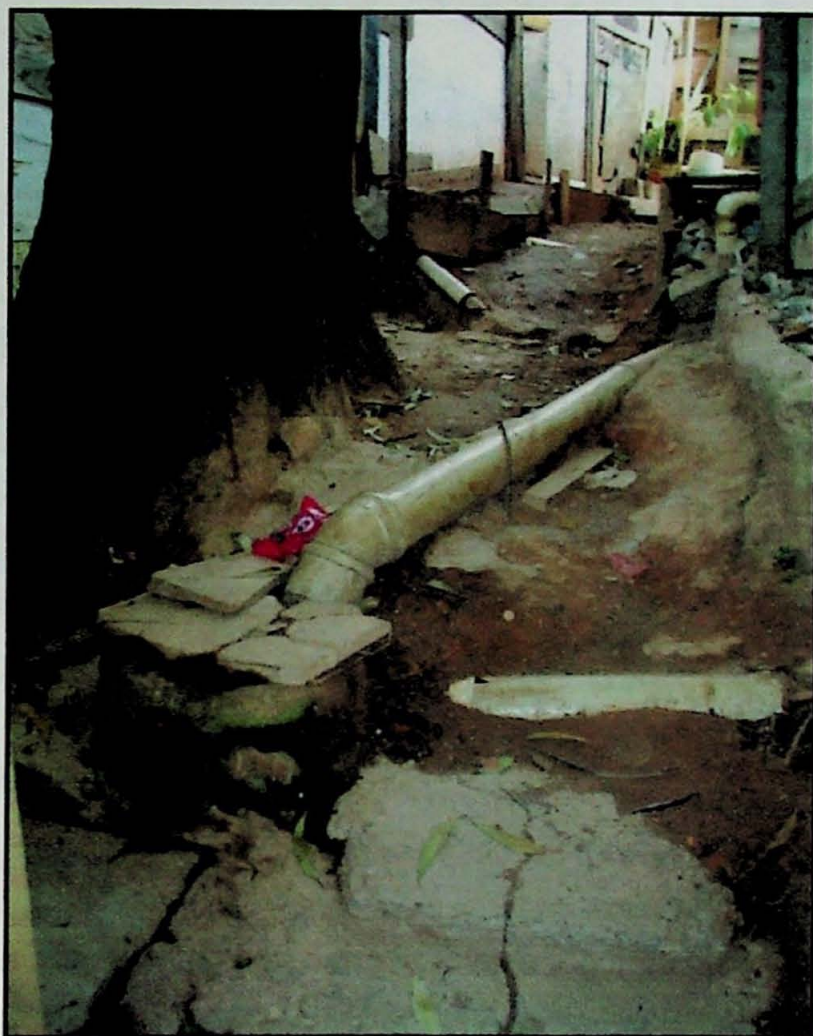


Foto 21 – 40% do setor apresenta esgoto ligado em uma rede coletora, como neste ponto observado na foto. Percebe-se que não existe grande quantidade de lixo e entulho presentes. Grande parte das vielas do setor são pavimentadas, a exemplo desta.

Com isso, o Setor 2 é caracterizado como de médio risco, pois se vêem presentes alguns parâmetros importantes como a alta declividade (Foto 22) e a presença de água na área, o que confere ao setor este grau de probabilidade e não um grau mais baixo, além do fato deste setor já ter apresentado um caso de escorregamento causado pelo rompimento de uma adutora da Sabesp em 1994.



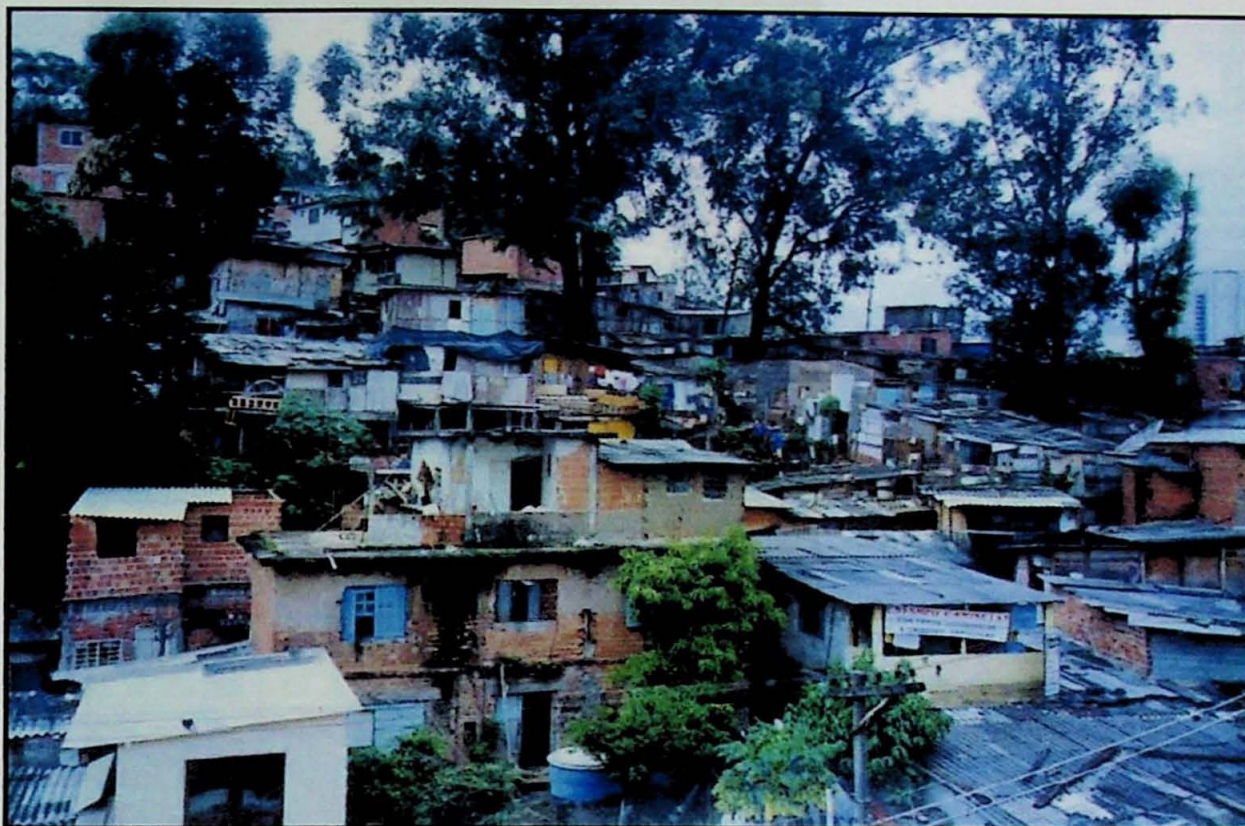


Foto 22 – Vista parcial do setor 2, o que apresenta alta declividade.

## Histórico

Este setor já apresentou em 1994 um grande escorregamento, ocorrido junto a rua Conde de Itaguaí, no limite superior do setor analisado. Não houve vítimas neste evento, pois o escorregamento foi gradativo, onde a população conseguiu perceber a movimentação horas antes da deflagração do processo. Dias após o ocorrido, a prefeitura iniciou uma obra de contenção no local, onde foi construído um muro de arrimo de 6m. É recomendada a verificação periódica das condições dessa obra, pois existem edificações que seriam afetadas numa eventual instabilização da mesma. Também se vê necessário a verificação das condições estruturais das edificações.

Outro local que gera problemas a população, mas em menor escala, se localiza próximo a rua César Vallejo, onde o esgoto a céu aberto erodiu o solo, gerando um grande sulco na viela, a qual não é pavimentada. Este sulco vem aumentando lentamente, principalmente na época de chuva, o que pode vir a atingir alguma moradia daqui a alguns anos (Foto 23).



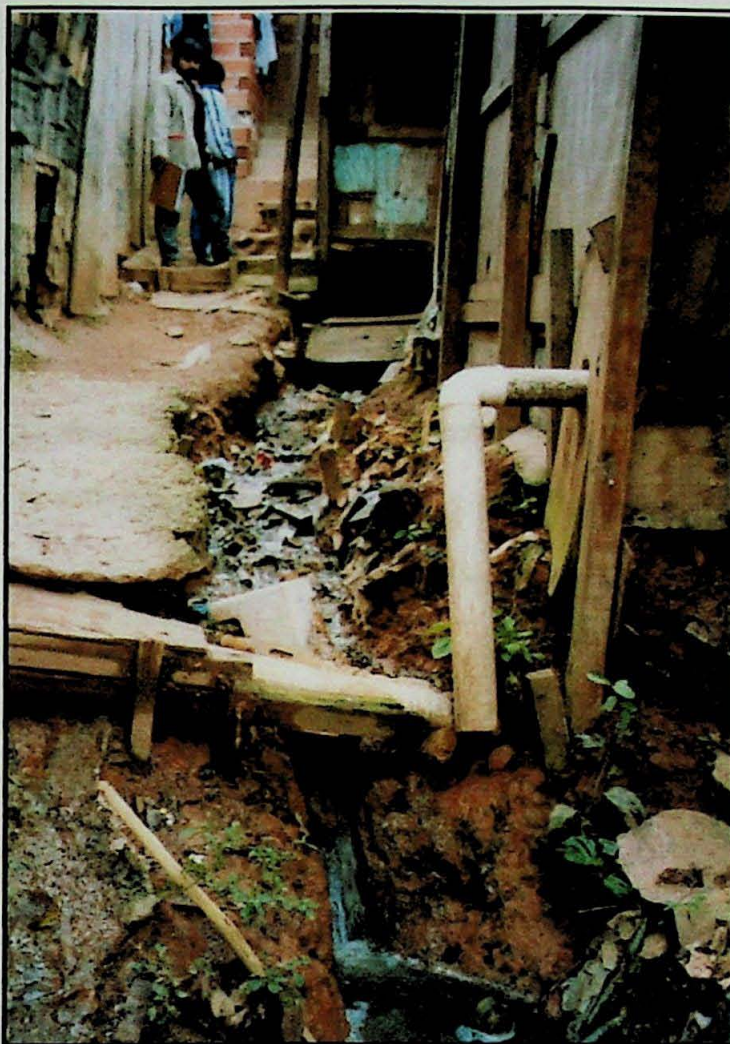


Foto 23 – Observa-se que o esgoto a céu aberto erodiu o solo, gerando um grande sulco na viela, a qual não é pavimentada.

O maior problema observado neste setor, o que se reflete em toda favela, é a condição de construção das moradias, as quais são, em sua maioria, feitas de madeira e a grande quantidade de vielas sem pavimentação, o que auxilia a infiltração de água no solo, acelerando os processos de escorregamento e erosão.

#### **Definição do grau de probabilidade**

Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no Setor 2 são de grau médio para deflagração de escorregamentos de solo pouco profundos nos taludes de corte e nos patamares em aterro. Não foram observadas evidências de movimentação, porém, existe alta potencialidade para deflagração de processos erosivos lineares associados ao sistema de drenagem pluvial deficitário podendo afetar localmente as edificações.

As condições observadas atingem o estágio médio no grau de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização do tipo escorregamento em encostas ocupadas e erosão. Mantidas as condições existentes, é pouco provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

**Grau de Probabilidade: R2- MÉDIO**



### **SETOR 3**

#### **Parâmetros observados**

- Terreno com declividade suave (inferior a 5%) e situado a pelo menos 10 m da base da encosta do Setor 2.
- Área intensamente ocupada, sem áreas livres.
- Sem evidências de processos de instabilização.
- Desorganização dos sistemas de drenagem pluvial e águas servidas.
- Ausência de vegetação.
- Sistema viário e de circulação satisfatório.
- Predomínio de moradias de madeira.

#### **Descrição**

O Setor 3 apresenta um grau de risco baixo para a área, conforme é observado nas fichas 04, 05, 06, 07, 08, 09 para investigações geológico-geotécnicas (anexo I), as quais apresentam as informações deste setor.

Segundo estatística realizada com a análise das fichas para investigações geológico-geotécnicas, 65% das moradias presentes no setor são de madeira, das quais 50% não apresentam nenhum tipo de drenagem superficial nas proximidades, 30% são precárias e 20% apresentam drenagem superficial satisfatória, evitando a concentração de água de chuva em superfície em mais da metade do setor. Este é o setor onde as condições do esgoto se encontram melhor, sendo que 50% das moradias o lançam a céu aberto, 50% tem o esgoto ligado em uma rede coletora. O encanamento que leva o esgoto da moradia até a viela ou até a rede coletora apresenta alguns problemas, onde 40% deles tem algum tipo de vazamento.

A área não apresenta taludes de corte, pois sua maior declividade atinge 5% (Foto 24). Existem muito aterros construídos para horizontalizar o terreno, facilitando a construção das casas, porém 85% deles são compactados e apenas 15% não são, o que diminui a possibilidade da deflagração de processos de erosão e escorregamento. O que se observa nos aterros não compactados são feições de solapamento, principalmente nos aterros que se encontram próximos as curvas das vielas, os quais são atingidos pelos fluxos d'água formados nas vielas em época de chuva, ou quando há um grande vazamento de esgoto (Foto 25).





Foto 24 – Observa-se que o setor 3 não apresenta taludes de corte, pois sua maior declividade atinge 5%, sendo 0% em alguns pontos, como observado nas proximidades da rua Paulo Borroul.



Foto 25 – Observam-se feições de solapamento nos aterros não compactados presentes no setor 3, principalmente nos aterros que se encontram próximos as curvas das vielas



Não existe grande quantidade de lixo e entulho presentes no setor, pois a proximidade do local com a rua Paulo Borroul facilita a coleta, além de grande parte das vielas do setor serem pavimentadas.

Com isso, o Setor 3 é caracterizado como de baixo risco, não apresentando nenhum parâmetro ou fato relevante com relação ao processo de escorregamento e erosão.

### **Histórico**

O setor não apresenta nenhum histórico relativo a deflagração de processos de escorregamento e erosão, apenas alguns pontos isolados onde as feições de solapamento se vêem presentes.

### **Definição do grau de probabilidade**

Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no Setor 3 são de potencialidade baixa para o desenvolvimento de processos de escorregamento e erosão. Quase não se observam indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica.

Observa-se baixa potencialidade para deflagração de escorregamentos de solo e processos erosivos. Ocorrem outras instabilizações associadas a eventuais problemas estruturais das edificações e ao sistema precário de drenagem superficial e águas servidas, como solapamentos nas curvas das vielas.

As condições observadas atingem o estágio menos crítico no grau de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização do tipo escorregamento em encostas ocupadas. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.

### **Grau de Probabilidade: R1 – BAIXO**

## **SETOR 4**

### **Parâmetros observados**

- Talude de corte com altura máxima de 3 m.
- Declividade entre 30° e 45°.
- Depósitos de lixo e entulho nas margens do córrego e nos meandros.
- Ausência de sistema de drenagem superficial.



- Lançamento de água servida e esgoto no córrego.
- Concentração de água de chuva em superfície.
- Algumas feições de instabilização (deslocamento das moradias, trincas e degraus no terreno, processos erosivos, exposição do alicerce das moradias, cicatrizes de escorregamento, solapamento).
- Moradias junto à crista do talude marginal.
- Vegetação rasteira, com trechos de solo exposto. Cultivo de banana.

### **Descrição do setor**

O Setor 4 apresenta um alto grau de risco, conforme é observado na ficha 3 para investigações geológico-geotécnicas (anexo I). Este setor apresenta apenas uma ficha devido ao seu tamanho e a facilidade de caracterizar os processos atuantes no mesmo.

Segundo estatística realizada com a análise das fichas para investigações geológico-geotécnicas, 100% das moradias presentes no setor são de madeira, das quais 100% não apresentam nenhum tipo de drenagem superficial nas proximidades, provocando a concentração de água de chuva em superfície. O esgoto é outro grande problema, onde 100% das moradias o lançam céu aberto, diretamente no córrego Real Parque.

Todas as moradias estão localizadas nas proximidades ou no próprio talude, o qual apresenta uma altura média de 2,5m. As moradias utilizam o mesmo como apoio para a construção, onde metade da moradia se apóia no talude e a outra metade é apoiada por estacas cravadas no fundo do canal do córrego.

Existe grande quantidade de lixo e entulho presentes no setor, pois os moradores os lançam diretamente no córrego, onde o mesmo se concentra em baixo das moradias e nas margens do canal.

Todos os itens citados anteriormente não caracterizariam o setor 4 como alto risco, pois é necessária a presença dos parâmetros mais importantes para determinação deste como um setor com grau de probabilidade alto risco. As feições mais importantes a serem observadas são as evidências de movimentação observadas na área, as quais se vêem presentes em grande quantidade neste setor. Observam-se trincas no terreno, degrau de abatimento e a exposição do alicerce das moradias, provocada pelo solapamento de margem de córrego. Seis moradias estão ameaçadas de desabar em virtude do intenso solapamento em seu alicerce.

### **Histórico**

Este setor é o único onde o processo de inundação poderia ocorrer, porém, segundo os moradores, a última grande cheia do córrego do Real Parque ocorreu em janeiro de



2000, quando um forte temporal desabou sobre a região, inundando todas as moradias às margens do córrego. Seis moradias foram interditadas por apresentarem trincas e degraus de abatimento, além de seus alicerces estarem completamente expostos em virtude do solapamento, mas nenhuma delas moradias desabou.

Depois deste evento, os moradores deste setor, por conta própria aumentaram a alturas do alicerce de suas moradias, tornando as mesmas verdadeiras palafitas dentro do córrego. Com essa solução as cheias não atingiram mais o local.

Devido ao risco que estas moradias corriam e a necessidade de se construir uma alça de acesso da avenida Marginal para o bairro do Real Parque, estas moradias foram todas removidas nos dias 3 e 4 de outubro, havendo a transferência dos moradores do local para alojamentos previamente construídos (Foto 26). Com esta medida, o setor de alto risco já não existe mais, porém, como a realização das investigações geológico-geotécnicas ocorreu antes desta remoção, se vê necessário a caracterização do local e sua classificação segundo o grau de probabilidade de ocorrência de risco geológico.



Foto 26 – Antiga área do Setor 3, onde as moradias foram removidas para a construção de uma alça de acesso da avenida Marginal para o bairro Real Parque.



### Definição do grau de probabilidade

Os condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes e o nível de intervenção no Setor 4 são de potencialidade alta para o desenvolvimento de processos de inundação e solapamento de margem de córrego.

As condições observadas atingem o estágio crítico no grau de probabilidade de ocorrência de processos de instabilização do tipo solapamento de margem de córrego. Mantidas as condições existentes, é possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.

#### Grau de Probabilidade: R3 – Alto

Observa-se que o zoneamento aplicado na área da Favela Real Parque contempla os quatro níveis de grau de probabilidade, o que não é pré-requisito para o zoneamento de risco geológico (Tabela III). O número de setores e o grau de probabilidade de cada setor são determinados conforme a presença de condicionantes geológico-geotécnicos predisponentes.



Caracterização dos setores	Graus de probabilidade	Número de moradias ameaçadas	Alternativas de intervenções
Setor 1	R1 - MUITO ALTO	23 moradias ameaçadas	Remoção das moradias ameaçadas na crista e base do talude e execução de obras de drenagem e proteção superficial na encosta e/ou obras de terraplenagem de médio porte no talude de corte e eventual recuperação da área mantendo uma faixa não edificante na base e crista do talude.
Setor 2	R2- MÉDIO	_____	Serviços de limpeza, obras de drenagem e proteção superficial nos taludes de corte e nos aterros. Verificação periódica das condições da obra de contenção junto à rua Conde de Itaguaí. Verificação das condições estruturais das edificações.
Setor 3	R1 – BAIXO	_____	Serviços de limpeza e conservação e obras de drenagem pluvial e água servida. Verificação das condições estruturais das construções
Setor 4	R3 – ALTO	6 moradias ameaçadas	Obras de drenagem e proteção superficial nos taludes marginais. Serviços de limpeza e conservação no canal e no talude marginal. Obras de contenção no talude. Verificação das condições estruturais das edificações, principalmente quanto a questão do solapamento.

Tabela III - Resumo dos setores mapeados



## 8. Conclusão

O desenvolvimento deste trabalho de formatura permitiu a elaboração de um diagnóstico das situações de risco geológico associadas a movimentos de massa, erosão, inundação e solapamento de margens de córrego na área da Favela Real Parque.

O zoneamento possibilitou a identificação de diferentes graus de probabilidade de risco geológico que envolve as moradias presentes na área da favela, onde os processos destrutivos atuantes foram reconhecidos, possibilitando a avaliação do risco de ocorrência de acidentes e conseqüentemente a delimitação dos setores de risco.

O cadastramento foi aplicado em todos os setores, a qual envolveu a identificação e hierarquização das moradias presentes no mesmo.

Diante das conclusões apresentadas, pode-se verificar que o zoneamento de riscos geológico aplicado na área fornece informações sobre os setores submetidos aos diversos níveis de suscetibilidade a acidentes geológicos e sua distribuição espacial, o que permite a individualização e caracterização cada um dos setores, os quais apresentam seus respectivos graus de probabilidade de ocorrência de riscos geológicos e suas alternativas de intervenção.

Verifica-se também que por meio do cadastramento de risco, foram apresentadas informações específicas de cada setor definido no zoneamento, como a quantidade de moradias presentes no mesmo, além da identificação daquelas que necessitam de prévia remoção, o que se constitui em subsídio para ações de rápida intervenção aplicada pelos órgãos responsáveis no caso da ocorrência de algum evento ligado aos riscos geológicos.



## 9. Bibliografia

Associação Brasileira de Geologia de Engenharia – ABGE. 1976. *Glossário de Termos Técnicos de Geologia de Engenharia*. Glossário de Geologia Geral – com a correspondente terminologia em inglês e francês. 1ª Ed. São Paulo. 26p.

Augusto Filho O. 1992. *Caracterização geológico-geotécnica voltada à estabilização de encostas: uma proposta metodológica*. In: Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas, 1, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ABMS/ABGE, 721-733.

Augusto Filho O. 1994. *Carta de risco de escorregamento: uma proposta metodológica e sua aplicação no município de IlhaBela, SP*. Instituto de Geociências, Universidade de São Paulo, São Paulo, Dissertação de Mestrado, 167p.

Augusto Filho O. 2001. *Carta de Risco de Escorregamento quantificada em Ambiente de SIG como Subsídio para Planos de Seguro em Áreas Urbanas: Um Ensaio em Caraguatatuba, São Paulo*. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Tese de Doutorado, 196 p.

Canil K., Iwasa O.Y., Silva W.S., Almeida L.E.G. 1995. *Mapa de feições erosivas lineares do Estado de São Paulo: uma análise qualitativa e quantitativa*. In: Simpósio Nacional sobre Controle de Erosão, 5, Bauru. Anais...Bauru: ABGE, 249-251.

Carneiro C.R & Ponçano W.L. 1981. *Mapa Geológico do Estado de São Paulo*. Volume I. Escala 1:500.000. Programa de Desenvolvimento de Recursos Minerais – Pró Minério.

Carvalho C.S. 2000. *Análise quantitativa de riscos e seleção de alternativa de intervenção: Exemplo de um Programa Municipal de Riscos Geotécnicos em Favelas*. In: ABGE, 1º Workshop sobre Seguros na Engenharia, São Paulo. 49-56.

Carvalho C.S. & Hachich, W. 1997. *Gerenciamento de Riscos Geológicos em Encostas Urbanas*. In: *Solos e Rochas: Revista Brasileira de Geotecnia*, 20:179-187.



Cavaguti N. 1994. *Erosões lineares e solos urbanos: estudos, caracterização e análise da degradação do meio físico em Bauru, SP*. Faculdade de Engenharia e Tecnologia – Departamento de Engenharia Civil, Universidade Estadual Paulista, Bauru, Tese de Livre-Docência, 540p.

Cerri L.E. da S. 1990. Cartas geotécnicas: contribuições para uma concepção voltada às necessidades brasileiras. In: ABGE, Congr. Bras. de Geol. de Engenharia, 6, Congr. Bras. de Mecânica dos Solos e Engenharia de Fundações, 9, Salvador. 1: 309-317.

Cerri L.E. da S. 1993. *Riscos geológicos associados a escorregamentos: uma proposta para a prevenção de acidentes*. Rio Claro. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Tese de Doutorado, 197 p.

Cerri L.E. da S. & Amaral C.P. 1998. Riscos Geológicos. In: Oliveira, A. M. dos S; Brito, S. N. A. (eds.) *Geologia de Engenharia*. São Paulo, ABGE / CNPq / FAPESP. Cap. 18: 301-310.

Cunha M.A. et al. 1991. *Ocupação de Encostas*. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT, 213. (Publicação IPT, nº1831).

Garibaldi C.M. 1998. *Cartografia de riscos geológicos associados a escorregamentos no Município de Embu – RMSP, São Paulo*. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Mestrado, 155 p.

Guerra A. T. 1972. *Dicionário Geológico-Geomorfológico*. Instituto de Geografia e Estatística – IBGE. 4ª ed. Rio de Janeiro. 439p.

Guidicini G. & Nieble C.M. 1976. *Estabilidade de taludes naturais e de escavação*. São Paulo, Edgard Blücher. 170p.

Gusmão Filho J.A., Alheiros M.M., Gusmão A.D. 1997. *Estudos das encostas ocupadas do Recife*. In: Conferência Brasileira sobre estabilidade de encostas, 2, Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: ABMS/ABGE/ISSMGE, 919-927.



Instituto de Pesquisas Tecnológicas – IPT. Relatório Técnico - nº 65.829. 2003. Mapeamento de riscos associados a escorregamentos em áreas de encosta e a solapamentos de margens de córregos nas favelas do município de São Paulo. Divisão de Geologia – Agrupamento de Geologia Aplicada ao Meio Ambiente. São Paulo.

Macedo E.S. de 2001. *Elaboração de cadastro de risco iminente relacionado a escorregamento: Avaliação considerando experiência profissional, formação acadêmica e subjetividade*. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Tese de Doutorado, 196 p.

Macedo E.S. de, et al. 2002. *Plano Preventivo de Defesa Civil – Treinamento de equipes técnicas municipais*. São Paulo, ITP/IG/CEDEC. (Publicação CEDEC).

Macedo E.S. de 2003. *Banco de dados de mortes por escorregamento no Brasil*. São Paulo, Instituto de Pesquisas Tecnológicas.

Nakamura H. 1990. *Landslide prevention law and law concerning prevention of failure of steep slopes in Japan*. Landslides News, Tokyo, 28-30.

Negro Jr. A. & Gonçalves J.A. 1997. Escorregamento de talude em solo com esmectita. In: ABMS/ABGE/ISSMGE/ II Pan. Am. Symp. on Landslides, II Conferência Brasileira sobre Estabilidade de Encostas Anais, 2: 949-959.

Nogueira F.R. 2002. *Políticas Públicas Municipais para Gerenciamento de Riscos Ambientais Associados a Escorregamentos em Áreas de Ocupação Subnormal*. Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Tese de Doutorado, 253 p.

Nogueira F.R. & Carvalho, C.S. 2001. *Relatório do Zoneamento de Risco no Município de São Paulo*. Prefeitura Municipal de São Paulo, Secretaria Municipal do Meio Ambiente.

Peloggia A. 1997. Parâmetros geomecânicos de solos saprolíticos do Município de São Paulo. In: Solos e Rochas, 2: 209-213.



Peloggia A. 1998. *O homem e o ambiente geológico: geologia, sociedade e ocupação urbana no Município de São Paulo*. São Paulo, Xamã Editora, 271p.

Rodrigues J.E. 1982. *Estudo de fenômenos erosivos acelerados: boçorocas*. Escola de Engenharia de São Carlos da USP, Universidade de São Paulo, Rio Claro, Tese de Doutorado, 162p.

Silva V.C.R. da 1997. *Gerenciamento de riscos de escorregamentos: discussão sobre a implementação de um Plano Preventivo de Defesa Civil no município de São Paulo*. Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, Tese de Mestrado, 137p.

Takiya H. et al. 2000. *Atlas Ambiental do Município de São Paulo*. Secretaria Municipal do Meio Ambiente – SMMA, Secretaria Municipal do Planejamento Urbano - SEMPLA. Site acessado em agosto de 2003 - [http://www.prodiam.sp.gov.br/svma/atlas\\_amb/menu3.htm](http://www.prodiam.sp.gov.br/svma/atlas_amb/menu3.htm).

Undro – United Nations Relief Co-ordinator. 1991. *Undro's approach to disaster mitigation*. Geneva, Undro News. 20 p.

Wijkman A. & Timberlake L. 1985. *Desastres naturais: fuerza mayor y obra del hombre*. Nottingham, Russel Press. 181p.

Wolle C.M. & Silva L.C.R. 1992. Taludes. In: Negro, A.Jr. et al. (ed.), Solos da Cidade de São Paulo, São Paulo, ABMS/ABEF, 249-279.



ANEXO I

**ANEXOS**  
Ficha nº 1 Para  
a Investigação  
Geológico-Geotécnica  
de Superfície



# ANEXO I

## Fichas de Campo Para a Investigação Geológico-Geotécnica de Superfície









FC-RP-01, FC-RP-01a, FC-RP-01b. Vista geral do talude de corte com altura de 10 m, que apresenta o maior potencial para deflagração de um grande escorregamento. Neste já se observam escorregamentos rasos de pequeno porte.

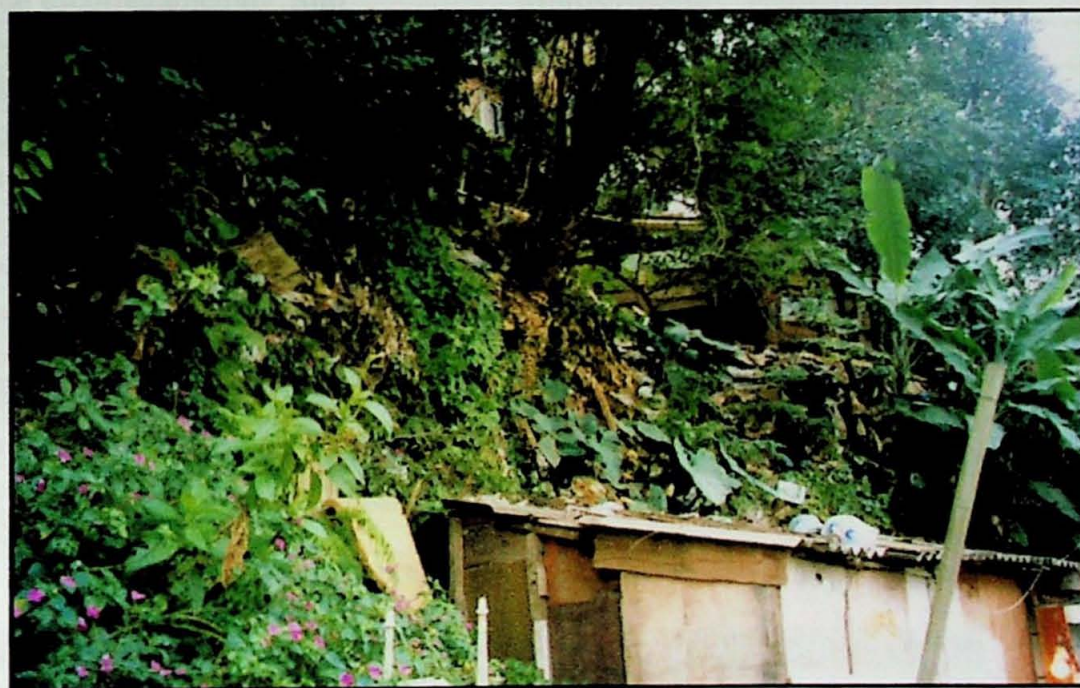


FC-RP-01c. Vista em detalhe de um escorregamento raso recente, ocorrido em um ponto do talude onde um cano lança esgoto do topo do talude para baixo, ao longo de sua superfície.





FC-RP-01d. Vista em detalhe do acúmulo de lixo na superfície do talude. Os moradores se utilizam do local como se fosse um lixão.



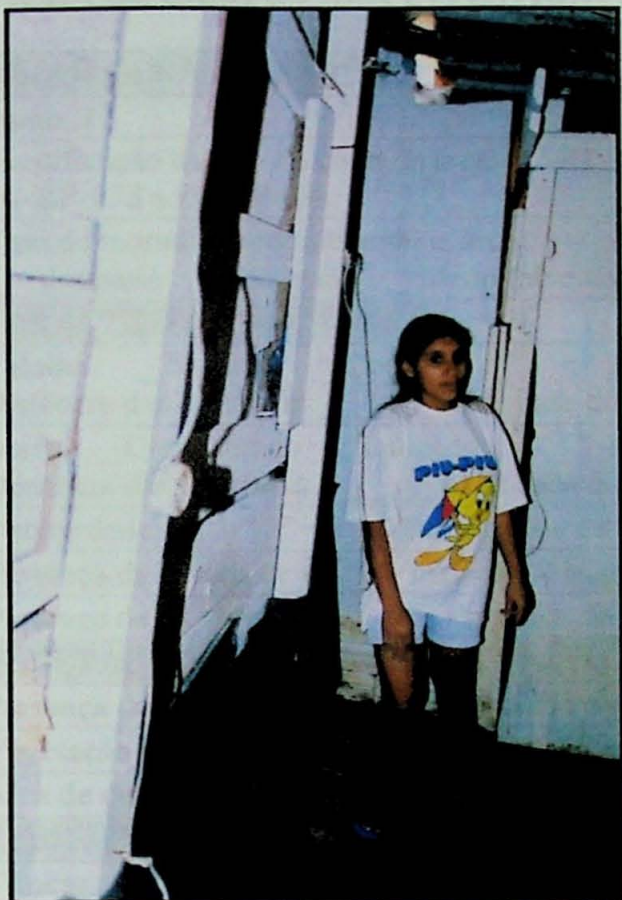
FC-RP-01e. Vista em detalhe de uma das moradias localizadas na base do talude. Este já apresenta embarrigamento na parede junto à encosta do talude. As árvores no talude se encontram inclinadas, e há cultivo de banana no local.



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

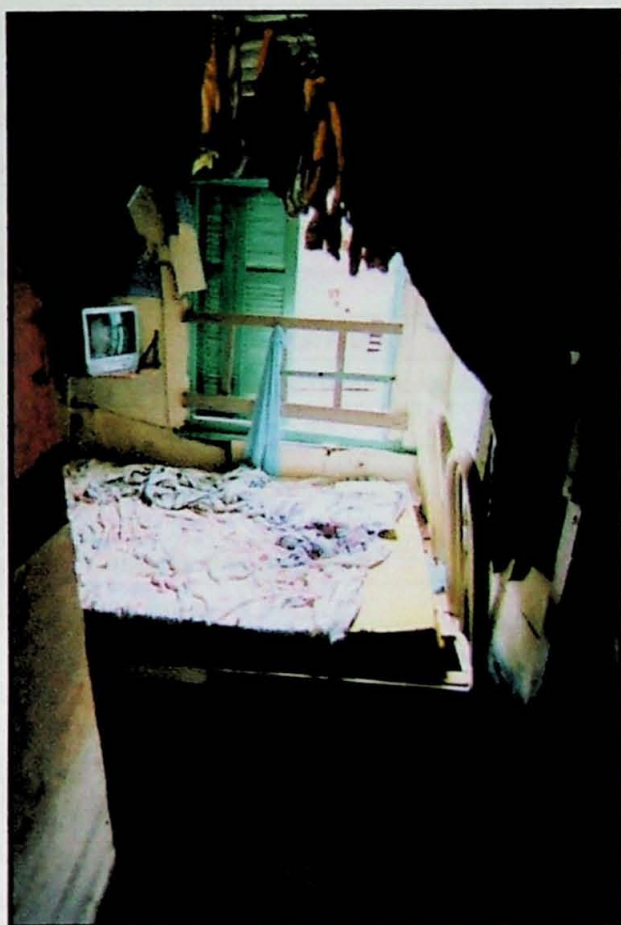
<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 2	Data: 12/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-02, FC-RP-02a	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Corte	Altura do Talude: 7 m
Distância das Moradias: 0,2 m da base do talude	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado	Altura do Aterro: _____
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro _____ m do topo do aterro	
Declividade: 50° Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Não	Presença de entulho? Não
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não	Área desmatada? Sim
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input checked="" type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno	Degraus de abatimento? Sim
Inclinação de árvores, postes, muros? Não	
Cicatrizes de escorregamento? Sim	Muros/paredes "embarrigados"? Sim
Presença de feições erosivas: <input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input type="checkbox"/> Sim ( <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input checked="" type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input checked="" type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input checked="" type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE Córrego</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____ Altura das cheias: _____	
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias <input type="checkbox"/> Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input checked="" type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: Este ponto está englobado na contagem do ponto 1	





FC-RP-02. Vista do interior de uma das moradias que se encontra localizado na base do talude identificado no ponto 1. Observa-se que o barraco se encontra inclinado, da esquerda para a direita, e com as paredes embarrigadas.

FC-RP-02a. Vista em detalhe de um dos cômodos da moradia, onde se observa que os móveis se encontram inclinados, da esquerda pra a direita.





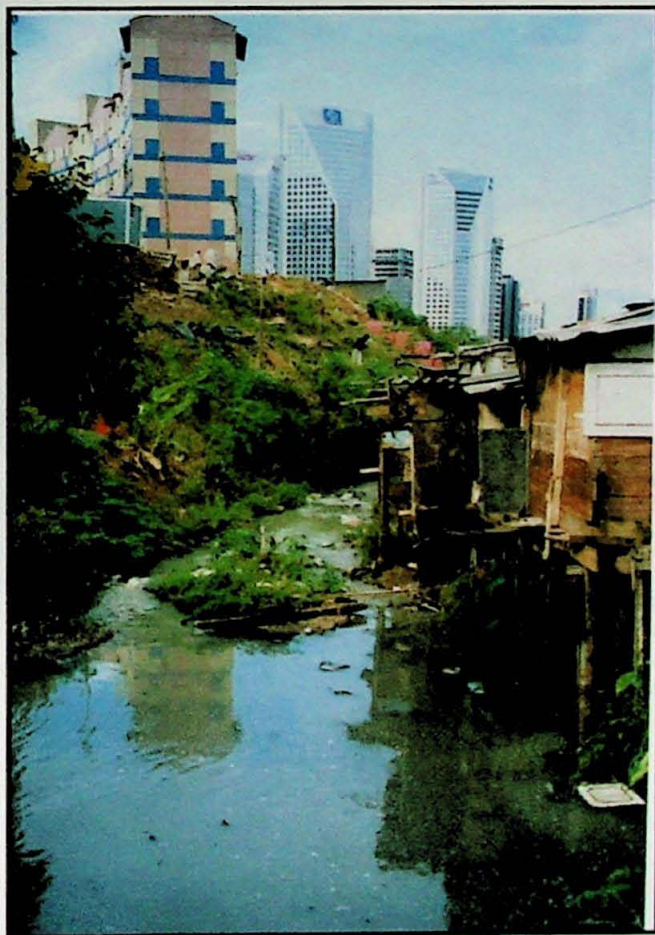
# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 3	Data: 12/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-03, FC-RP-03a, FC-RP-03b, FC-RP-03c, FC-RP-03d e FC-RP-03e.	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Corte	Altura do Talude: _____
Distância das Moradias: _____ m da base do talude    _____ m do topo do talude	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado	Altura do Aterro: _____
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro    _____ m do topo do aterro	
Declividade: 30° a 45°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim    Presença de entulho? Sim	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Sim    Grande, médio ou pequeno porte? Médio e pequeno porte.	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Sim	
Área de cultivo? Cultivo de banana    Área desmatada? Sim	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? _____	
Inclinação de árvores, postes, muros? _____	
Cicatrices de escorregamento? _____    Muros/paredes "embarrigados"? _____	
Presença de feições erosivas: <input checked="" type="checkbox"/> Laminar <input checked="" type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input checked="" type="checkbox"/> Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input checked="" type="checkbox"/> Retificado    Distância das moradias: 0 m	
Altura do talude marginal: 2,5 m    Altura das cheias: 3 a 3,5 m	
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento? <input checked="" type="checkbox"/> Trincas no terreno <input checked="" type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias <input checked="" type="checkbox"/> Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input checked="" type="checkbox"/> Alto (R 3) <input type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: Aproximadamente 40 moradias	





FC-RP-03, FC-RP-03a. Vista geral do Córrego do Real Parque



FC-RP-03b. Vista do leito do córrego, a partir da Avenida Duquesa de Goiás. Observa-se que as moradias se encontram praticamente dentro do córrego, como se fossem palafitas. Há uma grande quantidade de lixo e entulho acumulados em baixo das moradias, entre seus alicerces.





FC-RP-03c. Vista em detalhe das moradias às margens do córrego Real Parque. Há problemas com solapamento, principalmente nas moradias que se encontram nas curvas do córrego.



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

Folha nº

Data 12/07/2003

Identificação da obra a ser investigada FC-RP-04 FC-RP-05

Tipo de intervenção planejada na área

Atividade a ser realizada a ser realizada e monitorada

Local

Destino

Área



FC-RP-03d. Vista geral da obra realizada na área correspondente ao antigo Setor 4, onde se localizava o Córrego do Real Parque, o qual já se encontra parcialmente canalizado.

Tipo de estudo Natureza Serviço Realizado Descrição da obra

Área de estudo regional Altimetria das áreas

Perfil de alinhamento 1º 2º 3º 4º 5º 6º 7º 8º 9º 10º 11º 12º 13º 14º 15º 16º 17º 18º 19º 20º 21º 22º 23º 24º 25º 26º 27º 28º 29º 30º 31º 32º 33º 34º 35º 36º 37º 38º 39º 40º 41º 42º 43º 44º 45º 46º 47º 48º 49º 50º 51º 52º 53º 54º 55º 56º 57º 58º 59º 60º 61º 62º 63º 64º 65º 66º 67º 68º 69º 70º 71º 72º 73º 74º 75º 76º 77º 78º 79º 80º 81º 82º 83º 84º 85º 86º 87º 88º 89º 90º 91º 92º 93º 94º 95º 96º 97º 98º 99º 100º

1. Direção (R. 1) 2. Meio (R. 2) 3. Alvo (R. 3) 4. Meio Alvo (R. 4)

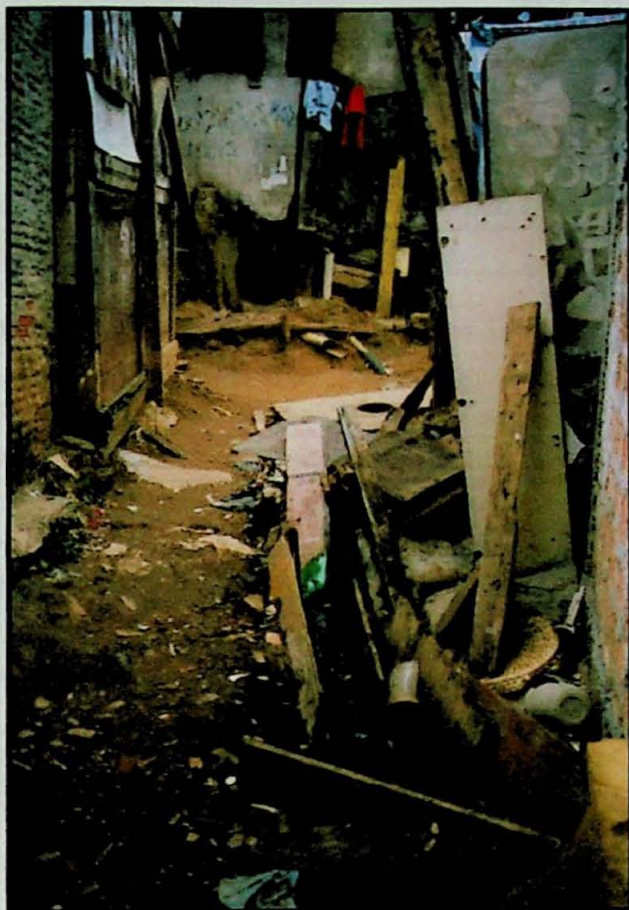
Notas de observações e medidas



## FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 4	Data: 12/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-04, FC-RP-04 a.	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira <input checked="" type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Corte	Altura do Talude: _____
Distância das Moradias: _____ m da base do talude    _____ m do topo do talude	
Aterro: <input checked="" type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado	Altura do Aterro: 0,5 m
Distância das Moradias: Em cima do aterro.	
Declividade: 5°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim    Presença de entulho? Sim	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não    Grande, médio ou pequeno porte?	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não	Área desmatada? Não
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input type="checkbox"/> no terreno	Degraus de abatimento? Não
Inclinação de árvores, postes, muros? Não	
Cicatrizes de escorregamento? Não    Muros/paredes "embarrigados"? Não	
Presença de feições erosivas: <input checked="" type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input type="checkbox"/> Inexistente <input checked="" type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input checked="" type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input checked="" type="checkbox"/> Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias <input type="checkbox"/> Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: 0 moradias	





FC-RP-04. Vista geral de uma das vielas próxima à Rua Paulo Borroul, na área da favela que apresenta menor declividade. Observa-se que esta não se encontra pavimentada, apresentando acúmulo de lixo e entulho. Como não há drenagem superficial ou canalização do esgoto, os moradores improvisaram um pequeno canal coletor.

FC-RP-04a. Vista em detalhe do canal coletor, que já se encontra parcialmente obstruído pelo lixo que os próprios moradores jogam na viela. Observa-se um grande carregamento de sedimentos e sulcos de erosão na viela.

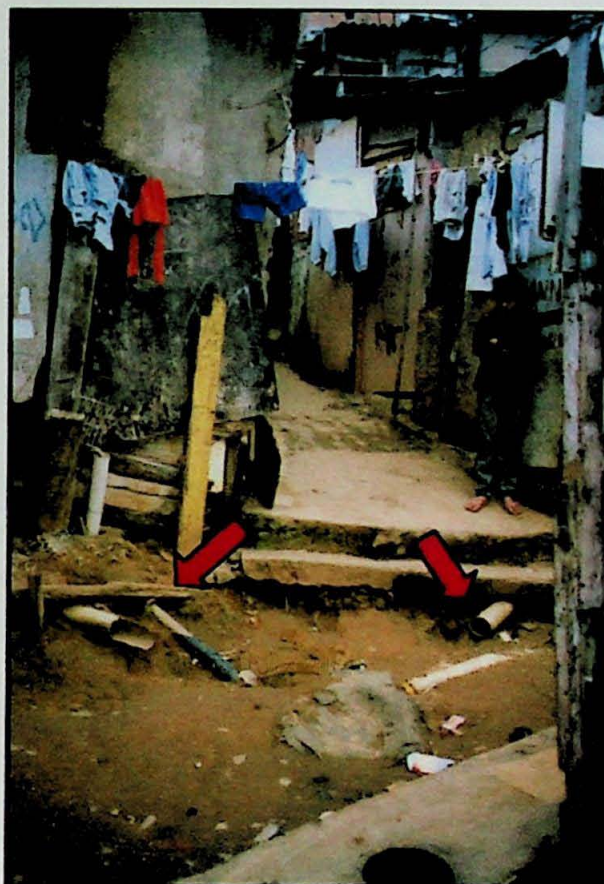




## FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 5	Data: 12/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-05	
Tipo de moradia predominante na área: <input checked="" type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Corte    Altura do Talude: _____	
Distância das Moradias: _____ m da base do talude    _____ m do topo do talude	
Aterro: <input checked="" type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado    Altura do Aterro: 0,80 m	
Distância das Moradias: Em cima do aterro.	
Declividade: 5°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Não    Presença de entulho? Não	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não    Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não    Área desmatada? Não	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? Não	
Inclinação de árvores, postes, muros? Não	
Cicatrizes de escorregamento? Não    Muros/paredes "embarrigados"? Não	
Presença de feições erosivas: <input checked="" type="checkbox"/> Laminar <input checked="" type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input checked="" type="checkbox"/> Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias <div style="text-align: center;">Degraus de abatimento</div>	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: 0 moradias	





FC-RP-05. Vista em detalhe dos canos de esgoto das moradias utilizados para lançamento das águas servidas a céu aberto. A maioria dos moradores lança seu esgoto nas vielas, por falta de uma rede de esgoto. A viela apresenta grandes sulcos de erosão, muito lixo e entulho.



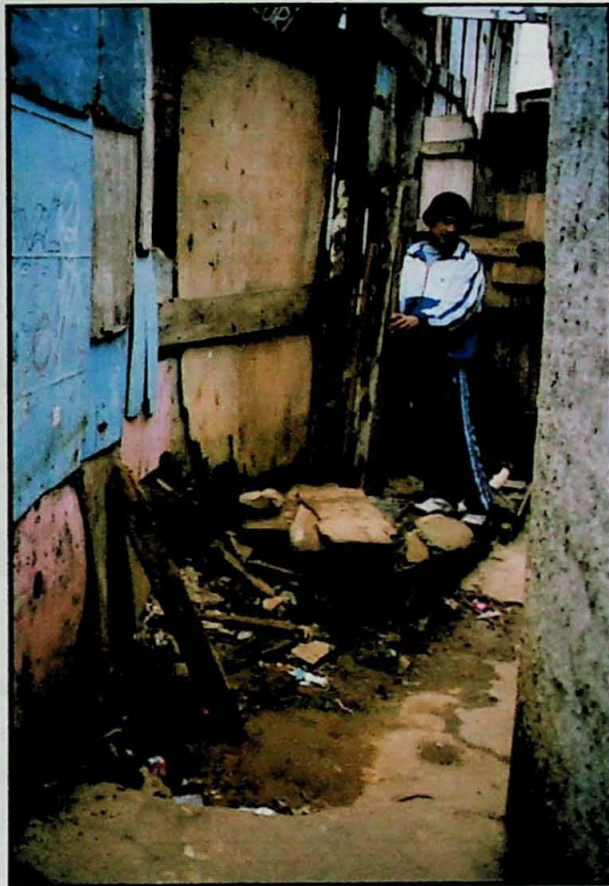
# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 6	Data: 12/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-06	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Corte	Altura do Talude: _____
Distância das Moradias: _____ m da base do talude    _____ m do topo do talude	
Aterro: <input checked="" type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado	Altura do Aterro: 0, 30m
Distância das Moradias: Em cima do aterro.	
Declividade: 5°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim	Presença de entulho? Sim
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não	Grande, médio ou pequeno porte? _____
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não	Área desmatada? Não
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input type="checkbox"/> no terreno	Degraus de abatimento? Não
Inclinação de árvores, postes, muros? Não	
Cicatrizes de escorregamento? Não	Muros/paredes "embarrigados"? Não
Presença de feições erosivas: <input checked="" type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input checked="" type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input checked="" type="checkbox"/> Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> esgoto <input checked="" type="checkbox"/> água ) <input type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado	Distância da margem: _____
Altura do talude marginal: _____	Altura das cheias: _____
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias <input type="checkbox"/> Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: 0 moradias	



FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

Data: \_\_\_\_\_ Data: (28/7/2011)  
Localização: \_\_\_\_\_ FC-RP-07 FC-RP-07  
Tipo de moradia: \_\_\_\_\_



FC-RP-06. Vista em detalhe de uma viela apresentando grande quantidade de entulho. A mesma se encontra parcialmente pavimentada. Observar a precariedade das construções das moradias, sendo a grande maioria de madeira.

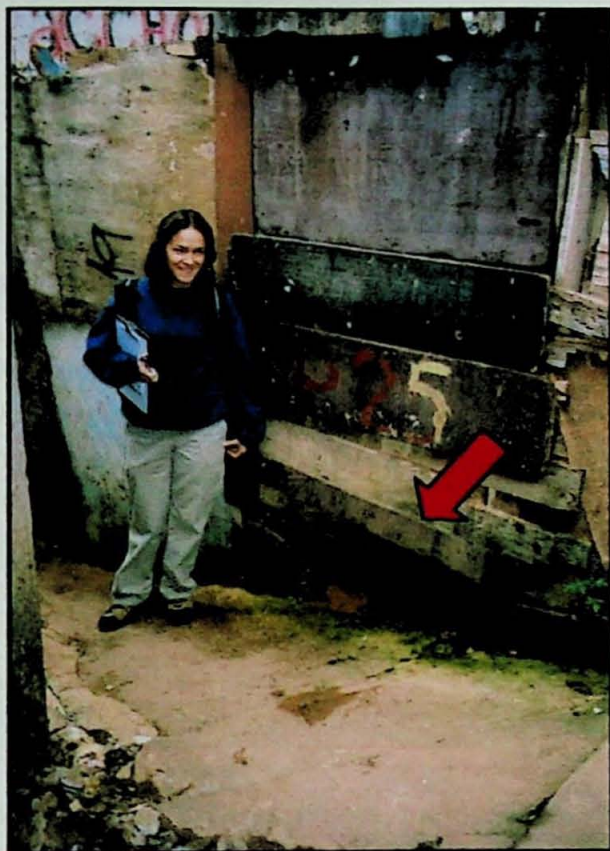
Tipo de corte: \_\_\_\_\_ Natural \_\_\_\_\_ Suave \_\_\_\_\_ Rascado \_\_\_\_\_ Deformado \_\_\_\_\_  
Alcova do corte: \_\_\_\_\_ Alentejo do corte: \_\_\_\_\_  
Pavimento de pavimento: \_\_\_\_\_ Tipo de pavimento: \_\_\_\_\_ Tipo de pavimento: \_\_\_\_\_  
a) Corte (R 1) b) Corte (R 2) c) Corte (R 3) d) Corte (R 4)  
Número de unidades: \_\_\_\_\_



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 7	Data: 12/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP- 07, FC-RP- 07a	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Corte	Altura do Talude: _____
Distância das Moradias: _____ m da base do talude    _____ m do topo do talude	
Aterro: <input checked="" type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado	Altura do Aterro: 0,60m
Distância das Moradias: Em cima do aterro.	
Declividade: 5°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Não    Presença de entulho? Não	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não    Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não	Área desmatada? Não
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno	Degraus de abatimento? Não
Inclinação de árvores, postes, muros? Não	
Cicatrizes de escorregamento? Não    Muros/paredes "embarrigados"? Não	
Presença de feições erosivas: <input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input type="checkbox"/> Inexistente <input checked="" type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input checked="" type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input type="checkbox"/> Sim ( <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input checked="" type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input checked="" type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias <input checked="" type="checkbox"/> Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: 0 moradias	





FC-RP-07. Vista em detalhe do início de um solapamento formado em uma das curvas da viela, onde as águas da chuva descem em grande velocidade pela falta de drenagem superficial, sendo este processo semelhante ao solapamento de margem de córrego. Grande parte do alicerce da moradia se encontra exposto.

FC-RP-07a. Outra vista em detalhe do início de um solapamento formado em uma das curvas da viela. Grande parte do alicerce da moradia se encontra exposto.





## FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 8	Data: 12/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-08	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Corte    Altura do Talude: _____	
Distância das Moradias: _____ m da base do talude    _____ m do topo do talude	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input checked="" type="checkbox"/> Lançado    Altura do Aterro: 1,2 m	
Distância das Moradias: Em cima do aterro.	
Declividade: 5°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim    Presença de entulho? Sim	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não    Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não    Área desmatada? Não	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? Não	
Inclinação de árvores, postes, muros? Não	
Cicatrizes de escorregamento? Não    Muros/paredes "embarrigados"? Não	
Presença de feições erosivas: <input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Não	
Sistema de drenagem superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input checked="" type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input checked="" type="checkbox"/> Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias <div style="text-align: center;">Degraus de abatimento</div>	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: 0 moradias	



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

Foto: 0

Data: 12/07/2005

Identificação da foto de cada data: FC-RP-09 FC-RP-08

Tipo de moradia predominantemente na área:

Alvenaria e Madeira

Talude: Natural e Corte

Distância dos Moradores:

Ativo: Cooperativo

Distância dos Moradores:

Localização do:

Presença de árvores de sombra:

Presença de lixos:

Presença de frutos:

Vegetação nativa:

Área de cultivo:

Trilhas:

Inclinação do terreno:

Causas de escorregamento:

Presença de fogueiras:

Concentração de água de chuva:

Lançamento de água:

Sistema de drenagem:

Para onde vai o esgoto:

Existe vazamento nos tubos:

Não há vazamentos de água:

Tipo de canal:

Abertura do talude marginal:

Região de colonização:

Trilhas no terreno:

Distância do talude:

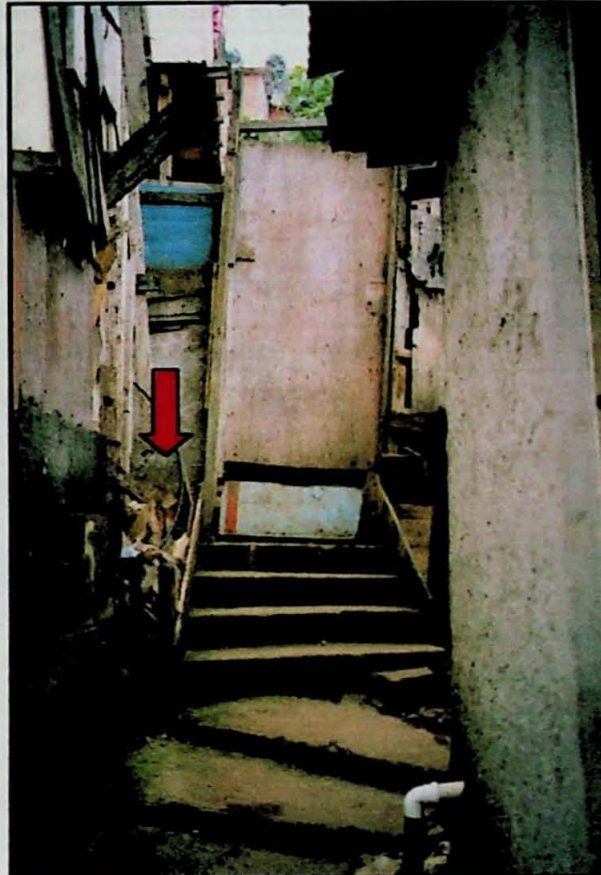
x Barro (R 1)

Medio (R 2)

Alto (R 3)

Muito Alto (R 4)

Número de moradias construídas:



FC-RP-08. Vista em detalhe da grande quantidade de lixo e entulho acumulados no canto de uma viela. Observa-se que esta viela é pavimentada, apresentando uma boa rede de esgoto, porém sem drenagem superficial. Os degraus presentes na viela, além de auxiliarem na movimentação dos moradores, diminui o gradiente das águas de chuva.



## FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 9	Data: 12/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-09, FC-RP-09a.	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Corte	Altura do Talude: 4 m
Distância das Moradias: _____ m da base do talude    _____ m do topo do talude	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado	Altura do Aterro: _____
Distância das Moradias: Em cima do talude.	
Declividade: 40°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Não    Presença de entulho? Não	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não    Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não    Área desmatada? Não	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? Não	
Inclinação de árvores, postes, muros? Não	
Cicatrizes de escorregamento? Não    Muros/paredes "embarrigados"? Não	
Presença de feições erosivas: <input type="checkbox"/> Laminar <input checked="" type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Não	
Lançamento de água servida em superfície? Não	
Sistema de drenagem superficial: <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input checked="" type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> Fossa <input checked="" type="checkbox"/> Canalizado    Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input type="checkbox"/> Sim ( <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input checked="" type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias <input type="checkbox"/> Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: 0 moradias	





FC-RP-09. Vista de um bar construído sobre um pequeno talude de corte, o qual está sendo tratado, a fim de que sejam evitados problemas de estabilidade.

FC-RP-09a. Vista em detalhe da rede de esgoto que está sendo construída, para que seja evitado o lançamento do esgoto diretamente na superfície do talude de corte.





## FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>
Ponto: 10 Data: 12/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-10, FC-RP-10 a.
Tipo de moradia predominante na área: __ Alvenaria x Madeira __ Misto (alvenaria e madeira)
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>
Talude: x Natural __ Corte Altura do Talude: 1,5 m Distância das Moradias: 0,20 m do topo do talude
Aterro: __ Compactado __ Lançado Altura do Aterro: _____ Distância das Moradias: _____ m da base do aterro _____ m do topo do aterro
Declividade: 25° Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não
Presença de blocos de rocha e matacões? Não
Presença de lixo? Sim Presença de entulho? Sim
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>
Presença de árvores? Não Grande, médio ou pequeno porte? _____
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não
Área de cultivo? Não Área desmatada? Não
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>
Trincas: __ nas moradias x no terreno Degraus de abatimento? Não
Inclinação de árvores, postes, muros? Não
Cicatrizes de escorregamento? Não Muros/paredes "embarrigados"? Não
Presença de feições erosivas: __ Laminar x Sulcos x Ravinas __ Boçoroca
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>
Concentração de água de chuva em superfície? Sim
Lançamento de água servida em superfície? Sim
Sistema de drenagem superficial: x Inexistente __ Precário __ Satisfatório
Para onde vai o esgoto? __ Fossa __ Canalizado x Lançamento em superfície (céu aberto)
Existe vazamento nas tubulações? x Sim ( x esgoto __ água) __ Não
Há surgência de água: __ No terreno x No talude/aterro ( __ no pé __ no meio x topo)
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>
Tipo de canal: __ Natural __ Sinuoso __ Retificado Distância da margem: _____
Altura do talude marginal: _____ Altura das cheias: _____
<b>SOLAPAMENTO</b>
Feições de solapamento? __ Trincas no terreno x Exposição do alicerce das moradias Degraus de abatimento
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>
__ Baixo (R 1) x Médio (R 2) __ Alto (R 3) __ Muito Alto (R 4)
Número de moradias ameaçadas: 0 moradias





FC-RP-10. Vista em detalhe do esgoto lançado a céu aberto. Todo o esgoto vem do topo do talude, desde a rua Conde de Itaguaí, até desaguar próximo à rua Paulo Borroul. Os moradores abriram um canal para que a água não se espalhe na viela.

FC-RP-10a. Vista em detalhe do esgoto que desce com grande velocidade, devido à declividade do terreno, o que acarreta erosão acentuada nas bordas do canal. Observam-se muitas trincas no terreno e sulcos de erosão.





## FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 11	Data: 12/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-11, FC-RP-11 a.	
Tipo de moradia predominante na área: __ Alvenaria    x Madeira    __ Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude:    x Natural    __ Corte	Altura do Talude: 1m
Distância das Moradias: Em cima do talude.	
Aterro: __ Compactado    __ Lançado	Altura do Aterro: _____
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro    _____ m do topo do aterro	
Declividade: 20°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim	Presença de entulho? Sim
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não	Grande, médio ou pequeno porte? _____
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não	Área desmatada? Não
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: __ nas moradias    x no terreno	Degraus de abatimento? Não
Inclinação de árvores, postes, muros? Não	
Cicatrizes de escorregamento? Não	Muros/paredes "embarrigados"? Não
Presença de feições erosivas: __ Laminar    x Sulcos    __ Ravinas    __ Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial:    x Inexistente    __ Precário    __ Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? __ Fossa    __ Canalizado    x Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? __ Sim ( __ esgoto    __ água)    x Não	
Há surgência de água: __ No terreno    x No talude/aterro ( __ no pé    __ no meio    x topo)	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: __ Natural    __ Sinuoso    __ Retificado	Distância da margem: _____
Altura do talude marginal: _____ Altura das cheias: _____	
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento? __ Trincas no terreno    __ Exposição do alicerce das moradias Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
__ Baixo (R 1)    x Médio (R 2)    __ Alto (R 3)    __ Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: 0 moradias	





FC-RP-11a. Vista em detalhe do canal onde uma das tábuas que o cobria foi retirada. Observa-se grande quantidade de lixo e entulho que corre junto ao esgoto.

FC-RP-11. Vista em detalhe de ponto semelhante ao anterior, onde o esgoto é lançado a céu aberto. Todo o esgoto vem do topo do talude, desde a rua Conde de Itaguaí, até desaguar próximo à rua Paulo Borroul. Os moradores abriram um canal e o cobriram com tábuas, sendo que diversas moradias foram construídas em cima do canal.





Número de moradias ameaçadas: 0 moradias



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

Ponto: 12

Data: 17/07/2003

Identificação do tipo de solo da área: FC-RP-12

Tipo de moradia predominante na área:

x Alvenaria      Madeira      Mistura (alvenaria e madeira)

Talude:

Talude: Natural

Distância das Montanhas:

Atorno: Compactado

Distância das Montanhas:

Declividade: 2°

Presença de blocos de rocha:

Presença de lixo? Sim

Presença de árvores? Não

Presença de árvores? Não

Vegetação: densa (arborescente)

Área de cultivo? Não

Presença de lixo? Não

Talude: nas montanhas

Inclinação de árvores: 40°

Causas de escorregamento:

Presença de blocos de rocha:

Presença de lixo? Não

Concentração de água:

Lançamento de água:

Sistema de drenagem superficial:

Para onde vai o esgoto?

Esgoto vazando nas ruas?

Fluxo superficial da água:

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Tipo de solo: Natural

Tipo de solo: Natural

Tipo de solo: Natural

Tipo de solo: Natural

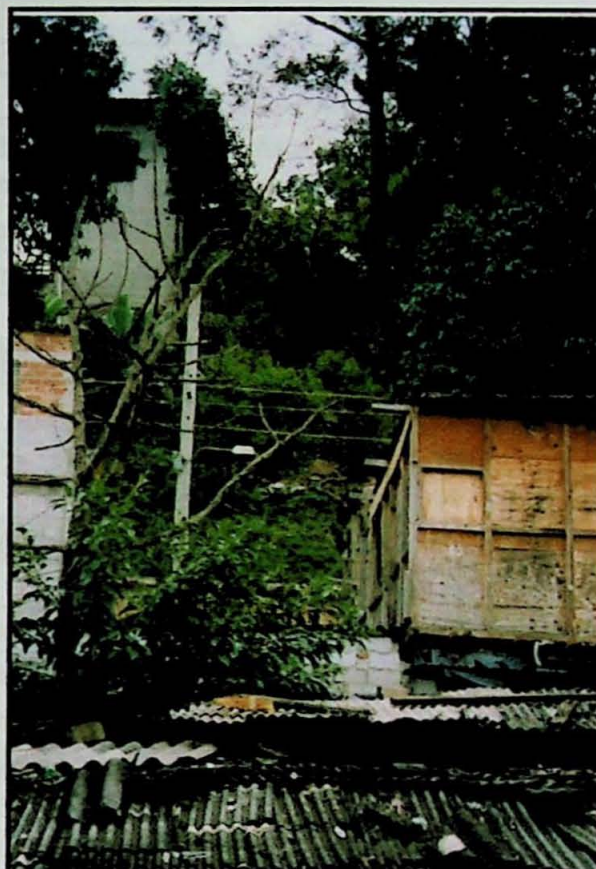
Tipo de solo: Natural

Tipo de solo: Natural

Tipo de solo: Natural

Tipo de solo: Natural

Tipo de solo: Natural



FC-RP-12. Vista geral de grande área desocupada localizada no centro da favela. A área apresenta declividade média de 40°. A maioria das árvores se encontra inclinada. O terreno apresenta grandes sulcos erosivos.







# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DA SUPERFÍCIE

Ponto 14

Data: 17/07/2003

Identificação da foto de chão da área FC-RP-14

Tipo de moradia predominante na área

Alvenaria e Madeira Mistra (alvenaria e madeira)

Talude: Natural e Corte

Altura do Talude: 10 m

Distância das Moradias Em cima do talude

Assento: Compartado

Distância das Moradias

Declividade 45° Prolonga

Presença de blocos de rocha

Presença de lixo? Não

Presença de árvores? Não

Vegetação nativa? Substituída

Áreas de cultivo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não

Presença de lixo? Não



FC-RP-13. Vista em detalhe de esgoto a céu aberto que se concentra na base do talude do ponto 1, onde se observa o acúmulo de muito lixo e entulho. O esgoto ganha grande gradiente quando desce talude abaixo, o que provoca solapamento na fundação das moradias localizadas na base do mesmo.

Ponto (R 1)

Método (R 2)

Altura (R 3)

e altura (R 4)

Distância das moradias marcadas. Este ponto está encravado na construção do ponto 1



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 14	Data: 17/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-14.	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Corte      Altura do Talude: 10 m	
Distância das Moradias: Em cima do talude	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado      Altura do Aterro: _____	
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro      _____ m do topo do aterro	
Declividade: 45°      Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Não      Presença de entulho? Sim	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não      Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não      Área desmatada? Sim	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input checked="" type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno      Degraus de abatimento? Sim	
Inclinação de árvores, postes, muros? As árvores e a própria casa estão inclinadas.	
Cicatrizes de escorregamento? Não      Muros/paredes "embarrigados"? Sim	
Presença de feições erosivas: <input type="checkbox"/> Laminar <input checked="" type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input type="checkbox"/> Inexistente <input checked="" type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input checked="" type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input type="checkbox"/> Sim ( <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input checked="" type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input checked="" type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input checked="" type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado      Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____      Altura das cheias: _____	
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias <input type="checkbox"/> Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input checked="" type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: Este ponto está englobado na contagem do ponto 1	







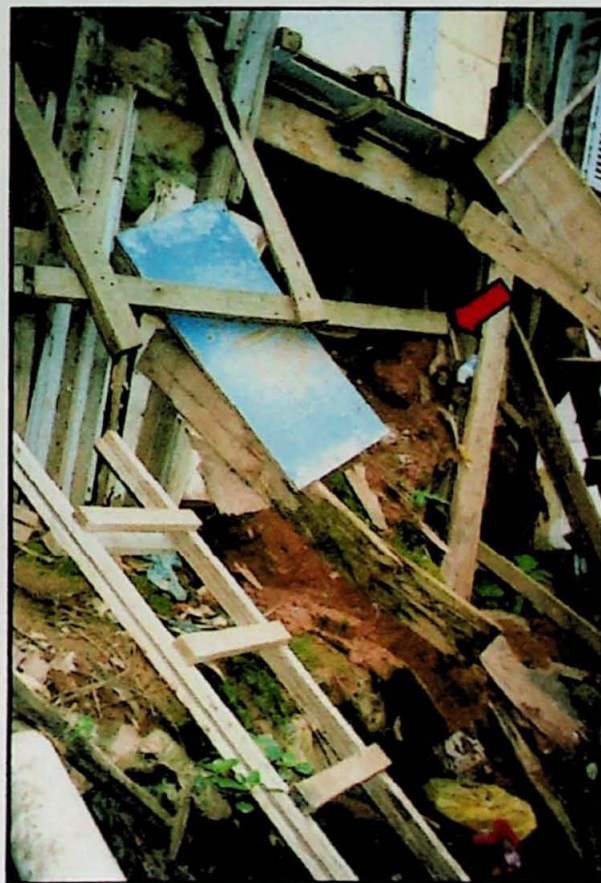




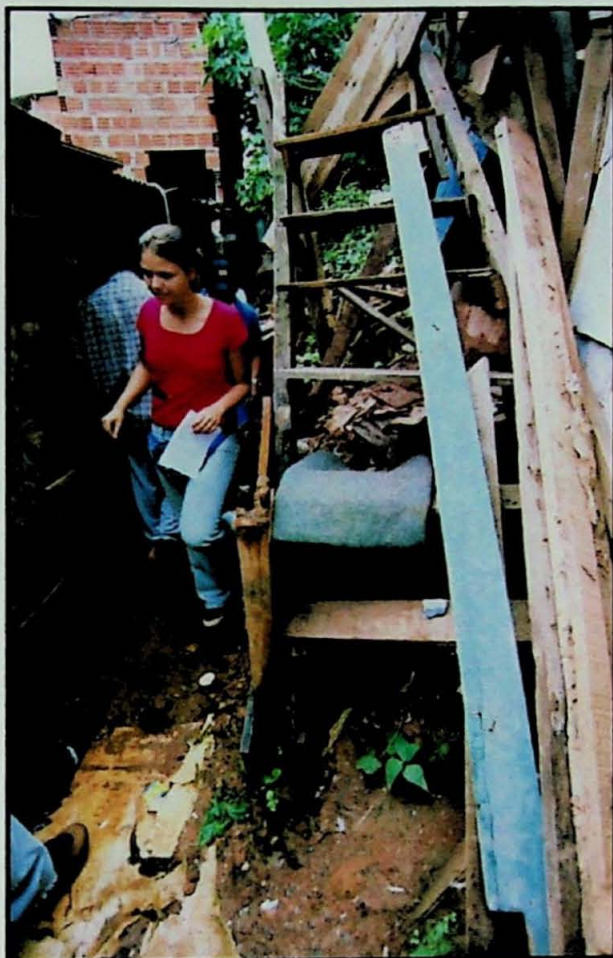


FC-RP-15. Vista em detalhe de uma das moradias que se encontra construída sobre o talude do ponto 1. Nesta foto, tirada um mês antes da realização das investigações geológico-geotécnicas, pode-se observar que parte do talude que sustenta a moradia encontra-se escorado por caibros e sarrafos de madeira, para evitar um possível escorregamento. No meio do talude há uma surgência de esgoto.

FC-RP-15a. Vista em detalhe do assunto enfocado na foto anterior, um mês depois, onde se observa que parte do talude sofreu um pequeno escorregamento, deixando a moradia praticamente “pendurada”, com grande parte do seu alicerce exposto. Mesmo assim os moradores não deixaram o local.







FC-RP-15b. Foto em detalhe do assunto enfocado nas fotos FC-RP-15, FC-RP-15a, tirada dois meses antes do escorregamento de médio porte ocorrido no local, o qual atingiu duas moradias.

FC-RP-15c. Foto em detalhe tirada dois meses antes do escorregamento de médio porte ocorrido no local, o qual atingiu duas moradias.

Observar como toda a estrutura da moradia se deslocou para frente.

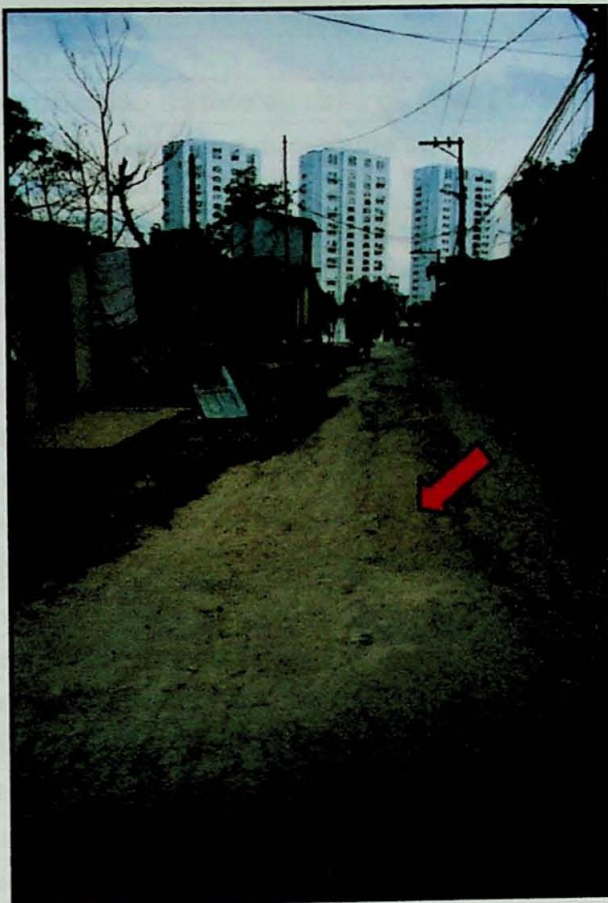




# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

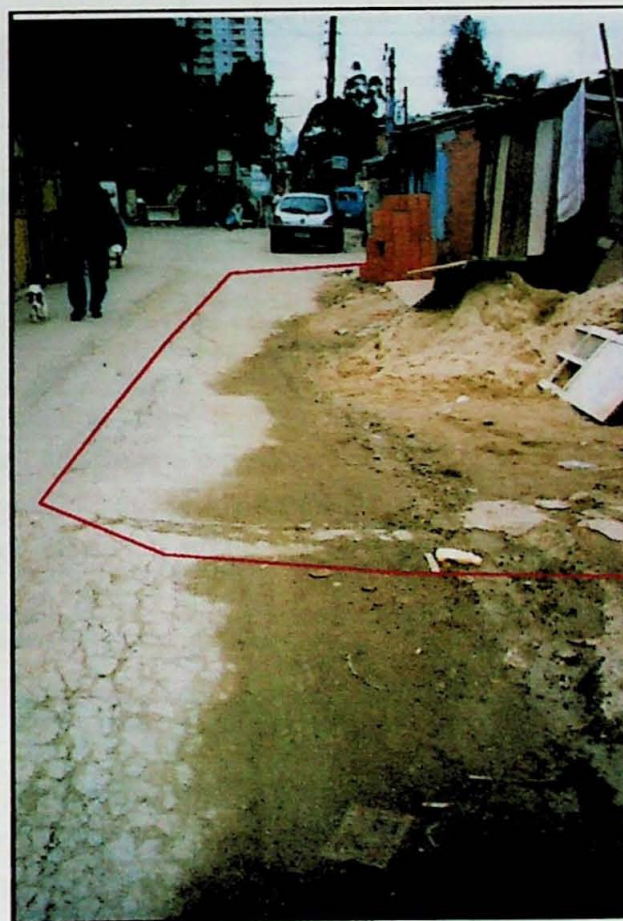
<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 24	Data: 19/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-24, FC-RP-24a.	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira <input checked="" type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Corte    Altura do Talude: 9 m	
Distância das Moradias: Moradias no topo de um talude que já escorregou devido ao rompimento de uma adutora da Sabesp.	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado    Altura do Aterro: _____	
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro    _____ m do topo do aterro	
Declividade: 0°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Não    Presença de entulho? Não	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não    Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não    Área desmatada? Não	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input checked="" type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? Sim	
Inclinação de árvores, postes, muros? Postes.	
Cicatrizes de escorregamento? Sim    Muros/paredes "embarrigados"? Não	
Presença de feições erosivas: <input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Não	
Lançamento de água servida em superfície? Não	
Sistema de drenagem superficial: <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input checked="" type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> Fossa <input checked="" type="checkbox"/> Canalizado <input type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input type="checkbox"/> Sim ( <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input checked="" type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input checked="" type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: 0 moradias	





FC-RP-24. Vista geral do degrau de abatimento instalado no local onde ocorreu um escorregamento gerado pelo rompimento de uma adutora da Sabesp.

FC-RP-24a. Vista em detalhe da delimitação da cicatriz de escorregamento, inferida pelos limites do degrau de abatimento.





# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

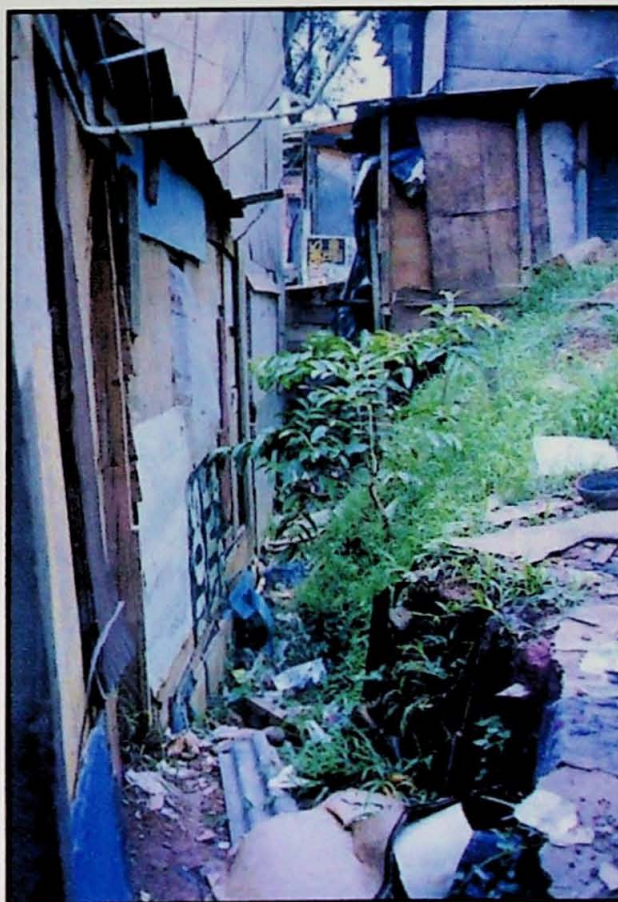
<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 25	Data: 19/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-25, FC-RP-25a.	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Corte    Altura do Talude: 2 a 3 m	
Distância das Moradias: Moradias em cima do talude e a 1m da base do mesmo.	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado    Altura do Aterro: _____	
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro    _____ m do topo do aterro	
Declividade: 10°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim	Presença de entulho? Sim
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não    Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Sim, gramíneas.	
Área de cultivo? Não	Área desmatada? Não
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? Não	
Inclinação de árvores, postes, muros? Não	
Cicatrizes de escorregamento? Não    Muros/paredes "embarrigados"? Não	
Presença de feições erosivas: <input checked="" type="checkbox"/> Laminar <input checked="" type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input type="checkbox"/> Inexistente <input checked="" type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input checked="" type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input type="checkbox"/> Sim ( <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input checked="" type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias _____ Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input checked="" type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: 0 moradias	





FC-RP-25. Vista geral de talude; observar a inclinação da encosta, os taludes de corte apresentando pequenas dimensões e a grande quantidade de lixo e entulho lançados, além dos sulcos provocados pela erosão.

FC-RP-25a. Vista em detalhe do pé de talude; observar a distância das moradias à base do talude, bem como a grande quantidade de lixo que é lançada pelos moradores.

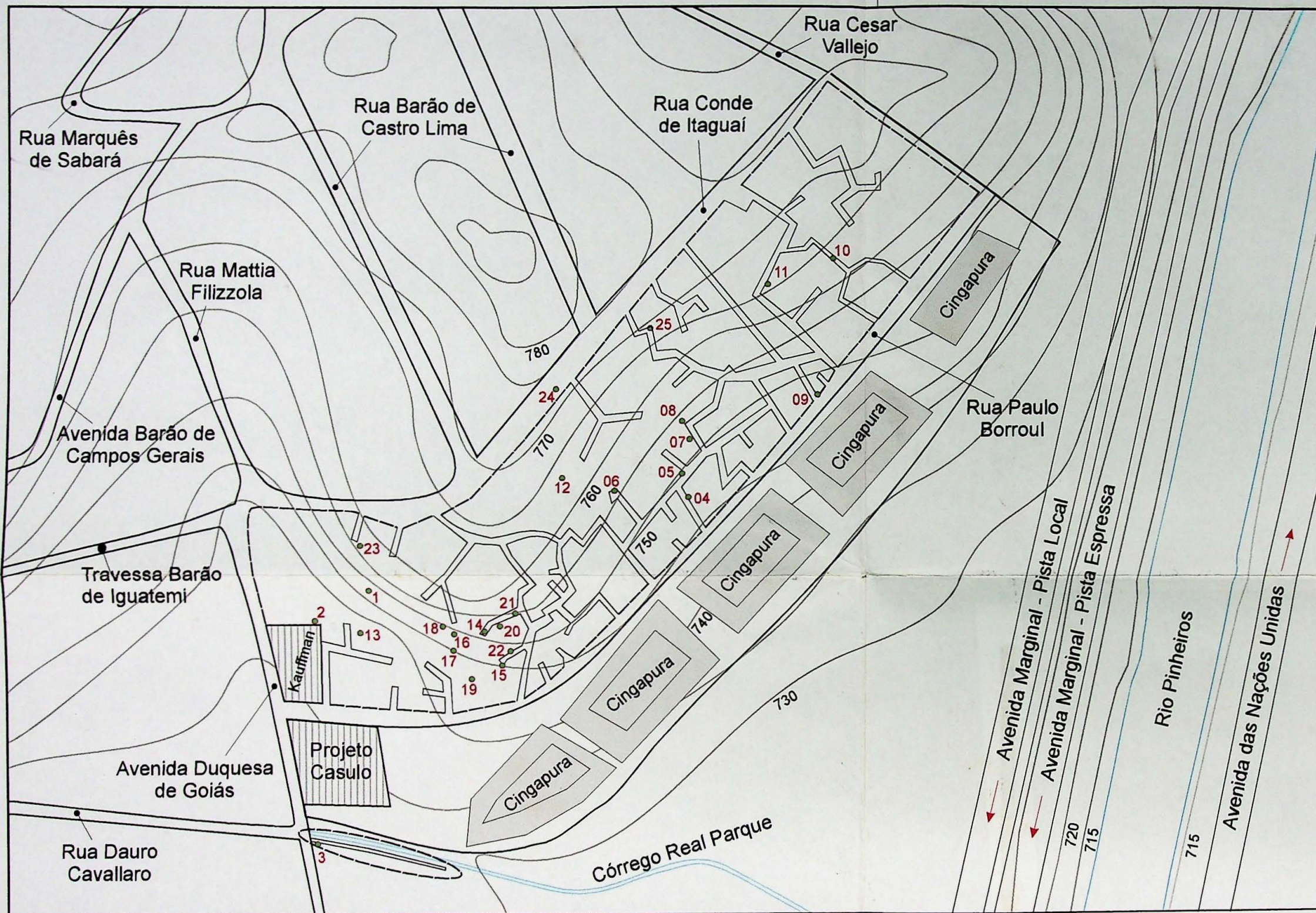




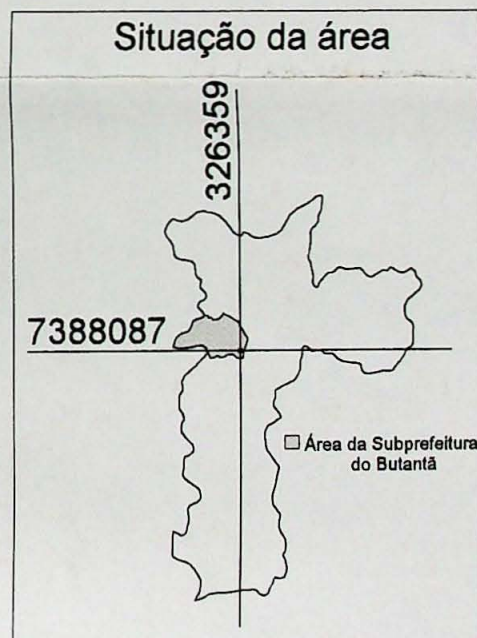
# ANEXO II

## Mapas





- ### Legenda
- 1 Ponto de investigação
  - Limites da área de estudo
  - Conjunto Habitacional
  - Edifício Industrial e ONG
  - Via Pavimentada
  - Vias
  - ~ Rios e córregos
  - 725  
 720 Curvas de nível
  - Sentido de circulação da via



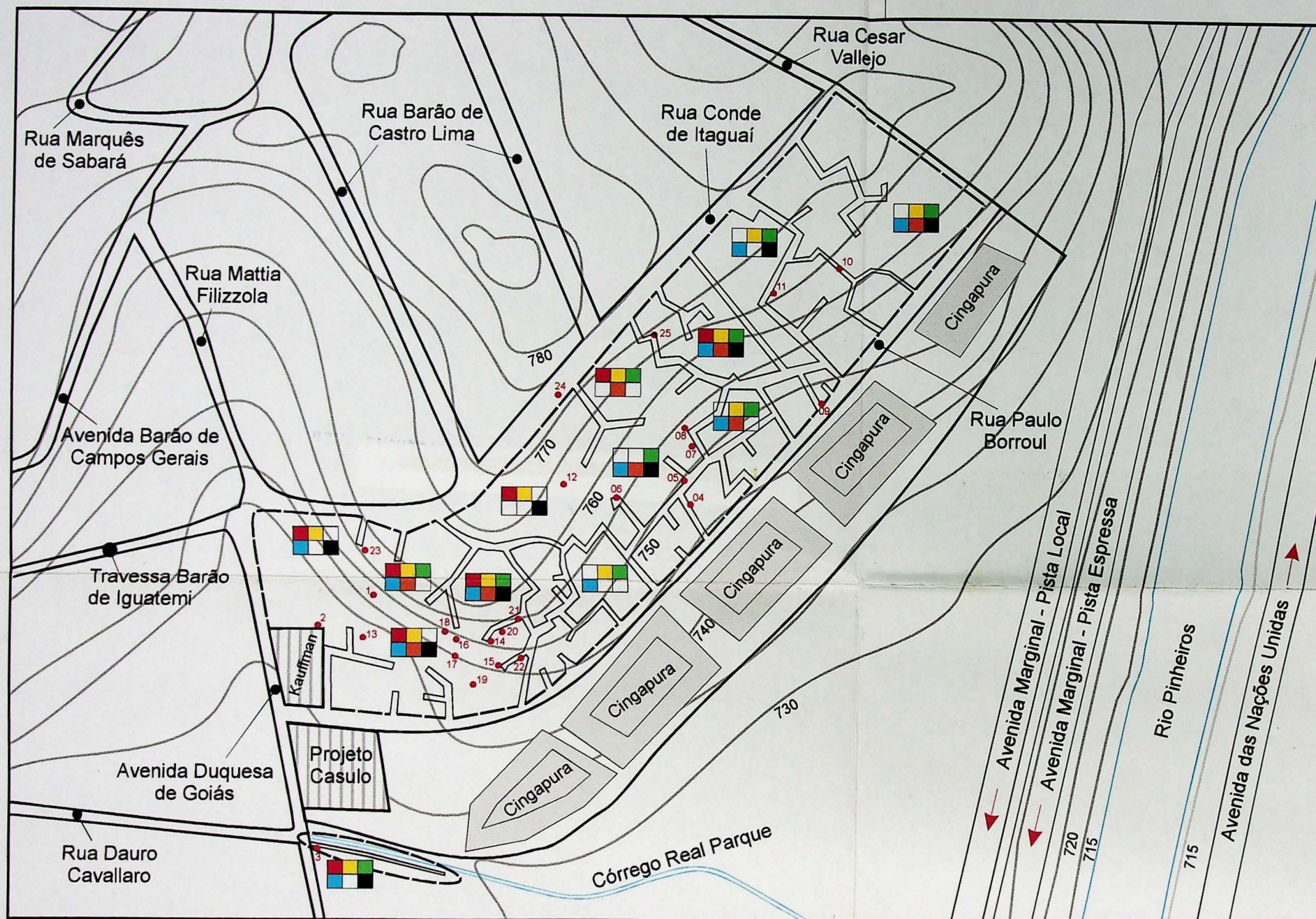
0 25 50 100 150m

Escala Gráfica

Eqüidistância das curvas de nível: 5m

USP	IGc	Instituto de Geociências	
Data: 10/11/03	Mapa Base da Favela Real Parque		
Escala: 1:3.000			
Aluno	Orientador	Co-Orientador	Mapa Nº 1
Fabício Araujo Mirandola	Dr. Lindolfo Soares	Dr.Eduardo Soares de Macedo	Trabalho de Formatura TF/2003-25



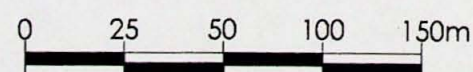
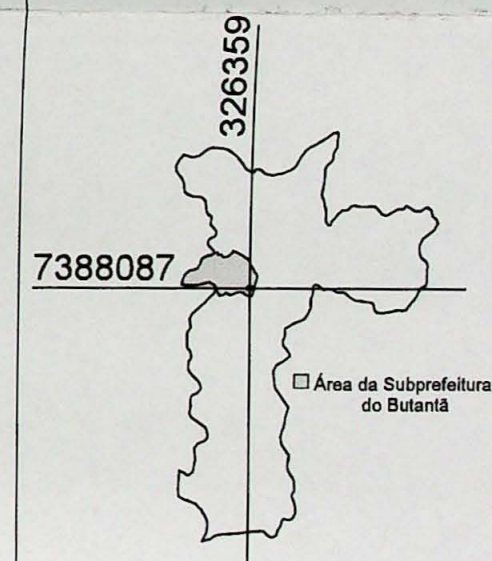


## Legenda



- Talude de corte
- Concentração de água de chuva em superfície induzida pela ocupação
- Área desmatada
- Lançamento de água servida em superfície / vazamento
- Aterro
- Acúmulo de lixo
- Ausência do componente antrópico do meio físico, segundo sua posição no retângulo

## Situação da área



Escala Gráfica

Eqüidistância das curvas de nível: 5m

USP

IGc

Instituto de Geociências

Data: 10/11/03

Escala: 1:3.000

Mapa do Tecnógeno da Favela Real Parque

Aluno

Orientador

Co-Orientador

Mapa Nº 3

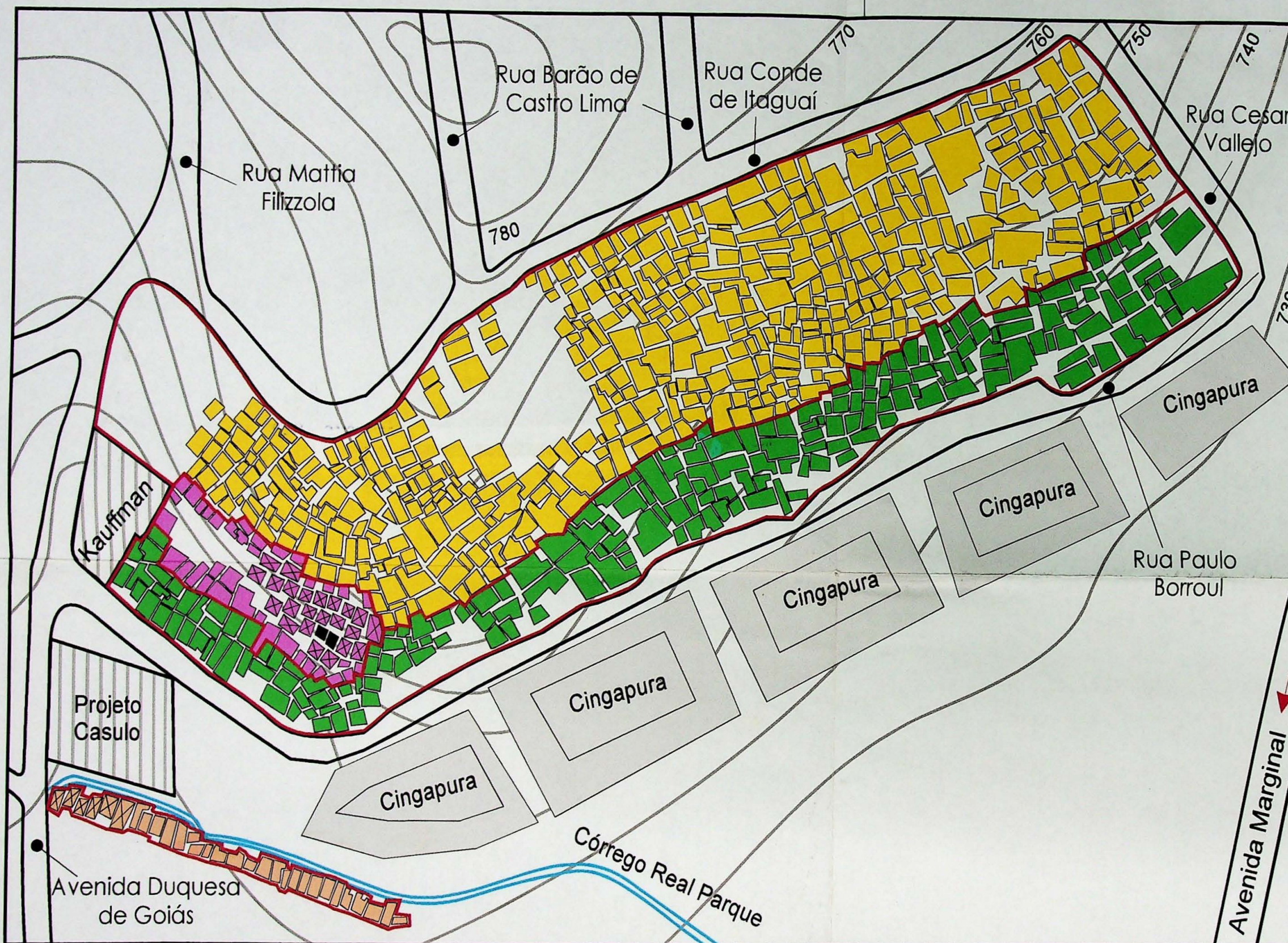
Fabrizio Araujo  
Mirandola

Dr. Lindolfo Soares

Dr. Eduardo Soares  
de Macedo

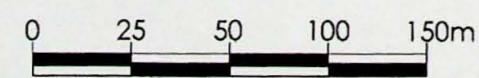
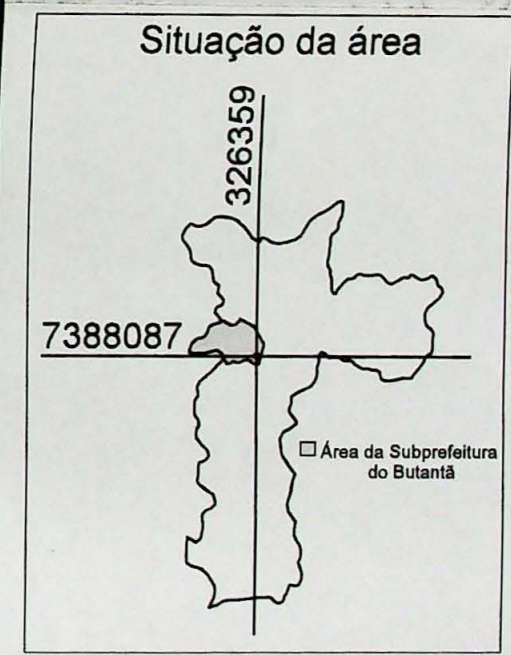
Trabalho de Formatura  
TF/2003-25





# Legenda

- Delimitação dos setores
- Moradias do setor 1 (R4)
- Moradias do setor 2 (R2)
- Moradias do setor 3 (R1)
- Moradias do setor 4 (R3)
- Moradias ameaçadas
- Moradias atingidas por eventos recentes
- Conjunto Habitacional
- Edifício industrial e ONG



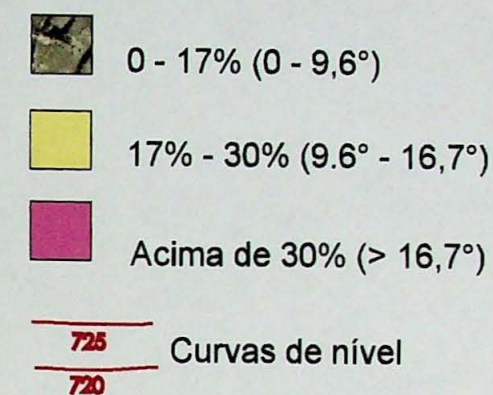
Escala Gráfica  
Eqüidistância das curvas de nível: 5m

USP	IGc	Instituto de Geociências	
Data: 10/11/03	Carta de Risco da Favela Real Parque		
Escala: 1:3.000			
Aluno	Orientador	Co-Orientador	Mapa Nº 4
Fabricio Araujo Mirandola	Dr. Lindolfo Soares	Dr.Eduardo Soares de Macedo	Trabalho de Formatura TF/2003-25

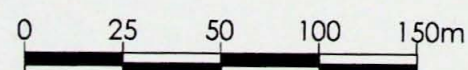
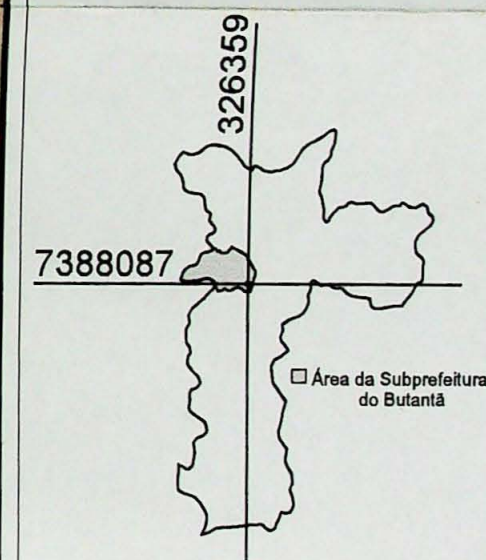




## Legenda



## Situação da área



Escala Gráfica

Eqüidistância das curvas de nível: 5m

USP

Data: 10/11/03  
Escala: 1:3.000

Aluno  
Fabrício Araujo  
Mirandola

IGc

Carta de Declividade da Favela Real Parque

Orientador  
Dr. Lindolfo Soares

Instituto de Geociências

Co-Orientador  
Dr. Eduardo Soares  
de Macedo

Mapa Nº 2

Trabalho de Formatura  
TF/2003-25





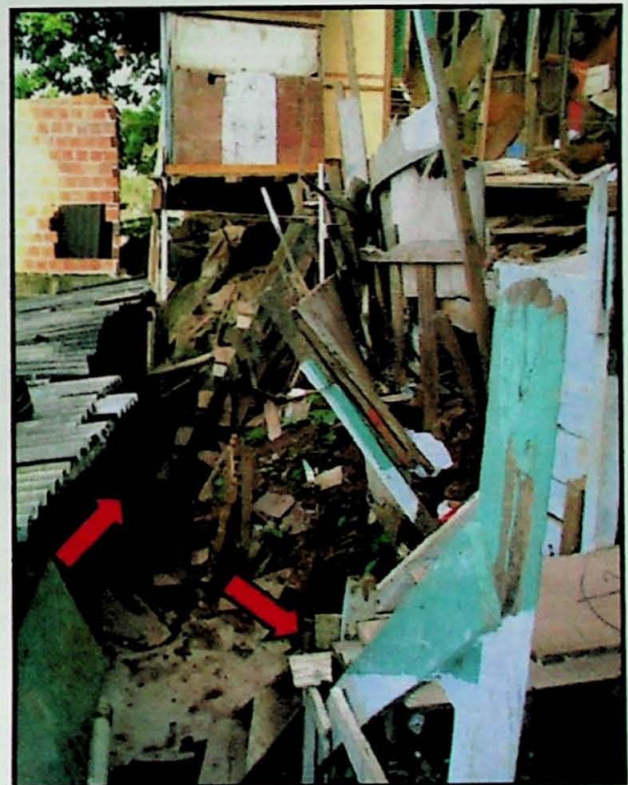


Data: 10/7/2011



FC-RP-15d. Foto em detalhe do assunto enfocado nas fotos FC-RP-15, FC-RP-15a, FC-RP-15b, FC-RP-15c tirada seis dias após o escorregamento de médio porte ocorrido no local.

FC-RP-15e. Foto em detalhe tirada seis dias após o escorregamento de médio porte ocorrido no local, onde se observam apenas as escadas que davam acesso às moradias, sendo as únicas estruturas que ainda permanecem em pé.









# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

Ponto 17

Data 11/07/2001

Identificação da Rota de fluxo de água: FC-RP-17

Tipo de estrutura predominante na área:

x Alvenaria      Madeira      Misto (alvenaria e madeira)

Localização: 17-17-17-17

Talude: x Natural      x Corte

Altura do Talude: 2 m

Distância dos Alvenares: 0,20 m da base do talude

Assento: x Concreto

Distância dos Alvenares:

Distância do corte:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:

Presença de fissuras de ruptura:



FC-RP-16. Foto em detalhe mostrando que mesmo com o escorregamento ocorrido na moradia vizinha (ponto 15), uma moradia está sendo construído no mesmo talude. Observar a grande quantidade de lixo e entulho sobre a superfície do talude e a saída de esgoto da moradia, que além de ser lançada em superfície, está direcionada para o alicerce da construção.

Nome (R 1)

Nome (R 2)

Nome (R 3)

Nome (R 4)

Nome (R 5)

Nome (R 6)

Nome (R 7)

Nome (R 8)

Nome (R 9)

Nome (R 10)



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 17	Data: 17/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-17	
Tipo de moradia predominante na área: <input checked="" type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Corte    Altura do Talude: 8 m	
Distância das Moradias: 0,20 m da base do talude.	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado    Altura do Aterro: _____	
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro    _____ m do topo do aterro	
Declividade: 65°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim    Presença de entulho? Sim	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Sim    Grande, médio ou pequeno porte? Médio	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Sim	
Área de cultivo? Sim, cultivo de banana.    Área desmatada? Sim	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input checked="" type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? Não	
Inclinação de árvores, postes, muros? Árvores tortas.	
Cicatrizes de escorregamento? Não    Muros/paredes "embarrigados"? Sim	
Presença de feições erosivas: <input checked="" type="checkbox"/> Laminar <input checked="" type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input type="checkbox"/> Sim ( <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input checked="" type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias _____ Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input checked="" type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: Este ponto está englobado na contagem do ponto 1	



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

Nome do local: \_\_\_\_\_

Ponto: 18

Data: 17/07/2003

Identificação da foto de chão de área: FC-RP-18

Tipo de moradia predominante da área:

Alvenaria      Madeira      x Mistos (plástico e madeira)

Características da moradia:

Estado: Natural      x Corte      Altura do Telhado: 10 m

Distância das Moradias: Para cima do talude

Altura: Concreto      Lajeado      Altura do Alamo

Distância

Distância

Proximidade

Proximidade

Proximidade

Proximidade

Proximidade

Proximidade

Proximidade

Proximidade

Proximidade

Proximidade

Proximidade

Proximidade

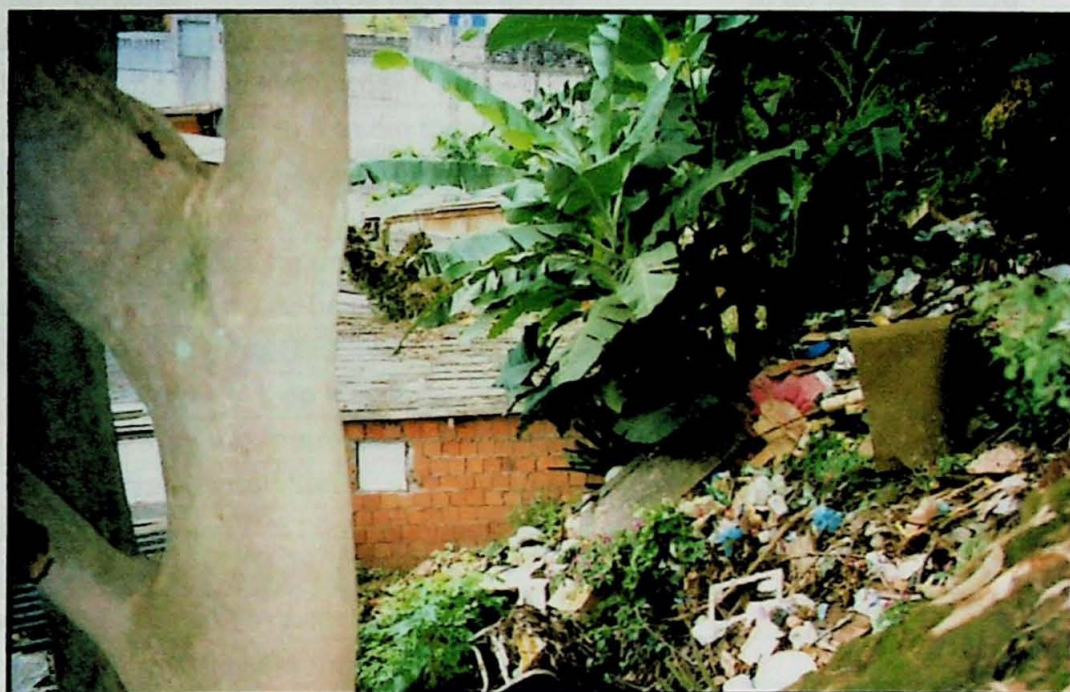
Proximidade

Proximidade

Proximidade

Proximidade

Proximidade



FC-RP-17. Vista geral dos fundos de uma moradia localizada na base do talude do ponto 1. Observar a proximidade do mesmo em relação ao talude. Há grande quantidade de lixo e entulho lançados na área além de cultivo de banana. A parede da moradia localizada junto ao talude se encontra trincada e embarrigada.

Tipo de canal: Natural      Saneado      Antigo      Distância da moradia

Altura do telhado superior:      altura do alamo

Tipos de vegetação: x Tinha no terreno      x Exposição do alamo e das moradias

Diagrama de alinhamento

Características da área: \_\_\_\_\_

Características da área: \_\_\_\_\_

Características da área: \_\_\_\_\_

Características da área: \_\_\_\_\_

Características da área: \_\_\_\_\_

Características da área: \_\_\_\_\_

Características da área: \_\_\_\_\_

Características da área: \_\_\_\_\_

Características da área: \_\_\_\_\_

Características da área: \_\_\_\_\_

Características da área: \_\_\_\_\_

Características da área: \_\_\_\_\_



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 18	Data: 17/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-18	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira <input checked="" type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Corte    Altura do Talude: 10 m	
Distância das Moradias: Em cima do talude.	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado    Altura do Aterro: _____	
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro    _____ m do topo do aterro	
Declividade: 65°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim, há muito lixo em todo talude    Presença de entulho? Sim	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Sim    Grande, médio ou pequeno porte? Grande e médio.	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Sim, cultivo de banana.    Área desmatada? Sim	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? Sim	
Inclinação de árvores, postes, muros? Árvores tortas.	
Cicatrizes de escorregamento? Sim    Muros/paredes "embarrigados"? Não	
Presença de feições erosivas: <input checked="" type="checkbox"/> Laminar <input checked="" type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input type="checkbox"/> Sim ( <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input checked="" type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input checked="" type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input checked="" type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
Feições de solapamento? <input checked="" type="checkbox"/> Trincas no terreno <input checked="" type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias _____ Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input checked="" type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: Este ponto está englobado na contagem do ponto 1	



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

Ponto: 18

Data: 17/07/2023

Identificação da foto de olho de área: FC-RP-18

Tipo de terreno predominante na área:

Arvenosa - x Matorral - Matorral (shrubland e matorral)

Talude - Natural - x Corte

Altura do Talude: 3 m

Distância das Moradias: Em cima do talude e algumas a 1 m da base

Áreas - Comprometidas - Lançadas - Altura de Áreas:

Distância das Moradias: m da base - 10 m - 15 m - 20 m - 25 m - 30 m - 35 m - 40 m - 45 m - 50 m - 55 m - 60 m - 65 m - 70 m - 75 m - 80 m - 85 m - 90 m - 95 m - 100 m



FC-RP-18. Vista geral das moradias localizadas no topo do talude do ponto 1. Observar a grande quantidade de entulho e lixo lançados na superfície do talude e a situação em que se encontram os alicerces das construções.

Tipo de corte: Natural - x Cortado - Reforçado - Distância da margem:

Altura do talude: 3 m - 4 m - 5 m - 6 m - 7 m - 8 m - 9 m - 10 m - 11 m - 12 m - 13 m - 14 m - 15 m - 16 m - 17 m - 18 m - 19 m - 20 m - 21 m - 22 m - 23 m - 24 m - 25 m - 26 m - 27 m - 28 m - 29 m - 30 m - 31 m - 32 m - 33 m - 34 m - 35 m - 36 m - 37 m - 38 m - 39 m - 40 m - 41 m - 42 m - 43 m - 44 m - 45 m - 46 m - 47 m - 48 m - 49 m - 50 m - 51 m - 52 m - 53 m - 54 m - 55 m - 56 m - 57 m - 58 m - 59 m - 60 m - 61 m - 62 m - 63 m - 64 m - 65 m - 66 m - 67 m - 68 m - 69 m - 70 m - 71 m - 72 m - 73 m - 74 m - 75 m - 76 m - 77 m - 78 m - 79 m - 80 m - 81 m - 82 m - 83 m - 84 m - 85 m - 86 m - 87 m - 88 m - 89 m - 90 m - 91 m - 92 m - 93 m - 94 m - 95 m - 96 m - 97 m - 98 m - 99 m - 100 m

Tipos de entulho: x Tijolos no telhado - x Exposição dos alicerces das moradias

Tipos de aberturas:

Banco (R 1) - Muro (R 2) - Alça (R 3) - x Muro Alto (R 4)

Número de estruturas: 1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8 - 9 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 39 - 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 - 47 - 48 - 49 - 50 - 51 - 52 - 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60 - 61 - 62 - 63 - 64 - 65 - 66 - 67 - 68 - 69 - 70 - 71 - 72 - 73 - 74 - 75 - 76 - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83 - 84 - 85 - 86 - 87 - 88 - 89 - 90 - 91 - 92 - 93 - 94 - 95 - 96 - 97 - 98 - 99 - 100



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 19	Data: 17/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-19	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Corte    Altura do Talude: 5 m	
Distância das Moradias: Em cima do talude e algumas a 1 m da base.	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado    Altura do Aterro: _____	
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro    _____ m do topo do aterro	
Declividade: 85 a 90°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim, há muito lixo em todo talude    Presença de entulho? Sim	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não    Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não    Área desmatada? Sim	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? Sim	
Inclinação de árvores, postes, muros? Não	
Cicatrizes de escorregamento? Sim    Muros/paredes "embarrigados"? Sim	
Presença de feições erosivas: <input checked="" type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input type="checkbox"/> Sim ( <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input checked="" type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
Feições de solapamento? <input checked="" type="checkbox"/> Trincas no terreno <input checked="" type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input checked="" type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: Este ponto está englobado na contagem do ponto 1	



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

Ponto 20

Data 17/07/2003

Identificação da área de estudo de cima da amo. FC-RP-10, FC-RP-20a, FC-RP-20b.

Tipo de materiais predominantemente na área

Alvenaria, a blocos, a blocos, a blocos e blocos

Talude

Talude

Área do Talude 1m

Declividade das Moradias: 1m de altura e 1m de largura

Alvenaria

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

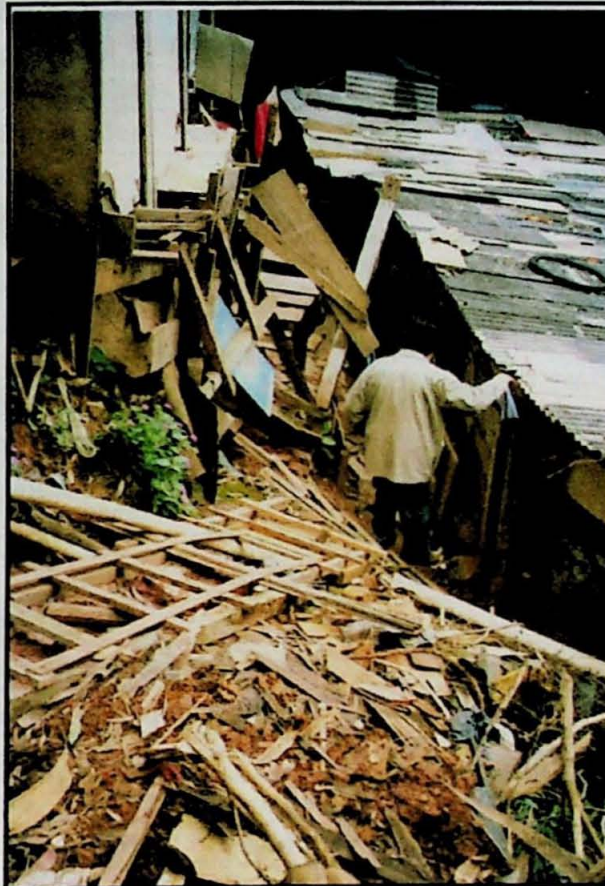
Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias

Declividade das Moradias



FC-RP-19. Vista do talude onde se encontram localizados as moradias dos pontos 15 e 16. Observar a alta declividade na base do talude, onde foi improvisada uma escada para acesso ao mesmo. Há muito lixo e entulho depositados no local.

Área (R 1)

Área (R 2)

Área (R 3)

Área (R 4)

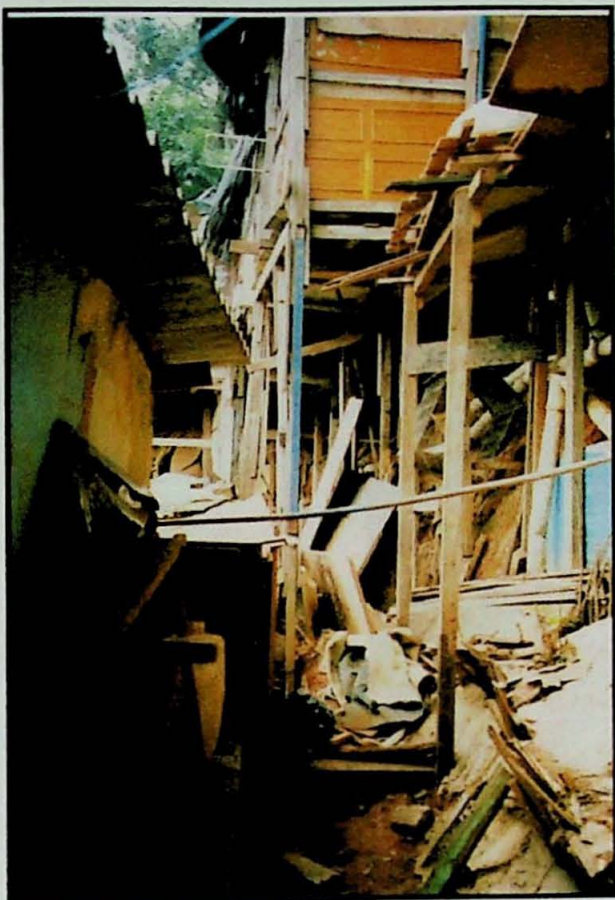
Área de moradias: 1m de altura e 1m de largura. Esta parte da pesquisa é a mesma do ponto 1



# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

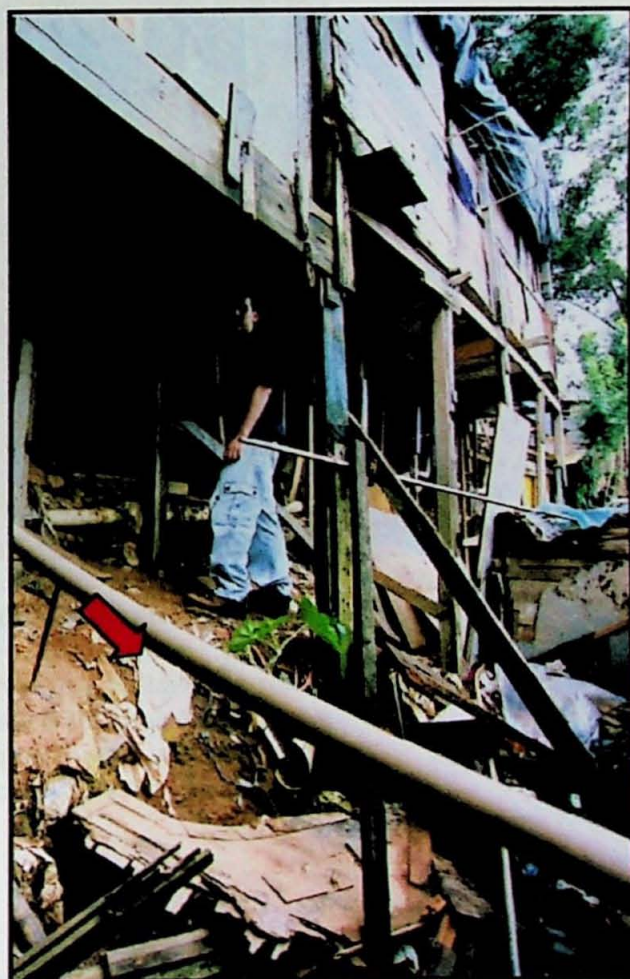
<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 20	Data: 17/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-20, FC-RP-20a, FC-RP-20b.	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Corte    Altura do Talude: 5 m	
Distância das Moradias: Em cima do talude e algumas a 1 m da base.	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado    Altura do Aterro: _____	
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro    _____ m do topo do aterro	
Declividade: 70°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim    Presença de entulho? Sim	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não    Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não    Área desmatada? Não	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? Não	
Inclinação de árvores, postes, muros? Inclinação do alicerce das moradias.	
Cicatrizes de escorregamento? Sim    Muros/paredes "embarrigados"? Não	
Presença de feições erosivas: <input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input checked="" type="checkbox"/> Sim ( <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input checked="" type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: Este ponto está englobado na contagem do ponto 1	





FC-RP-20. Vista do talude de corte com declividade variando entre 85 e 90°, no qual foram construídas moradias que se encontram com metade da área apoiada no topo do talude e a outra metade suspensa por caibros de madeira, os quais se encontram cravados na base do talude.

FC-RP-20a. Vista em detalhe de um pequeno escorregamento ocorrido próximo aos alicerces das moradias localizadas em superfície de talude. As moradias têm um encanamento que direciona o esgoto para a base do talude, onde é lançado a céu aberto.





# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

Foto 21

Data 17/07/2004

Identificação da foto de câmbio da área FC-RP-21

Tipo de moradia predominante na área

Alvenaria e Madeira

Misto (alvenaria e madeira)

Estado de conservação da área

Talude Natural x C

Distância das Moradias

Assento Compactado

Distância das Moradias

Inclinação: 5° a 20°

Presença de blocos de rocha

Presença de lixo? Sim

Presença de lixo? Não

Presença de árvores? Sim

Vegetação nativa? Não

Área de cultivo? Sim, milho

Presença de animais? Não

Fontes: 1 nas moradias

Inclinação de árvores? Não

Cicatrizes de escorregamentos

Presença de rachas em

Captação de água de

Lançamento de água em

Sistema de drenagem na

Para onde vai o esgoto?

Estado vegetação nas tal

na presença de água

Estado vegetação na

Tipo de canal: Natural

Área da talude m

Estado do talude m



FC-RP-20b. Vista em detalhe do alicerce de uma das moradias onde ocorreu um pequeno escorregamento. Observar que juntamente com a terra movimentada, existem pedaços de sarrafos e caibros de madeira, que foram arrancados do alicerce da construção, desestabilizando a

Muro (R 1)

Muro (R 2)

Alto (R 1)

Muro Alto (R 2)

Número de moradias associadas: Este ponto está associado ao conjunto de pontos 1



## FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 21	Data: 17/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-21	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Corte                      Altura do Talude: 7 m	
Distância das Moradias: 1 m da base do talude    3 m do topo do talude	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado                      Altura do Aterro: _____	
Distância das Moradias: _____ m da base do aterro    _____ m do topo do aterro	
Declividade: 85 a 90°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim	Presença de entulho? Sim
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Sim                      Grande, médio ou pequeno porte? Pequeno	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Sim, cultivo de café.                      Área desmatada? Não	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input checked="" type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno                      Degraus de abatimento? Sim	
Inclinação de árvores, postes, muros? Inclinação das árvores e de postes.	
Cicatrizes de escorregamento? Não                      Muros/paredes "embarrigados"? Sim	
Presença de feições erosivas: <input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Sim	
Sistema de drenagem superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input type="checkbox"/> Sim ( <input type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input checked="" type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias <div style="text-align: center;">Degraus de abatimento</div>	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input checked="" type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: Este ponto está englobado na contagem do ponto 1	







# FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 22	Data: 17/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-22	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input checked="" type="checkbox"/> Madeira <input type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Corte    Altura do Talude: : _____	
Distância das Moradias: _____ m da base do talude    _____ m do topo do talude	
Aterro: <input checked="" type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado    Altura do Aterro: 0,60 m	
Distância das Moradias: Em cima do aterro.	
Declividade: 3°    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Não    Presença de entulho? Não	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Não    Grande, médio ou pequeno porte? _____	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Não	
Área de cultivo? Não    Área desmatada? Não	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? Não	
Inclinação de árvores, postes, muros? Não	
Cicatrizes de escorregamento? Não    Muros/paredes "embarrigados"? Não	
Presença de feições erosivas: <input type="checkbox"/> Laminar <input type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Não	
Sistema de drenagem superficial: <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input checked="" type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input checked="" type="checkbox"/> Fossa <input checked="" type="checkbox"/> Canalizado <input type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input checked="" type="checkbox"/> Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> esgoto <input type="checkbox"/> água ) <input type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias _____ Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input checked="" type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: Este ponto está englobado na contagem do ponto 1	



# VICINA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

Foto 23

Data: 19/07/2004

Identificação da foto de: 12, da foto FC-RP-21, FC-RP-22, FC-RP-23, FC-RP-24, FC-RP-25, FC-RP-26

Tipo de unidade geotécnica na foto

Aterro - Massa - x Massa (estrutura e material)

Estado da unidade geotécnica

Tabela - Natural - x Corte

Diâmetro das árvores - 10 cm

Área - 100 m²

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

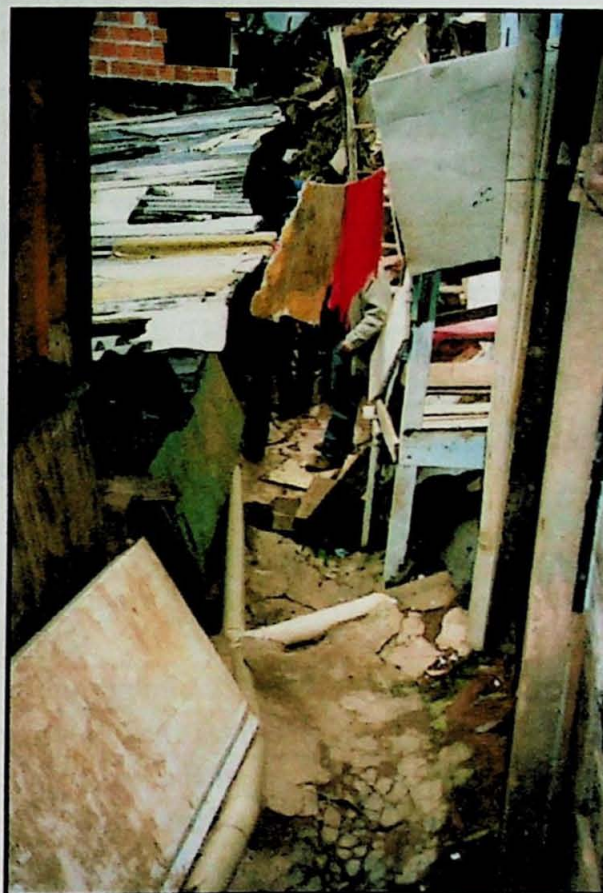
Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m

Distância das árvores - 10 m



FC-RP-22. Vista em detalhe de uma viela com uma boa infra-estrutura, apresentando esgoto canalizado, pavimentação e canais de drenagem superficial.



## FICHA DE CAMPO PARA INVESTIGAÇÕES GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE SUPERFÍCIE

<b>DADOS GERAIS DA ÁREA</b>	
Ponto: 23	Data: 19/07/2003
Identificação da foto de chão da área: FC-RP-23, FC-RP-23a, FC-RP-23b, FC-RP-23c.	
Tipo de moradia predominante na área: <input type="checkbox"/> Alvenaria <input type="checkbox"/> Madeira <input checked="" type="checkbox"/> Misto (alvenaria e madeira)	
<b>CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA</b>	
Talude: <input type="checkbox"/> Natural <input checked="" type="checkbox"/> Corte    Altura do Talude: 10 metros Distância das Moradias: 0,5 metros do topo do talude.	
Aterro: <input type="checkbox"/> Compactado <input type="checkbox"/> Lançado    Altura do Aterro: _____ Distância das Moradias: _____ m da base do aterro    _____ m do topo do aterro	
Declividade: 75 °    Presença de estruturas em solo/rocha desfavoráveis? Não	
Presença de blocos de rocha e matacões? Não	
Presença de lixo? Sim, há muito lixo em todo talude.    Presença de entulho? Sim	
<b>VEGETAÇÃO NO TALUDE OU NA ÁREA</b>	
Presença de árvores? Sim    Grande, médio ou pequeno porte? Os três tipos	
Vegetação rasteira (arbustos, capim, etc.)? Trepadeiras e gramíneas.	
Área de cultivo? Não    Área desmatada? Sim	
<b>EVIDÊNCIAS DE MOVIMENTAÇÃO OBSERVADAS NA ÁREA</b>	
Trincas: <input checked="" type="checkbox"/> nas moradias <input checked="" type="checkbox"/> no terreno    Degraus de abatimento? Sim, no talude.	
Inclinação de árvores, postes, muros? Árvores bem inclinadas.	
Cicatrizes de escorregamento? Sim    Muros/paredes "embarrigados"? Não	
Presença de feições erosivas: <input checked="" type="checkbox"/> Laminar <input checked="" type="checkbox"/> Sulcos <input type="checkbox"/> Ravinas <input type="checkbox"/> Boçoroca	
<b>PRESENÇA DE ÁGUA NA ÁREA</b>	
Concentração de água de chuva em superfície? Sim	
Lançamento de água servida em superfície? Há um cano que jorra esgoto no topo do talude.	
Sistema de drenagem superficial: <input checked="" type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Precário <input type="checkbox"/> Satisfatório	
Para onde vai o esgoto? <input type="checkbox"/> Fossa <input type="checkbox"/> Canalizado <input checked="" type="checkbox"/> Lançamento em superfície (céu aberto)	
Existe vazamento nas tubulações? <input checked="" type="checkbox"/> Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> esgoto <input checked="" type="checkbox"/> água ) <input type="checkbox"/> Não	
Há surgência de água: <input type="checkbox"/> No terreno <input checked="" type="checkbox"/> No talude/aterro ( <input type="checkbox"/> no pé <input type="checkbox"/> no meio <input checked="" type="checkbox"/> topo )	
<b>MARGENS DE CÓRREGO</b>	
Tipo de canal: <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Sinuoso <input type="checkbox"/> Retificado    Distância da margem: _____	
Altura do talude marginal: _____    Altura das cheias: _____	
<b>SOLAPAMENTO</b>	
Feições de solapamento? <input type="checkbox"/> Trincas no terreno <input type="checkbox"/> Exposição do alicerce das moradias <input type="checkbox"/> Degraus de abatimento	
<b>GRAU DE PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA DE PROCESSOS DE INSTABILIZAÇÃO NA ÁREA</b>	
<input type="checkbox"/> Baixo (R 1) <input type="checkbox"/> Médio (R 2) <input type="checkbox"/> Alto (R 3) <input checked="" type="checkbox"/> Muito Alto (R 4)	
Número de moradias ameaçadas: 0 moradias	





FC-RP-23. Vista do topo do talude no ponto 1. Observar a grande quantidade de lixo na superfície do talude.



FC-RP-23a. Vista do topo do talude no ponto 1; observar a grande quantidade de lixo e entulho lançados, e a localização das moradias próximas ao topo do talude. Todas as moradias desta área lançam seu esgoto no próprio talude.





FC-RP-23b. Vista em detalhe da grande quantidade de lixo e entulho lançados na superfície do talude. O esgoto também é lançado talude abaixo.

FC-RP-23c. Vista em detalhe do desabamento parcial ocorrido na moradia, observando que o restante do alicerce se encontra completamente exposto, indicando a precária estabilidade da construção.

