

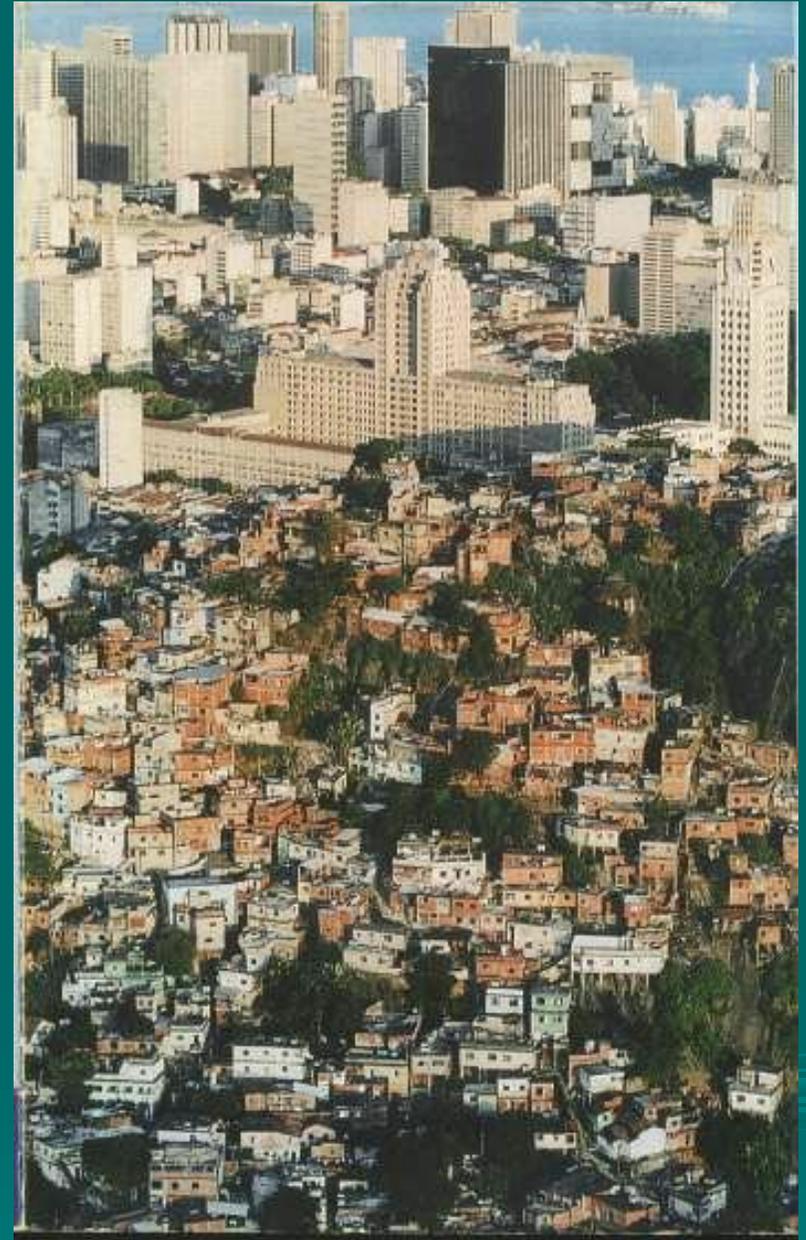
# Gerenciamento de riscos a escorregamentos em encostas

Celso Santos Carvalho  
Diretor de Assuntos Fundiários Urbanos  
Secretaria Nacional de Programas Urbanos  
Ministério das Cidades

# Característica estrutural das cidades brasileiras - assentamentos irregulares



impossibilidade de  
acesso à moradia por  
meio das regras e  
condições do mercado  
formal



## PRECARIEDADE DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

- habitação
- equipamentos comunitários
- infra-estrutura
- espaços coletivos
- serviços públicos



impactos ambientais  
insalubridade  
riscos - escorregamentos, inundações etc.





Rio de Janeiro – Rocinha

# Rio de Janeiro

## Complexo do Alemão

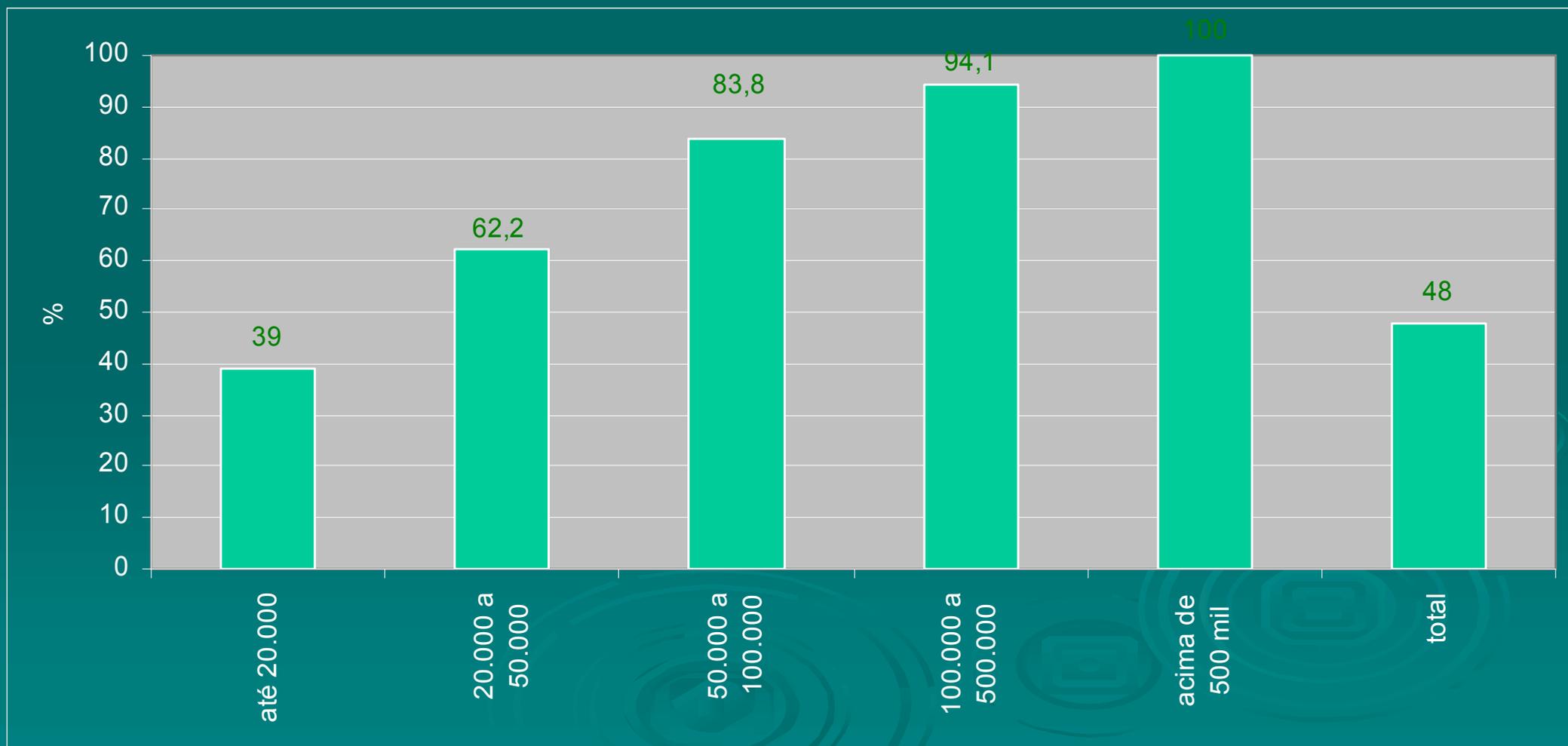


The background is a solid teal color. In the lower right quadrant, there are several white, concentric circular ripples of varying sizes, resembling water droplets. A small white square icon with a dark center is located in the upper right area.

São Paulo  
Guarapiranga

# MUNICÍPIOS POR FAIXA DE POPULAÇÃO, SEGUNDO A OCORRÊNCIA DE ALGUMA FORMA DE ILEGALIDADE URBANA

Censo 2000 - IBGE



# Aspectos da questão habitacional no Brasil

- Déficit habitacional (RF < 5 SM) = 8 milhões domicílios
- Precariedade da infra-estrutura sanitária > 18 milhões domicílios
- Total de domicílios urbanos = 44 milhões

*CONSTRUINDO UMA NOVA ORDEM  
URBANÍSTICA*



- Anos 80 - Redemocratização do país – movimento pela reforma urbana
- 1988 - Constituição Federal – arts 182 e 183 - Direito a moradia e função social da propriedade
- 2001 - Estatuto da Cidade: LF 10.257 e MP 2.220

## Importância do PD

## Novos instrumentos de regularização fundiária

- 2003 – Ministério das Cidades e CONCIDADES - PNDU
- 2007 – PAC – investimentos em infra-estrutura social

*Aumento da oferta de imóveis de interesse social*



- Implantação dos instrumentos de política fundiária dos Planos Diretores - ZEIS, edificação compulsória, IPTU progressivo
- Implantação do sistema nacional de habitação de interesse social – articulação dos recursos dos 3 níveis de governo
- Fortalecimento da produção privada de interesse social – autogestão
- Investimentos em infra-estrutura social PAC – R\$ 44,3 Bi em HIS; R\$ 40 Bi em saneamento ambiental

# *Investimentos em urbanização de favelas*



# Urbanização de favelas 2007-2010

<b>REGIÃO</b>	<b>Recursos (R\$ bilhão)</b>
Norte	1,1
Nordeste	3,5
Sudeste	4,8
Sul	1,3
Centro-oeste	0,9
<b>TOTAL</b>	<b>11,6</b>

*Gerenciamento de riscos de  
escorregamentos em assentamentos  
precários*



- Processo do meio físico de gera maior número de vítimas fatais
- Eventos recorrentes (períodos chuvosos) – tragédias anunciadas
- Áreas mais vulneráveis: favelas, vilas, loteamentos irregulares em encostas
- Causas:
  - elevada declividade
  - chuvas
  - padrões de ocupação (cortes e aterros instáveis)
  - precariedade da infra-estrutura (água, esgoto, drenagem, coleta de lixo)
  - Vulnerabilidade das edificações
- Carência de recursos para remoção ou estabilização das encostas





# Estados mais afetados por escorregamentos



# A resposta necessária

- Alternativa habitacional para a população de baixa renda
- Urbanização de favelas – universalização do acesso ao saneamento ambiental (água, esgoto, drenagem e lixo)
- Política municipal de prevenção de riscos - convivência com o problema em bases mais seguras

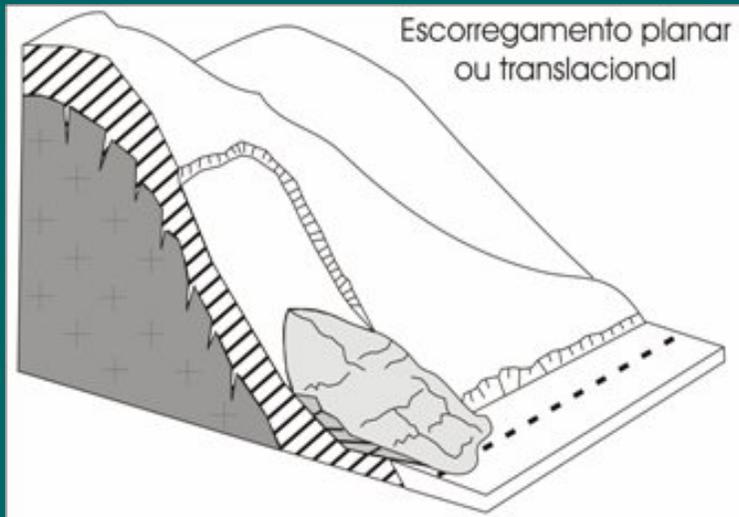
# Política municipal de prevenção de riscos

- Intervenções estruturais:
  - Obras emergenciais temporárias
  - Obras definitivas
  - Remoção de moradias (alternativa habitacional e congelamento da área)
- Planos de contingência
  - Monitoramento de chuvas
  - Estados de alerta
  - Remoção e abrigo
- Informação e mobilização das comunidades
  - Núcleos de defesa civil
  - Gestão de proximidade (Recife)
  - Intervenção no orçamento participativo (BH)

# *Principais processos de instabilização de encostas*



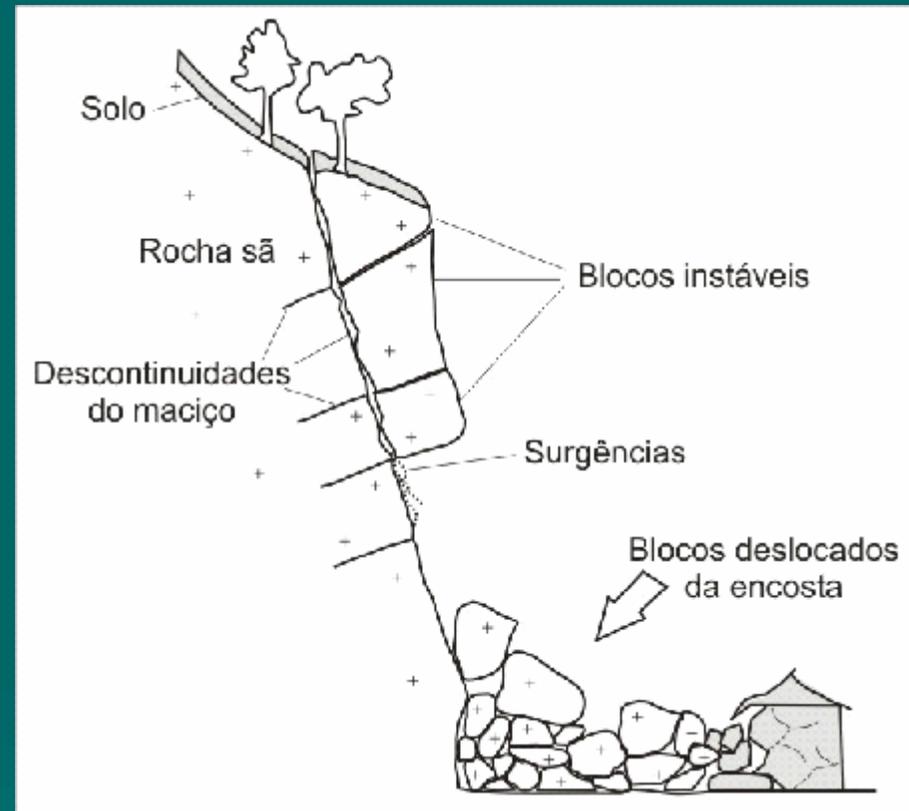
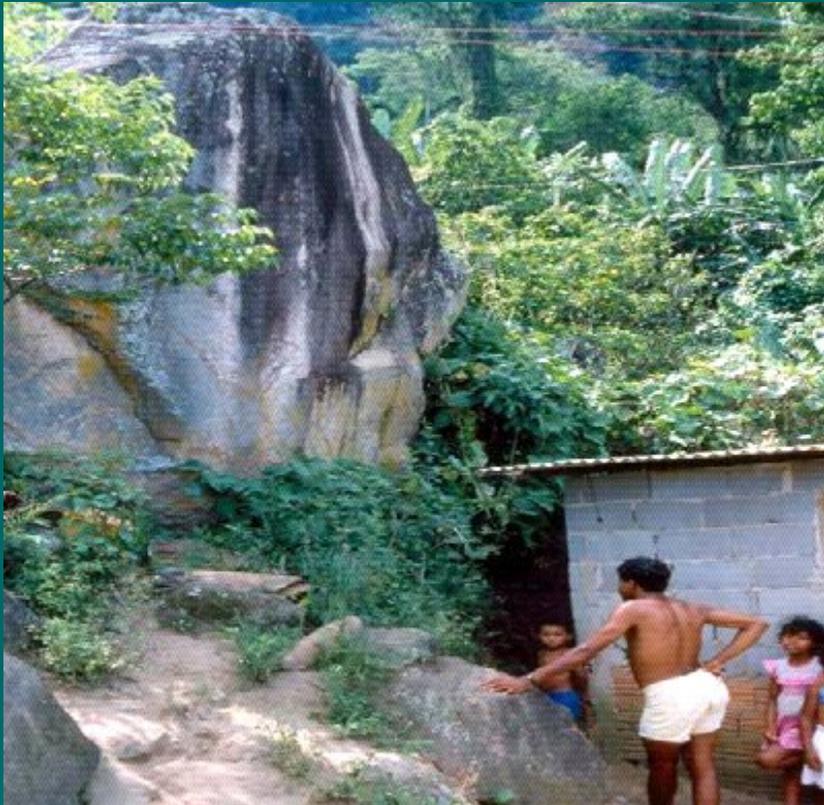
# Escorregamentos



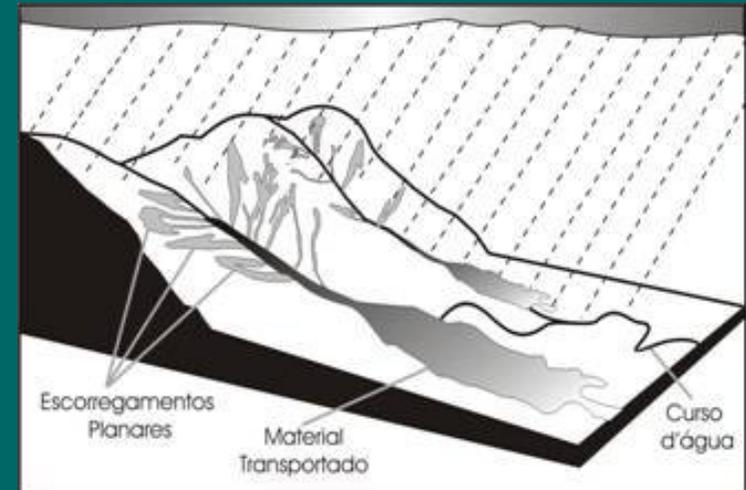
# Erosão



# Quedas de blocos



# Corridas de massas



# Solapamento de margens



# Mapeamento de riscos

Identificação, localização, caracterização e hierarquização dos setores de risco

# Definição

$$\text{➤ } R = P \times C$$

- Setor de risco – área sob influência do escorregamento
- Probabilidade de ocorrência do escorregamento – avaliação qualitativa, subjetiva (também é probabilidade!): alta, média, baixa
- Conseqüência – número de moradias inseridas no setor de risco

# Critérios de Mapeamento de Risco

Grau de probabilidade	Descrição
R4 - Muito alto	<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. As evidências de instabilidade (trincas no solo, degraus de abatimento em taludes, trincas em moradias ou em muros de contenção, árvores ou postes inclinados, cicatrizes de escorregamento, feições erosivas, proximidade da moradia em relação à margem de córregos, etc.) são expressivas e estão presentes em grande número ou magnitude. Processo de instabilização em avançado estágio de desenvolvimento. É a condição mais crítica, sendo impossível monitorar a evolução do processo, dado seu elevado estágio de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é muito provável a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</p>
R3 - Alto	<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.). Processo de instabilização em pleno desenvolvimento, ainda sendo possível monitorar a evolução do processo. Mantidas as condições existentes, é perfeitamente possível a ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</p>

# Critérios de Mapeamento de Risco

Grau de probabilidade	Descrição
R2 - Médio	<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. Observa-se a presença de alguma(s) evidência(s) de instabilidade (encostas e margens de drenagens), porém incipiente(s). Processo de instabilização em estágio inicial de desenvolvimento. Mantidas as condições existentes, é reduzida a possibilidade de ocorrência de eventos destrutivos durante episódios de chuvas intensas e prolongadas, no período de 1 ano.</p>
R1 - Baixo	<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. Não se observa(m) evidência(s) de instabilidade. Não há indícios de desenvolvimento de processos de instabilização de encostas e de margens de drenagens. É a condição menos crítica. Mantidas as condições existentes, não se espera a ocorrência de eventos destrutivos no período de 1 ano.</p>

# Base de avaliação – investigação geotécnica de superfície

- Condicionantes de risco – identificação do processo potencial
- Indicadores de risco – avaliação da probabilidade de ocorrência
- Avaliação da área passível de atingimento
- Fontes da informação: investigação geotécnica de superfície e relatos de testemunhas.

# Mapa de risco





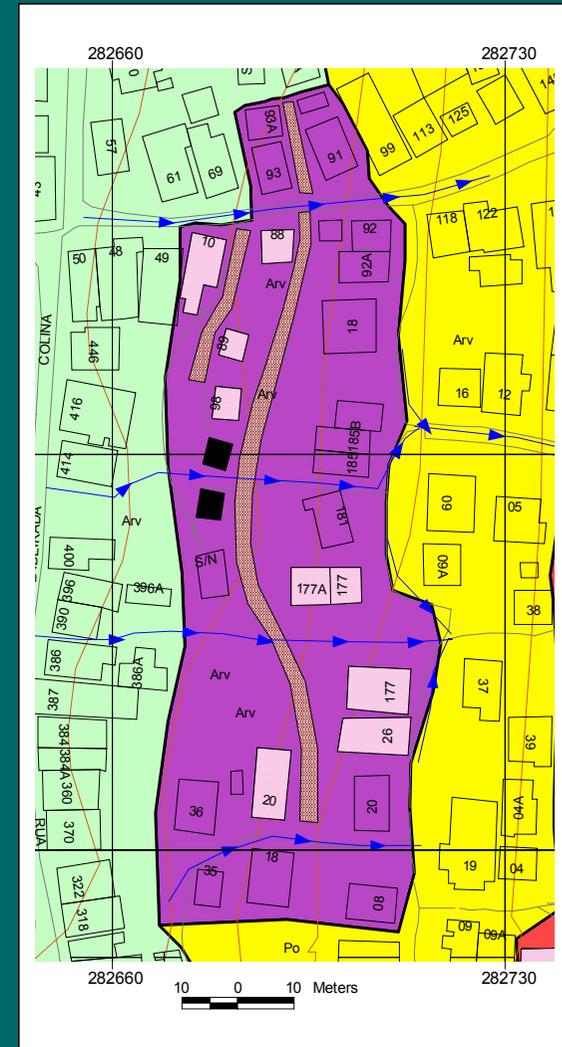
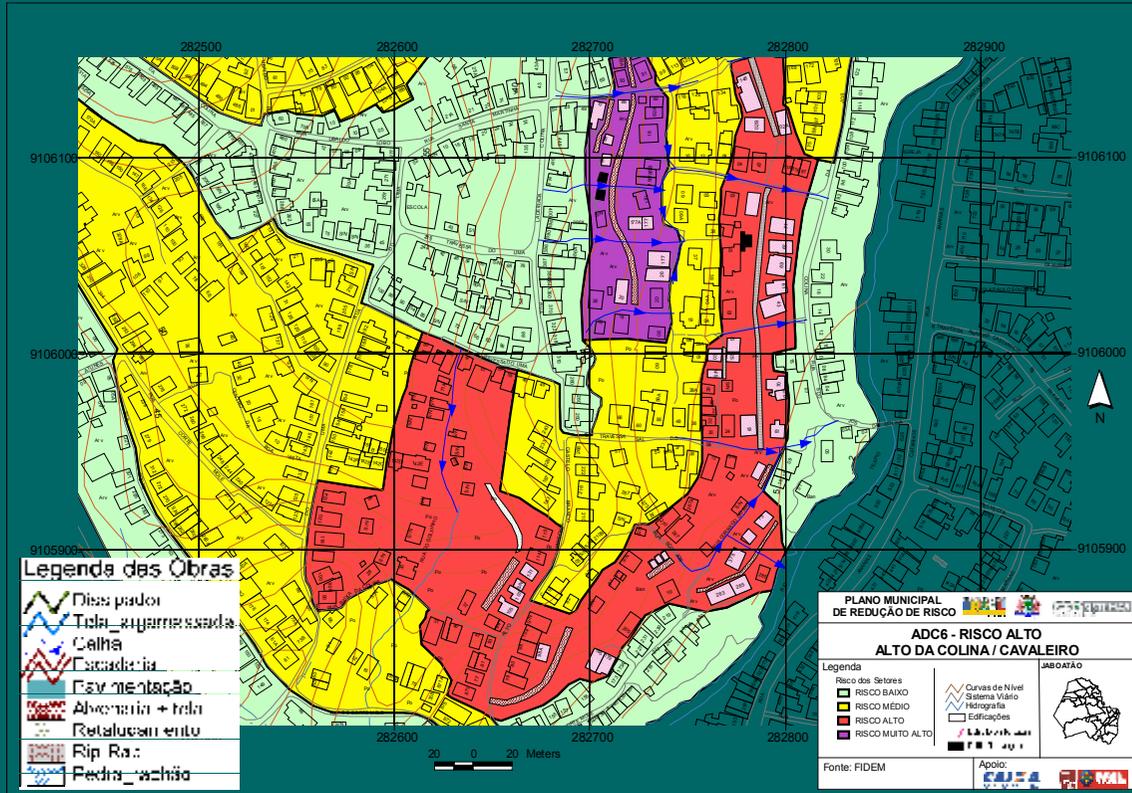
# Planejamento das intervenções estruturais



# Plano municipal de redução de risco

- Concepção de intervenções estruturais para os setores de risco (obras ou remoção de moradias)
- Estimativa de custos
- Estabelecimento da escala de prioridades
- Informação – audiência pública
- Levantamento de fontes de recursos

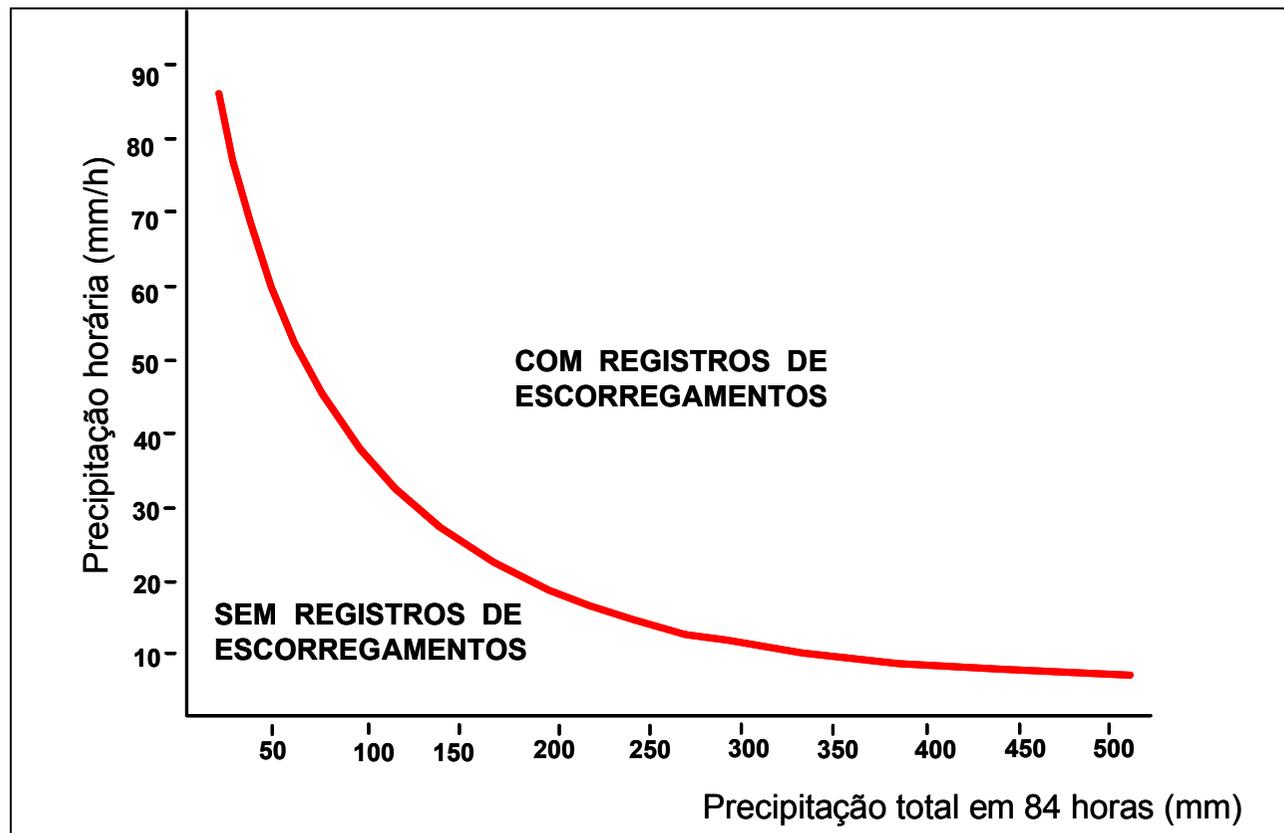
# PMRR - Jaboatão



# Planos de contingência de caráter preventivo



# Correlação chuvas e escorregamentos



# Estados de alerta

- OBSERVAÇÃO
- ATENÇÃO
- ALERTA
- ALERTA MÁXIMO

# Ações preventivas de defesa civil

NÍVEL DO PLANO	CRITÉRIO DE ENTRADA NO NÍVEL	AÇÕES A SEREM EXECUTADAS PELO MUNICÍPIO	AÇÕES A SEREM EXECUTADAS PELO APOIO TÉCNICO
<b>Observação</b>	- Início da operação do plano.	-Conscientização da população das áreas de risco; -Obtenção do dado pluviométrico; -Cálculo do acumulado de chuvas; - Recebimento da previsão meteorológica; -Transmissão para o apoio técnico do dado pluviométrico e nível vigente; -Avaliação da necessidade de MUDANÇA DE NÍVEL.	-Manter técnicos em plantão para acompanhamento e análise da situação; - Enviar previsões meteorológicas.

# Ações preventivas de defesa civil

Nível Do Plano	Critério De Entrada No Nível	Ações A Serem Executadas Pelo Município	Ações A Serem Executadas Pelo Apoio Técnico
<b>Atenção</b>	- Quando o acumulado de chuvas ultrapassar o valor de referência combinado com a previsão meteorológica.	<ul style="list-style-type: none"><li>-Declarar <b>Mudança de Nível</b>;</li><li>-Comunicar a o apoio técnico sobre <b>Mudança de Nível</b>;</li><li>-Realizar Vistorias de campo visando verificar a ocorrência de deslizamentos e feições de instabilização. Devem ser iniciadas pelas áreas de risco;</li><li>-Obtenção do dado pluviométrico;</li><li>-Cálculo do acumulado de chuvas;</li><li>- Recebimento da previsão meteorológica;</li><li>-Transmissão ao apoio técnico do dado pluviométrico e nível vigente;</li><li>-Avaliação da necessidade de <b>mudança de nível</b>.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Manter técnicos em plantão para acompanhamento e análise da situação;</li><li>- Enviar previsões meteorológicas.</li></ul>

# Ações preventivas de defesa civil

Nível do Plano	Critério De Entrada No Nível	Ações A Serem Executadas Pelo Município	Ações A Serem Executadas Pelo Apoio Técnico
<b>Alerta</b>	- Quando as vistorias de campo indicarem a existência de feições de instabilidade ou mesmo deslizamentos pontuais.	-Declarar MUDANÇA DE NÍVEL; -Comunicar o apoio técnico sobre MUDANÇA DE NÍVEL; -Realizar VISTORIAS de campo; -RETIRADA da população das áreas de risco iminente; -Obtenção do dado pluviométrico; -Cálculo do acumulado de chuvas; - Recebimento da previsão meteorológica; -Transmissão ao apoio técnico do dado pluviométrico e nível vigente; -Agilizar os meios necessários para POSSÍVEL retirada da população das demais áreas de risco; -Avaliação da necessidade de MUDANÇA DE NÍVEL.	-Deslocamento de técnicos para acompanhamento da situação e avaliação da necessidade de medidas complementares. - Enviar previsões meteorológicas.

# Ações preventivas de defesa civil

Nível do Plano	Critério De Entrada No Nível	Ações A Serem Executadas Pelo Município	Ações A Serem Executadas Pelo Apoio Técnico
<b>Alerta máximo</b>	- Quando ocorrerem deslizamentos generalizados.	<ul style="list-style-type: none"><li>-Declarar MUDANÇA DE NÍVEL;</li><li>-Comunicar o apoio técnico sobre MUDANÇA DE NÍVEL;</li><li>-Proceder a retirada da população das áreas de risco e demais áreas necessárias;</li><li>-Obtenção do dado pluviométrico;</li><li>-Cálculo do acumulado de chuvas;</li><li>- Recebimento da previsão meteorológica;</li><li>-Transmissão ao apoio técnico do dado pluviométrico e nível vigente;</li><li>-Avaliação da necessidade de MUDANÇA DE NÍVEL.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Deslocamento de técnicos para acompanhamento da situação e avaliação da necessidade de medidas complementares.</li><li>- Enviar previsões meteorológicas.</li></ul>

# Informação e mobilização



# Fotos de treinamento



# Ação de apoio à prevenção e redução de riscos - MCidades

Apoio aos programas municipais  
de prevenção de riscos

# Modalidades

- Capacitação de Equipes Municipais;
- Elaboração de Planos Municipais de Redução de Riscos;
- Elaboração de Projetos Básicos de Engenharia para Estabilização de Áreas de Riscos de Deslizamentos em Encostas (2006);
- Apoio à elaboração de agenda comum para implantação de intervenções estruturais.

# Recursos OGU

- 2004 – R\$ 2.700.000,00
- 2005 – R\$ 4.000.000,00
- 2006 – R\$ 3.426.000,00

# capacitação

- Cursos de treinamento em cooperação com governos estaduais
  - 2004 e 2005: PE, SC e SP – 39 municípios e 345 técnicos municipais
  - 2006: MG, SP e BA – 360 técnicos municipais
- Curso a distância
  - 1.500 técnicos em todo o País.

# Planos Municipais de Redução de Riscos

- 60 municípios atendidos entre 2004 e 2006
- 11 PMRRs concluídos
  - SP: São Paulo, Guarulhos, Embu, Suzano, Itapevicirica, Santos;
  - PE: Olinda, Camaragibe e Jaboatão;
  - MG: Belo Horizonte;
  - RJ: Rio de Janeiro;

# Projetos de contenção de taludes

- Apoio para elaboração de projetos para setores prioritários estabelecidos nos PMRRs
- 12 municípios atendidos em 2006

- Diretoria de Assuntos Fundiários Urbanos
- Secretaria Nacional de Programas Urbanos
- Tel. (61) 2108 1650
- [www.cidades.gov.br](http://www.cidades.gov.br)
- [risco@cidades.gov.br](mailto:risco@cidades.gov.br)