

# **CARTAS GEOTÉCNICAS E CARTAS DE RISCOS**

## **DISTINÇÕES NO SIGNIFICADO, NA ELABORAÇÃO E NO USO**

# A DIFICULDADE MAIOR

HAVERÁ SEMPRE O QUE MELHORAR EM NOSSO FERRAMENTAL TÉCNICO DE ENFRENTAMENTO DO PROBLEMA ÁREAS DE RISCO, MAS O PROBLEMA MAIOR NÃO ESTÁ NESSA SEARA TÉCNICA, NA QUAL, REGISTRE-SE, ESTAMOS JÁ MUITO BEM. O PROBLEMA MAIOR ESTÁ NA SEARA POLÍTICO-ADMINISTRATIVA, NA RESISTÊNCIA CRIMINOSA DE NOSSOS ADMINISTRADORES PÚBLICOS EM APLICAR AS RECOMENDAÇÕES E O FERRAMENTAL TÉCNICO JÁ DISPONIBILIZADO.

EM QUALQUER RAMO DA ATIVIDADE HUMANA VALE UMA LEI BÁSICA:

***A SOLUÇÃO DE UM PROBLEMA EXIGE O PERFEITO DIAGNÓSTICO E A ELIMINAÇÃO DE SUAS CAUSAS.***

SIMPLESMENTE NÃO AGIR, OU AGIR SOMENTE SOBRE AS CONSEQUÊNCIAS DE UMA DETERMINADA DOENÇA, ALÉM DE NÃO TRAZER SOLUÇÃO ALGUMA IMPLICA TRAGICAMENTE NO AGRAVAMENTO DESSA DOENÇA.

***"Só uns poucos tomam, por todos os demais, o encargo nobre e pleno da responsabilidade de custodiar a escritura sagrada da Terra, de lê-la e interpretá-la, pois o enlace consciente do homem com sua estrela está confiado a uma ciência especial... GEOLOGIA".***

Hans Closs-(1885- 1951)

# **GEOLOGIA DE ENGENHARIA**

**A GEOCIÊNCIA APLICADA QUE VÊ O  
HOMEM COMO AGENTE GEOLÓGICO**

# **SÃO DUAS AS PRINCIPAIS CAUSAS DE INSTALAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO A DESLIZAMENTOS NO BRASIL:**

**1 – OCUPAÇÃO DE TERRENOS QUE NÃO PODERIAM NUNCA SER OCUPADOS DADA SUA ALTÍSSIMA SUSCETIBILIDADE NATURAL A DESLIZAMENTOS.**

**Exemplos: Encostas da Serra do Mar, da Serra da Mantiqueira, Aparados da Serra...**

**2 – OCUPAÇÃO DE TERRENOS COM BAIXA SUSCETIBILIDADE NATURAL A DESLIZAMENTOS, PASSÍVEIS DE RECEBER A OCUPAÇÃO URBANA, MAS COM TAL INADEQUAÇÃO TÉCNICA QUE, MESMO NESSAS CONDIÇÕES NATURAIS MAIS FAVORÁVEIS, SÃO GERADAS SITUAÇÕES DE ALTO RISCO GEOTÉCNICO.**

**Exemplos: São Paulo, Belo Horizonte, Salvador, Recife...**

**AINDA QUE HAJAM ALGUMAS SITUAÇÕES CRÍTICAS ENVOLVENDO EMPREENDIMENTOS MAIS SOFISTICADOS A IMENSA MAIORIA DE NOSSAS ÁREAS DE RISCO A DESLIZAMENTOS SÃO DECORRENTES DA BUSCA POR MORADIA PRÓPRIA E BARATA POR PARTE DA POPULAÇÃO DE BAIXA RENDA.**

**A DISTÂNCIA, A INSALUBRIDADE E A PERICULOSIDADE SÃO FATORES BARATEADORES DO METRO QUADRADO.**

**A INSTALAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO A DESLIZAMENTOS EXPRESSAM 3 GRAVES DEFICIÊNCIAS BRASILEIRAS:**

- 1 – Total ausência de mecanismos mais efetivos de regulação técnica do crescimento urbano**
- 2 – deficiência dos programas habitacionais**
- 3 – falta de uma cultura técnica arquitetônica e urbanística especialmente dirigida à ocupação de terrenos de alta declividade**

**DECISÃO ESTRATÉGICA ELEMENTAR E  
ESSENCIAL:**

**PARAR DE ERRAR**

**PLANEJAMENTO E REGULAÇÃO  
TÉCNICA DO USO DO SOLO**

**+**

**PROGRAMAS HABITACIONAIS**

# PARAR DE ERRAR !!!!

O PASSIVO DE PROBLEMAS DE ORDEM GEOLÓGICA, GEOTÉCNICA E HIDROLÓGICA EM NOSSAS CIDADES É DE TAL MONTA QUE IMPÕE-SE COMO CONDIÇÃO ELEMENTAR PARA O SUCESSO EM SEU ENFRENTAMENTO A DECISÃO QUE HÁ MUITO DEVERIA TER SIDO TOMADA:

## PARAR DE ERRAR !!

INFELIZMENTE CONTINUA-SE HOJE A ABSURDAMENTE COMETER OS MESMOS ERROS BÁSICOS QUE ESTÃO NA ORIGEM DOS TRÁGICOS FENÔMENOS DAS ENCHENTES E DOS DESLIZAMENTOS

# CARTA GEOTÉCNICA E CARTA DE RISCOS

“A Carta Geotécnica traz informações sobre todas feições geológicas e geomorfológicas de uma determinada região quanto ao seu comportamento frente a um determinado tipo de ocupação. É essencialmente um instrumento de planejamento do uso do solo, de gestão geológica do uso do solo. As mais comuns são as CGs orientadas à ocupação urbana. Definem as zonas que não podem ser ocupadas de forma alguma e aquelas que podem ser ocupadas uma vez obedecidos os critérios técnicos estipulados pela Carta.

As Cartas Geotécnicas relacionam-se diretamente com Planos Diretores e Códigos de Obra.”

“A Carta de Riscos delimita em uma área ou região já ocupada as zonas ou os compartimentos submetidos a um determinado tipo de risco (por exemplo, escorregamentos) frente a um determinado tipo de ocupação (por exemplo, urbana), definindo os diferentes graus de risco e as providências necessárias associadas a cada um desses graus. Geralmente é realizada para uma situação já com problemas detectados e/ou acontecidos e é mais comumente um instrumento de ações corretivas e de Defesa Civil.

As Cartas de Riscos relacionam-se diretamente com Serviços Corretivos e Planos Emergenciais e Contingenciais de Defesa Civil.”

# **SOBRE AS ESCALAS DE TRABALHO**

- **AS AÇÕES PÚBLICAS PRÁTICAS DE ORDENAÇÃO DO USO DO SOLO, SEJA EM ESCRITÓRIO, SEJA EM CAMPO, EXIGEM DAS CARTAS GEOTÉCNICAS E DE RISCO PRECISÕES COMPATÍVEIS COM ESCALAS ENTRE 1:5.000 E 1:1.000.**
- **ESCALAS MAIS ABRANGENTES QUE ESSAS PODEM TER ALGUMA FINALIDADE, MAS NÃO SE PRESTAM ÀS DECISÕES DO COTIDIANO DE UMA ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL**

**GESTÃO DE RISCOS GEOLÓGICOS – LINHAS DE AÇÃO**  
**FOCO ESTRATÉGICO: ELIMINAÇÃO DO RISCO**

*ARSantos*

<b>CARÁTER</b>	<b>AÇÕES</b>	<b>INSTRUMENTOS DE APOIO</b>
<b>PREVENTIVO</b>	Regulação técnica da expansão urbana impedindo-se radicalmente a ocupação de áreas de alta e muito alta suscetibilidade natural a riscos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MAPA DE SUSCETIBILIDADE</li> <li>• CARTA GEOTÉCNICA</li> </ul>
	Regulação técnica da expansão urbana obrigando que áreas de baixa e média suscetibilidade natural a riscos somente possam ser ocupadas com técnicas a elas adequadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARTA GEOTÉCNICA</li> <li>• CÓDIGOS DE OBRA</li> </ul>
<b>CORRETIVO</b>	Reassentamento de moradores de áreas de alto e muito alto risco geológico natural.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARTA DE RISCOS</li> </ul>
	Consolidação geotécnica de áreas de baixo e médio risco geológico natural e de áreas de risco induzido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARTA DE RISCOS</li> <li>• PROJETOS DE CONSOLIDAÇÃO GEOTÉCNICA</li> </ul>
<b>EMERGENCIAL</b>	Remoção imediata de moradores de áreas de alto e muito alto risco em situações críticas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARTA DE RISCOS</li> </ul>
	Concepção e implementação de Planos Contingenciais de Defesa Civil com participação ativa da população.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CARTA DE RISCOS</li> <li>• SISTEMAS DE ALERTA</li> </ul>

**ALGUNS FENÔMENOS GEOLÓGICOS  
QUE MOSTRAM A NECESSIDADE DE E  
A IMPORTÂNCIA DA CARTOGRAFIA  
GEOTÉCNICA**







Almirante Tamandaré – RM Curitiba



Teresina - PI



























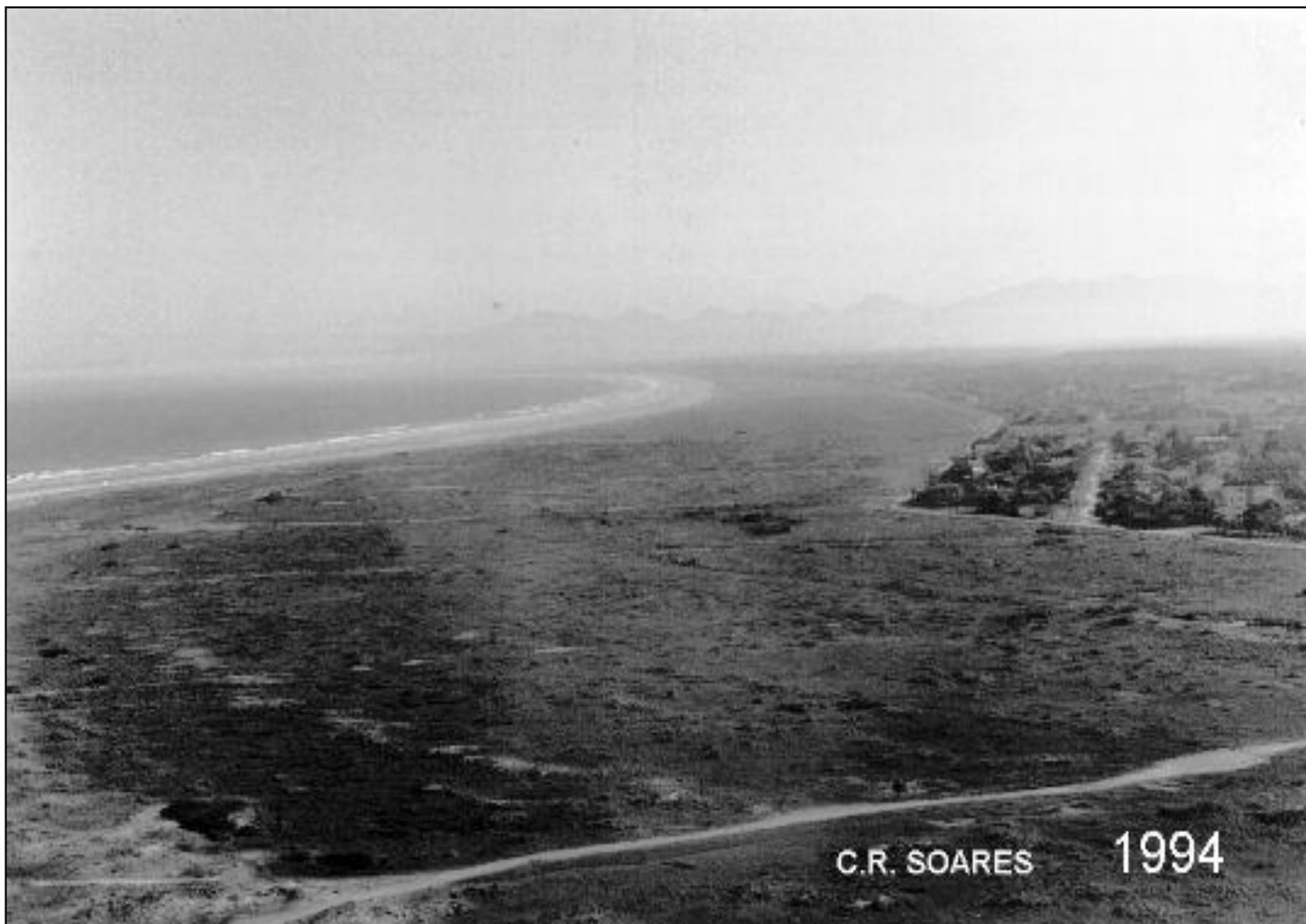










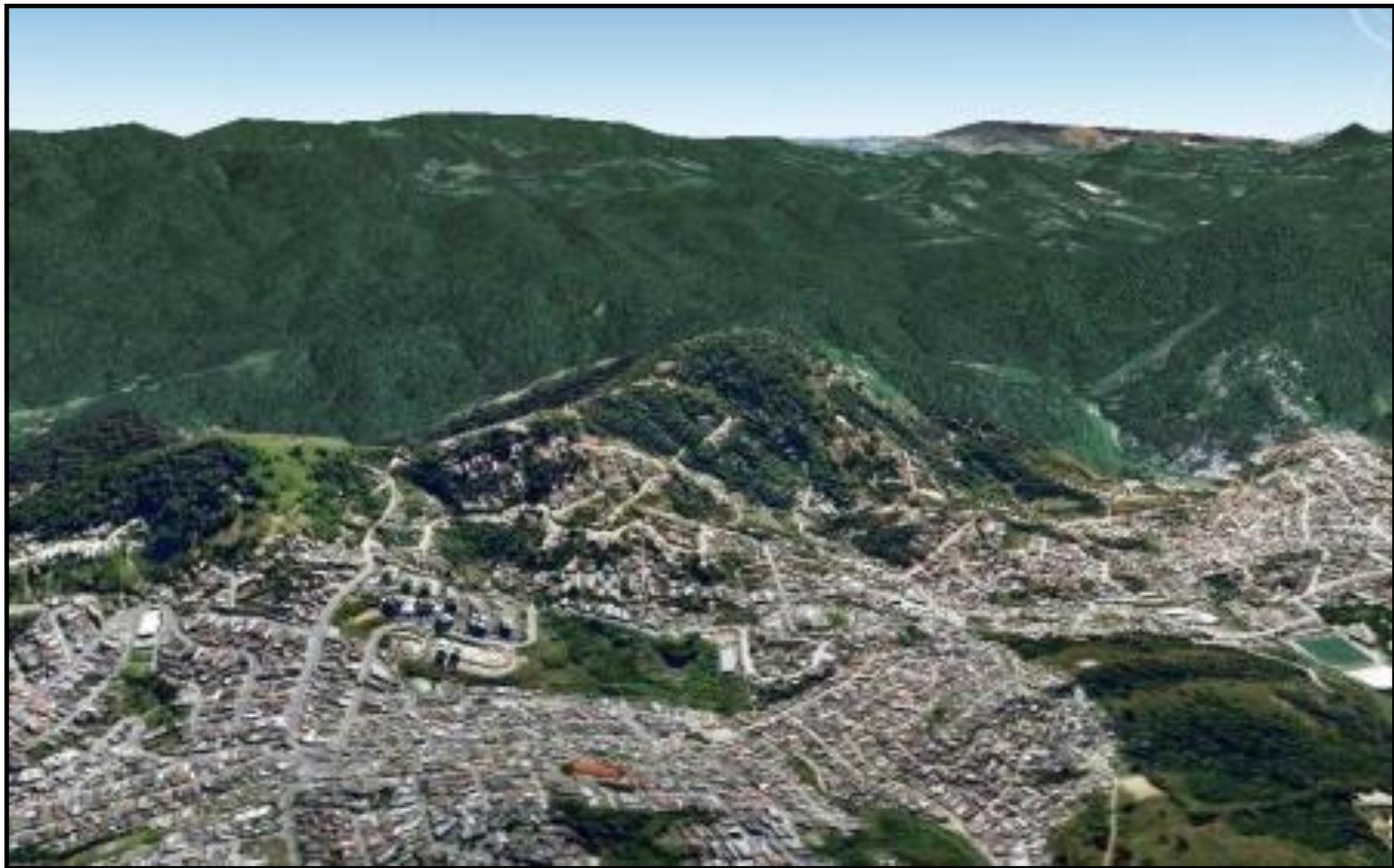


C.R. SOARES 1994

# **DESLIZAMENTOS**

## **DISTINÇÃO IMPORTANTÍSSIMA:**

- Deslizamentos em áreas já naturalmente altamente instáveis, portanto impróprias para a ocupação urbana.**
- Deslizamentos induzidos em áreas compatíveis com a ocupação urbana devido à adoção de técnicas construtivas inapropriadas.**



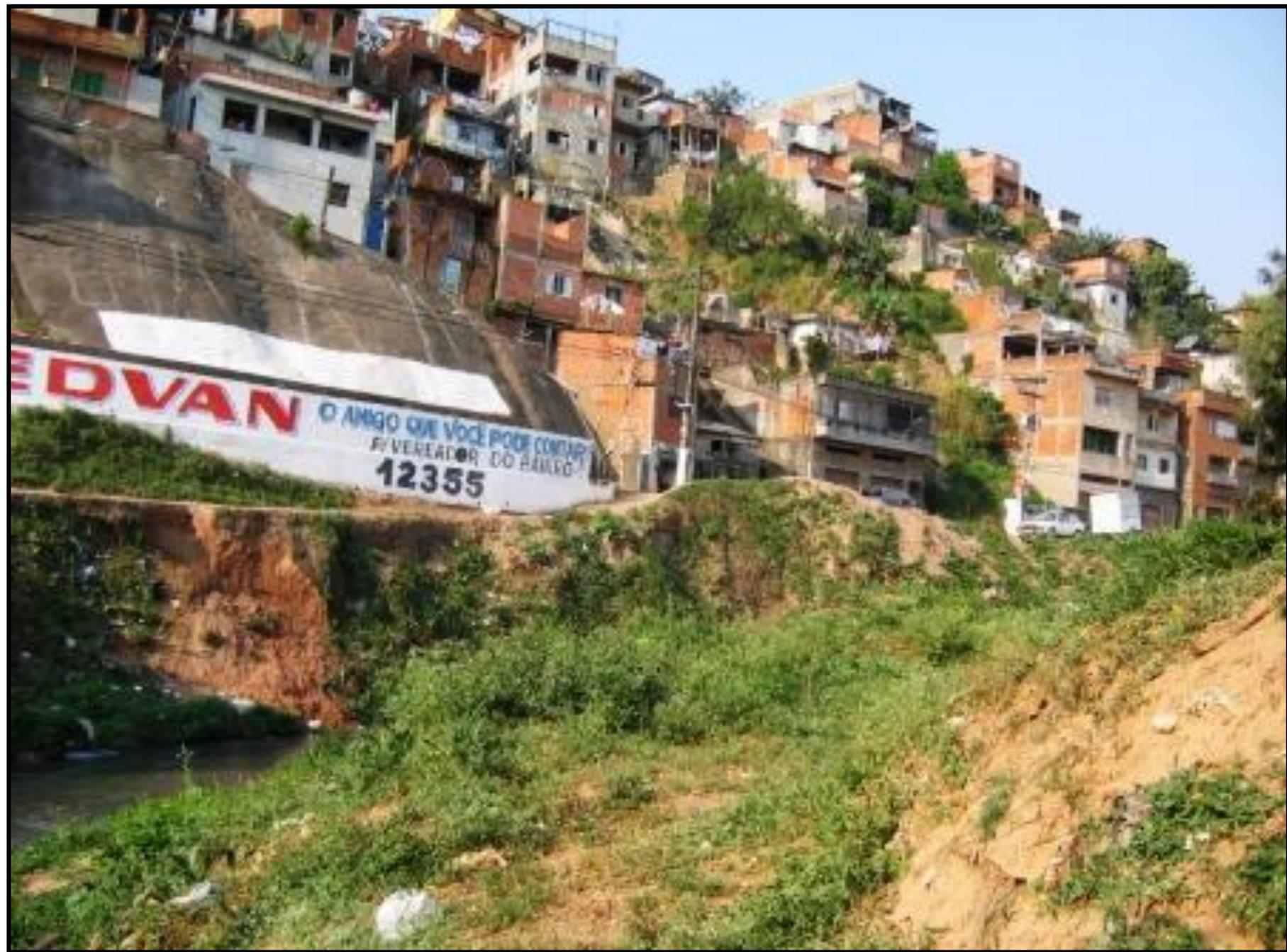








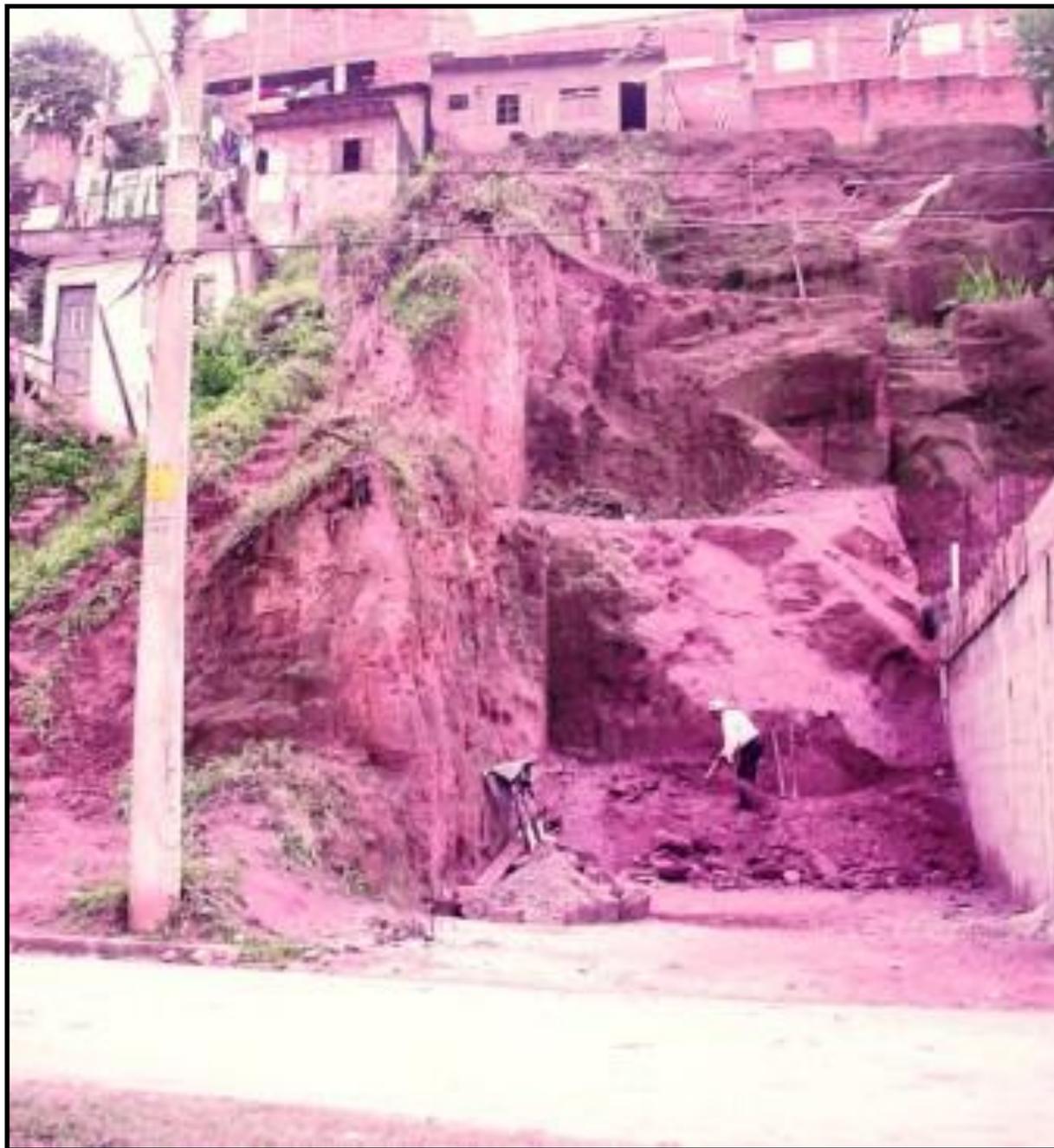




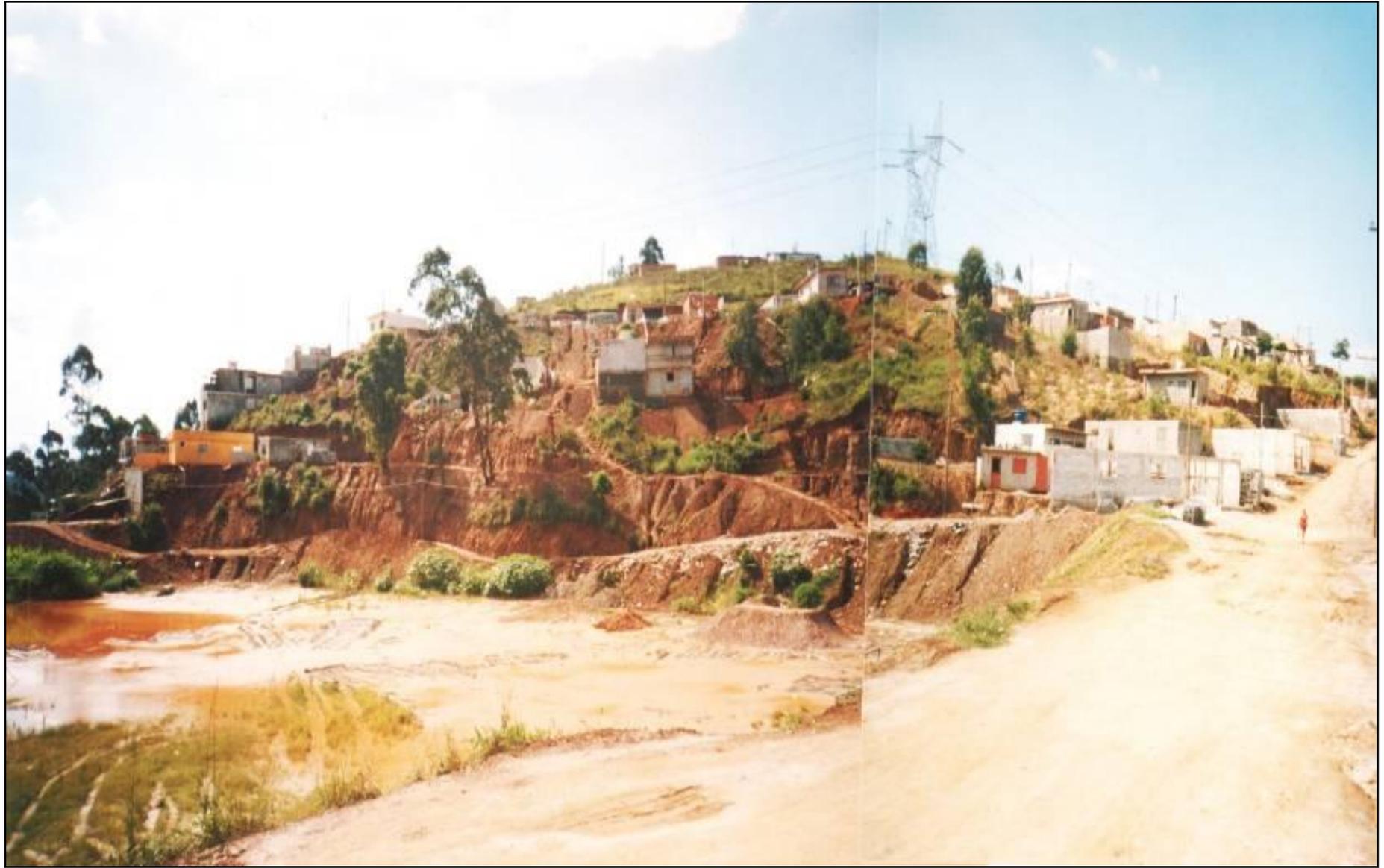
**EDVAN** O AMIGO QUE VOCÊ PODE CONTAR  
FVVEREADOR DO BANCO  
**12355**





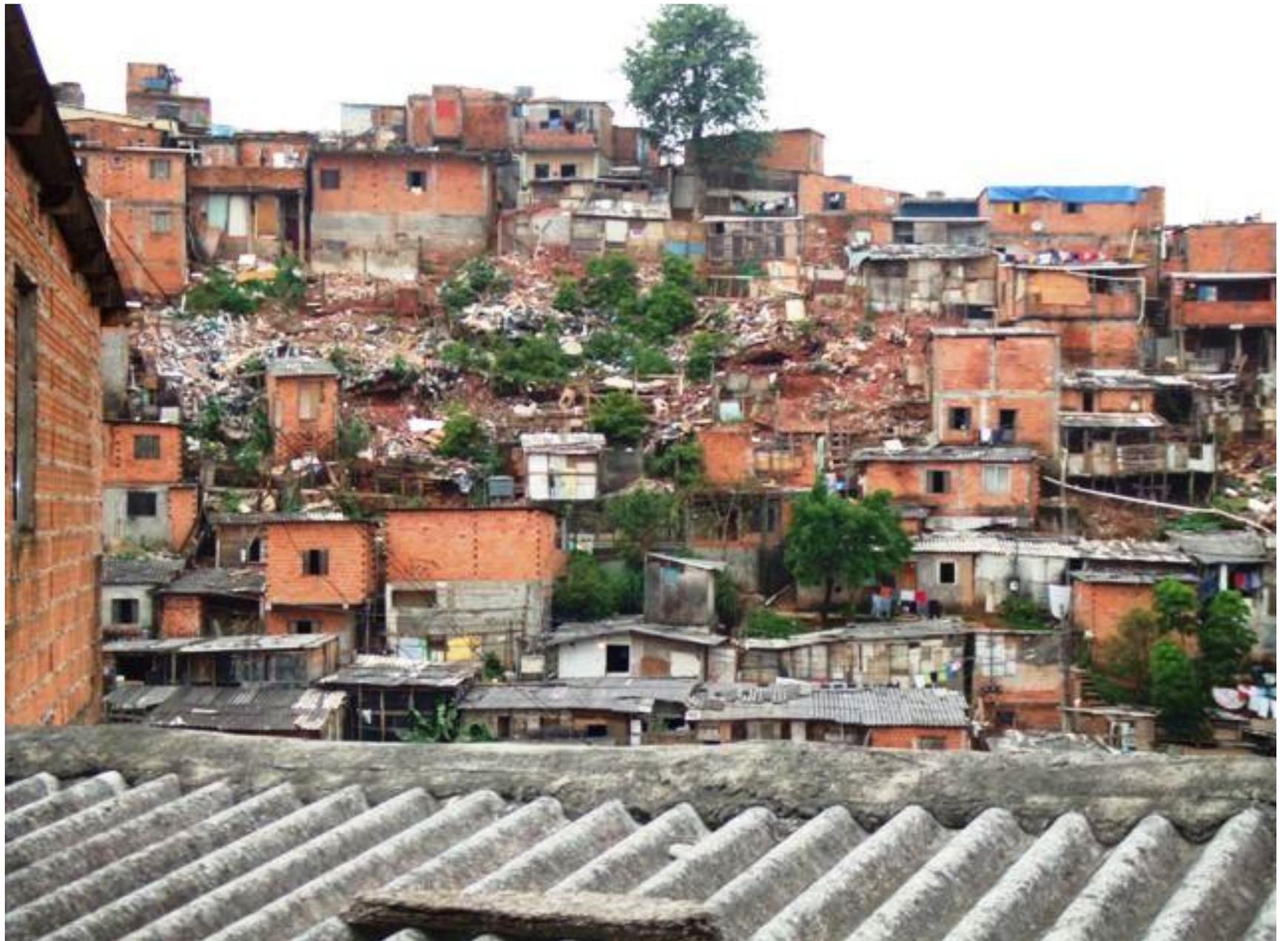


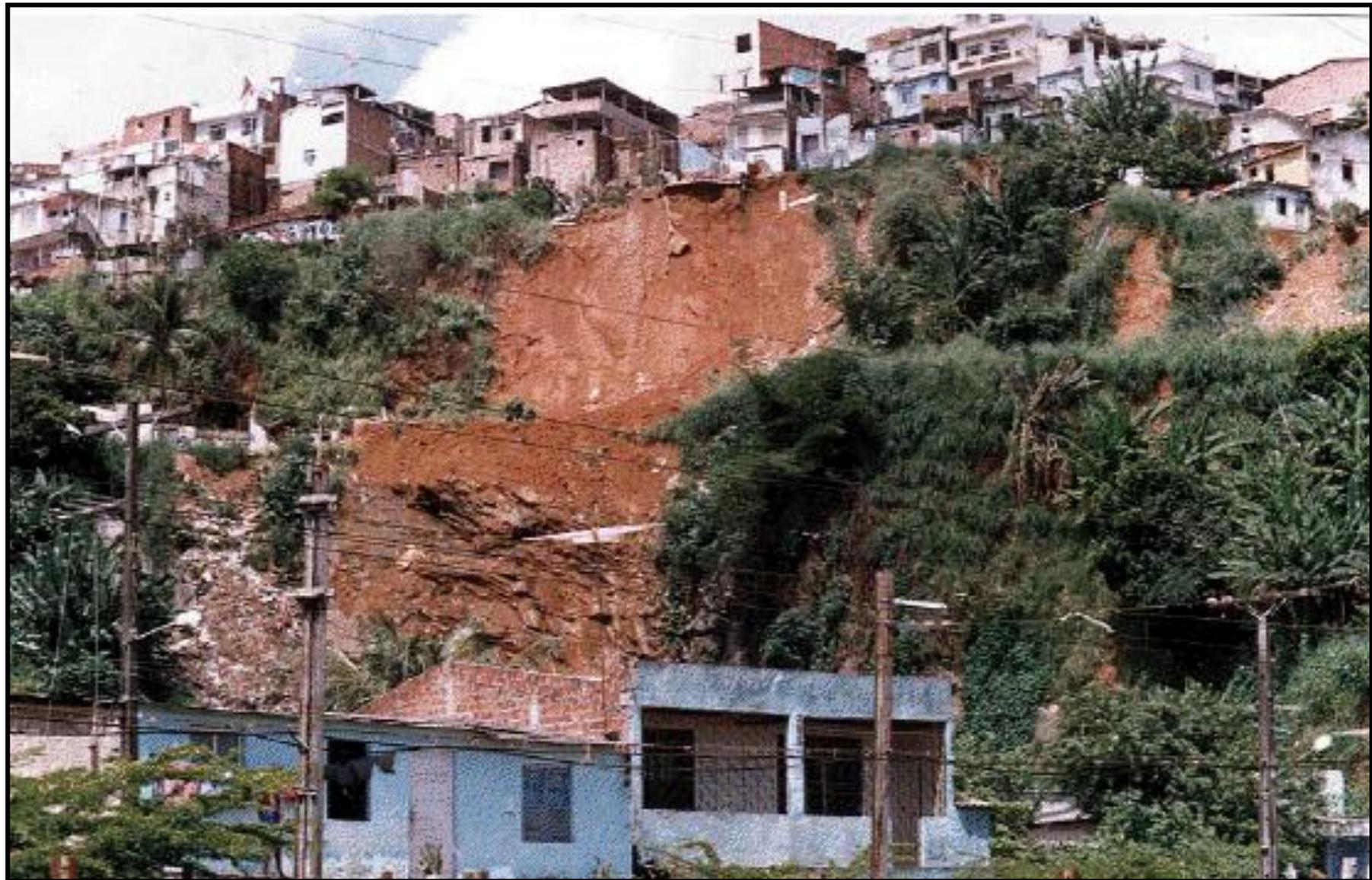












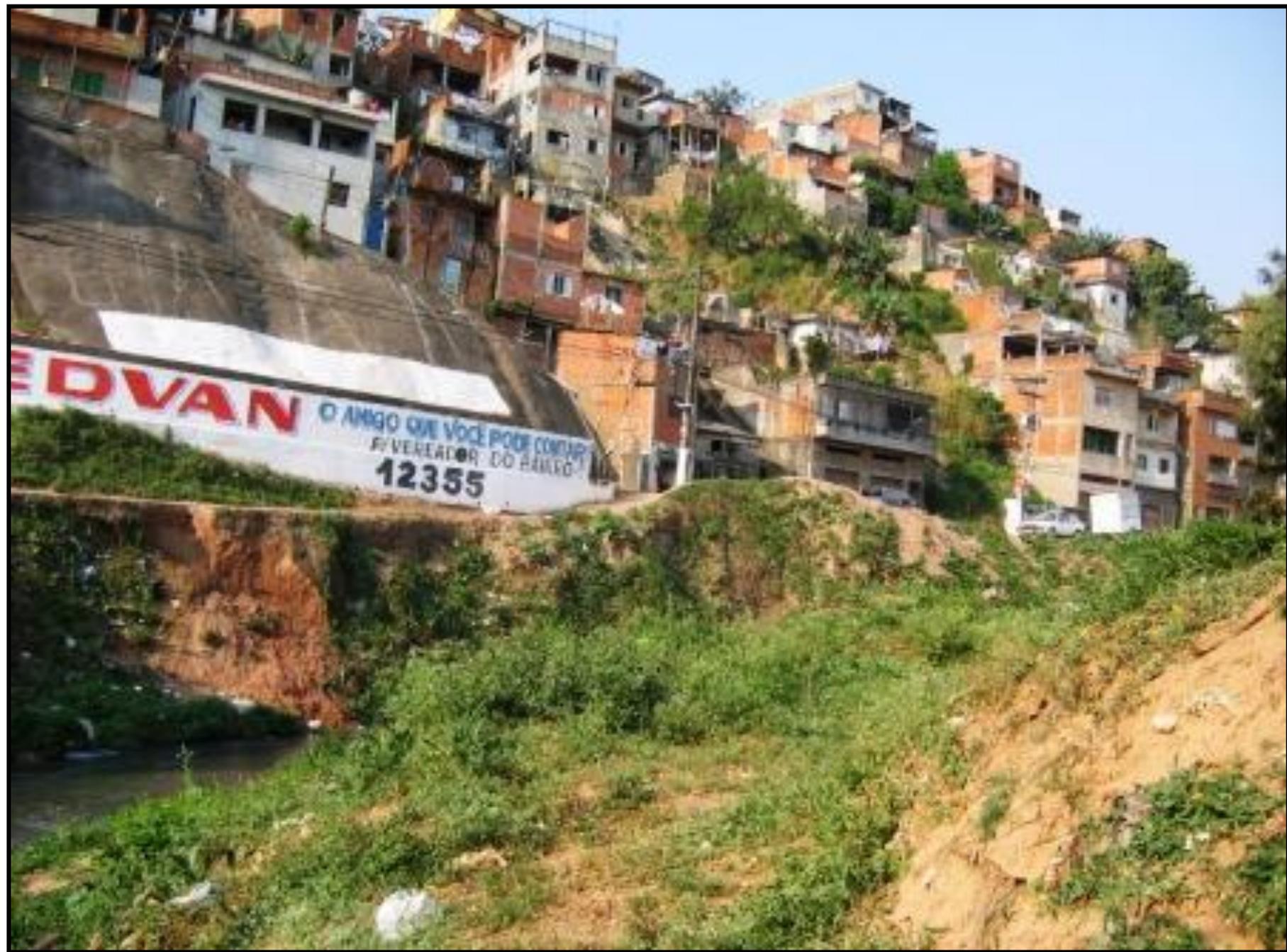












**EDVAN** O AMIGO QUE VOCÊ PODE CONFIAR  
FUNDADOR DO BANCO  
**12355**

































Blumenau















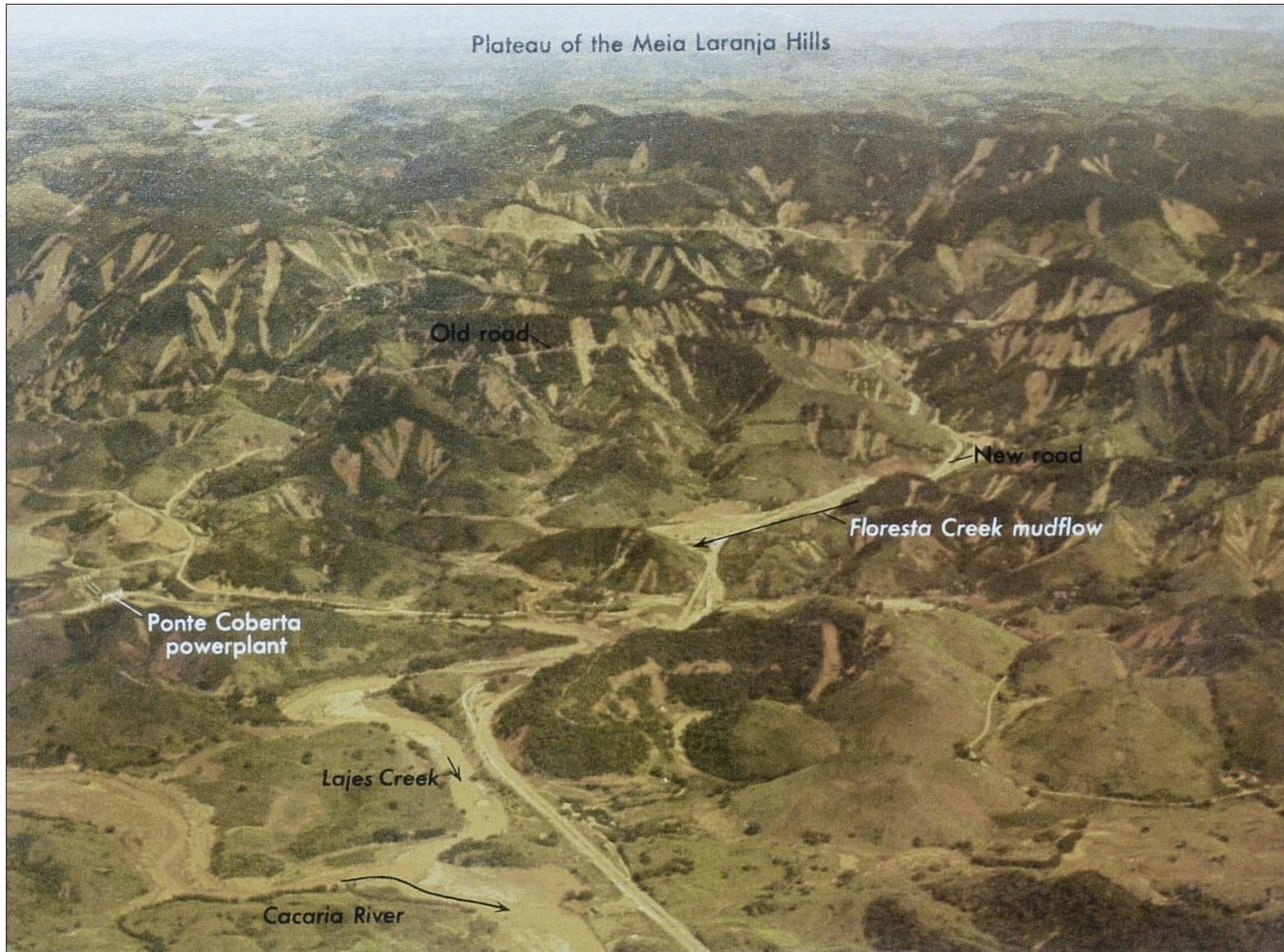
# CARAGUATATUBA - 1967



# CUBATÃO - 1985



# CHUVAS COM MESMO PODER DESTRUTIVO - SERRA DAS ARARAS 1967



PHVd - ABMS

# CHUVAS - NOVA FRIBURGO 2011





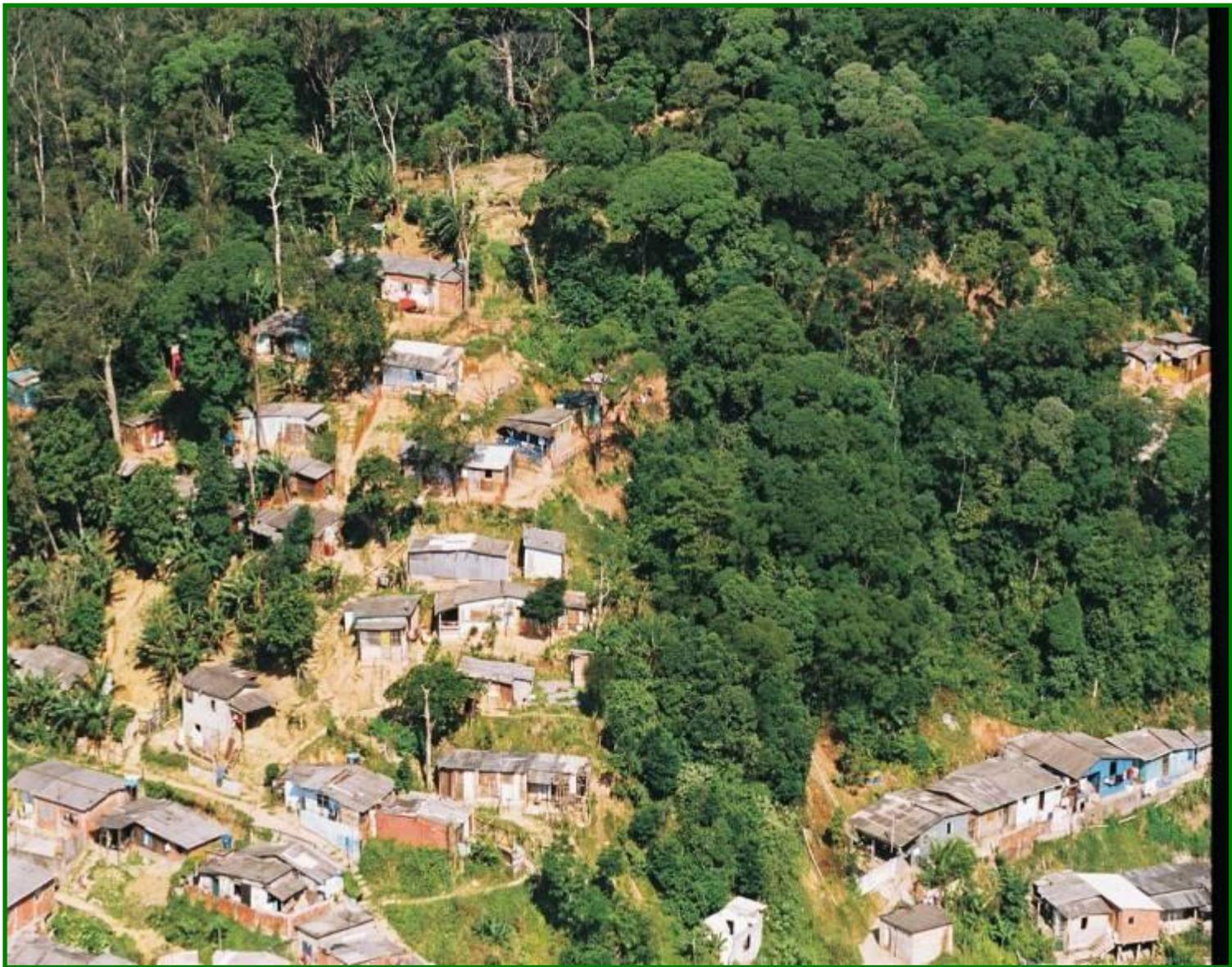
© 2007 Europa Technologies /  
Image © 2007 DigitalGlobe

Google

Pointer: 23°53'20.78" S 46°28'11.41" W

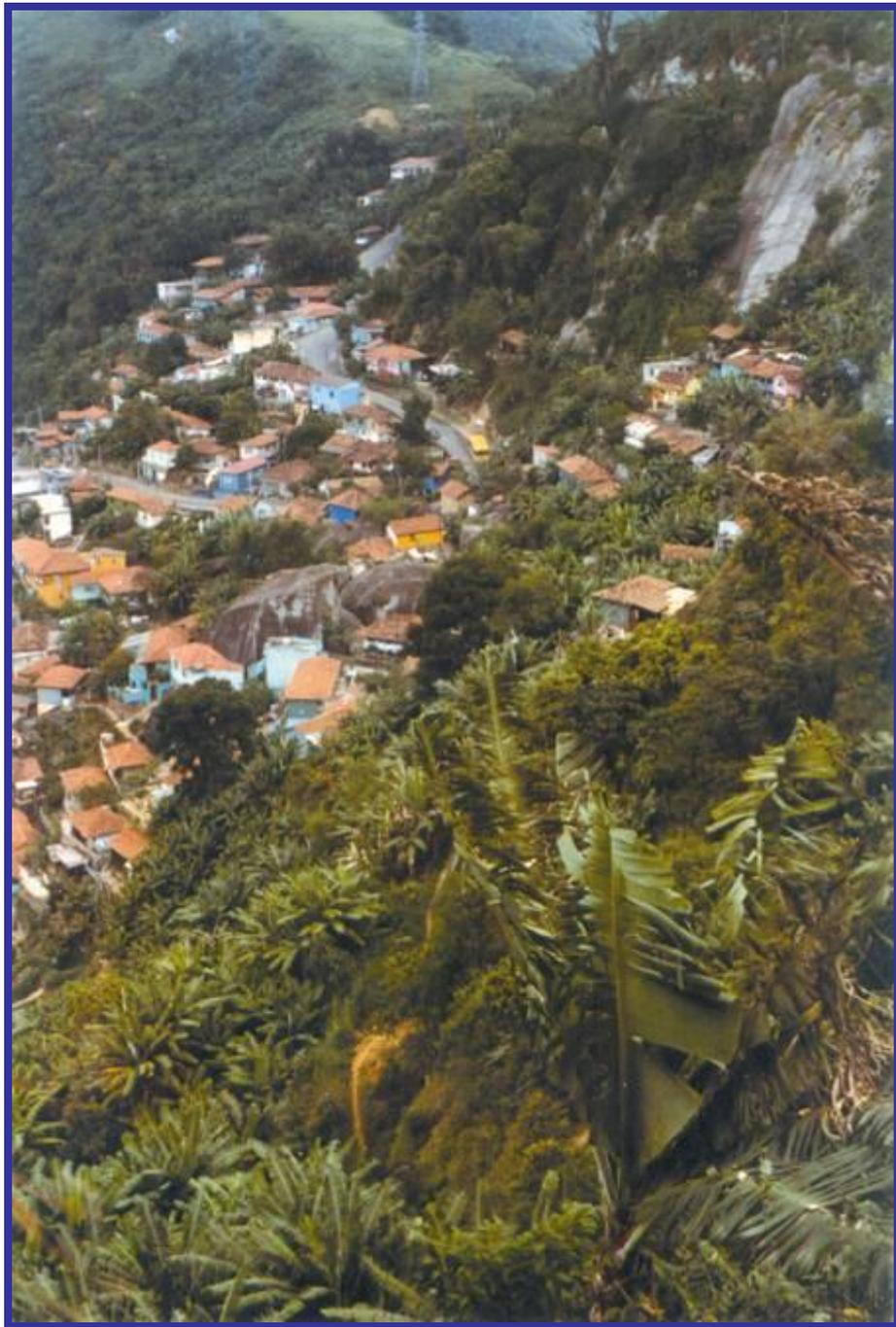
Streaming ||||| 100%

Eye all 3:69 am



**GROTÃO: OCUPAÇÃO RECENTE EM CONDIÇÕES DE RISCO GEOTÉCNICO MUITO ALTO NO BAIRRO PINHAL DO MIRANDA**









Cultura técnica do corte-aterro-corte-aterro



# **CARTA GOTÉCNICA**

**UMA DAS MAIORES CONTRIBUIÇÕES DA  
GEOTECNIA PARA A HUMANIDADE**

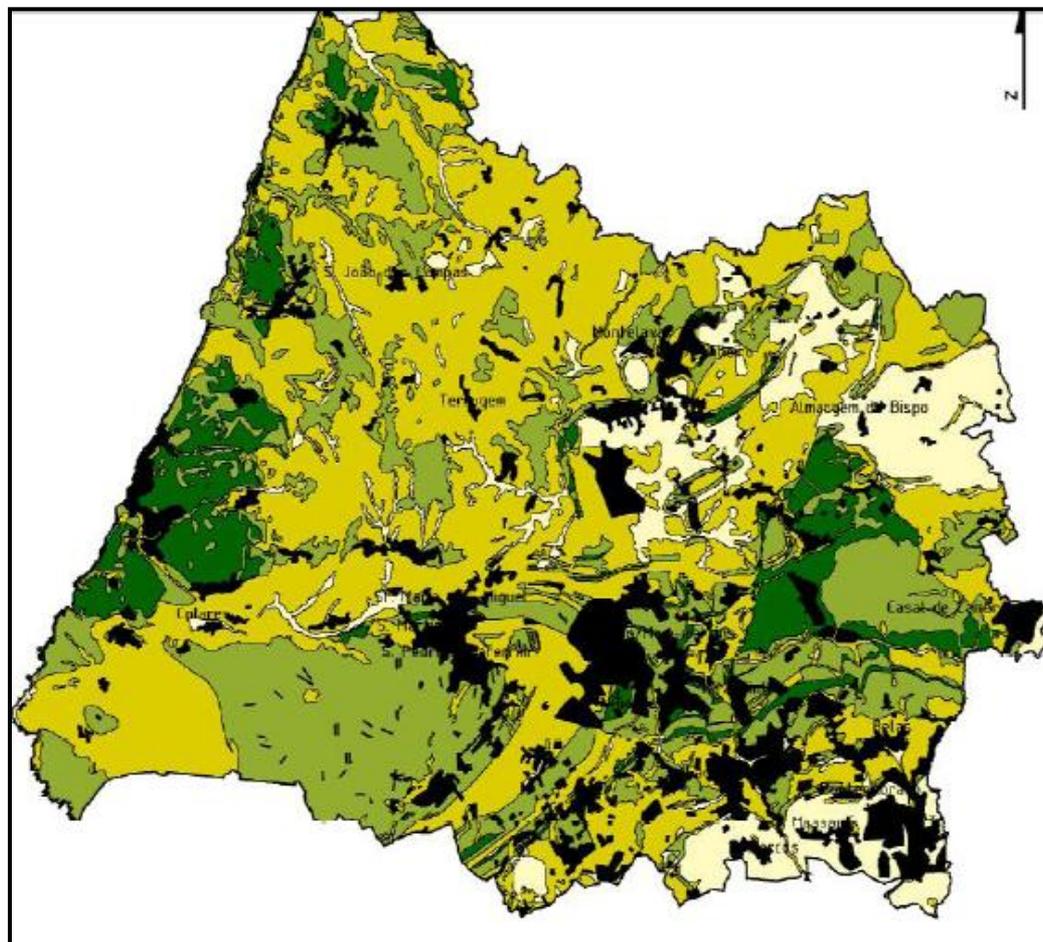
## **CHAVE METODOLÓGICA PARA A ELABORAÇÃO DAS CARGAS GEOTÉCNICAS:**

**DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS GEOLÓGICOS E GEOMORFOLÓGICOS CRÍTICOS, CONSIDERADAS AS CARACTERÍSTICAS NATURAIS DA ÁREA EM FOCO E OS TIPOS DE SOLICITAÇÕES TÍPICOS DOS EMPREENDIMENTOS HUMANOS PREVISTOS**

### **EXEMPLOS DE PARÂMETROS CRÍTICOS PARA REGIÕES DE TOPOGRAFIA ACIDENTADA E OBJETIVOS DE OCUPAÇÃO URBANA:**

- > Feições geomorfológicas como as grotas ou cabeceiras de drenagem;
- > Encostas com declividade superior a 40%, ou algo em torno desse valor, sendo as encostas retilíneas aquelas que sugerem maiores cuidados;
- > Presença de matacões e blocos de rocha em superfície e subsuperfície;
- > Faixas de terreno a montante ou a jusante de áreas instáveis (que, portanto, podem ser respectivamente desestabilizadas por descalçamento ou atingidas por material proveniente de deslizamentos);
- > Áreas baixas de vales sujeitos a corridas de lama e detritos.





**Permeabilidade do Solo e do Sub-solo**  
 Interpretação Ecológica da Paisagem

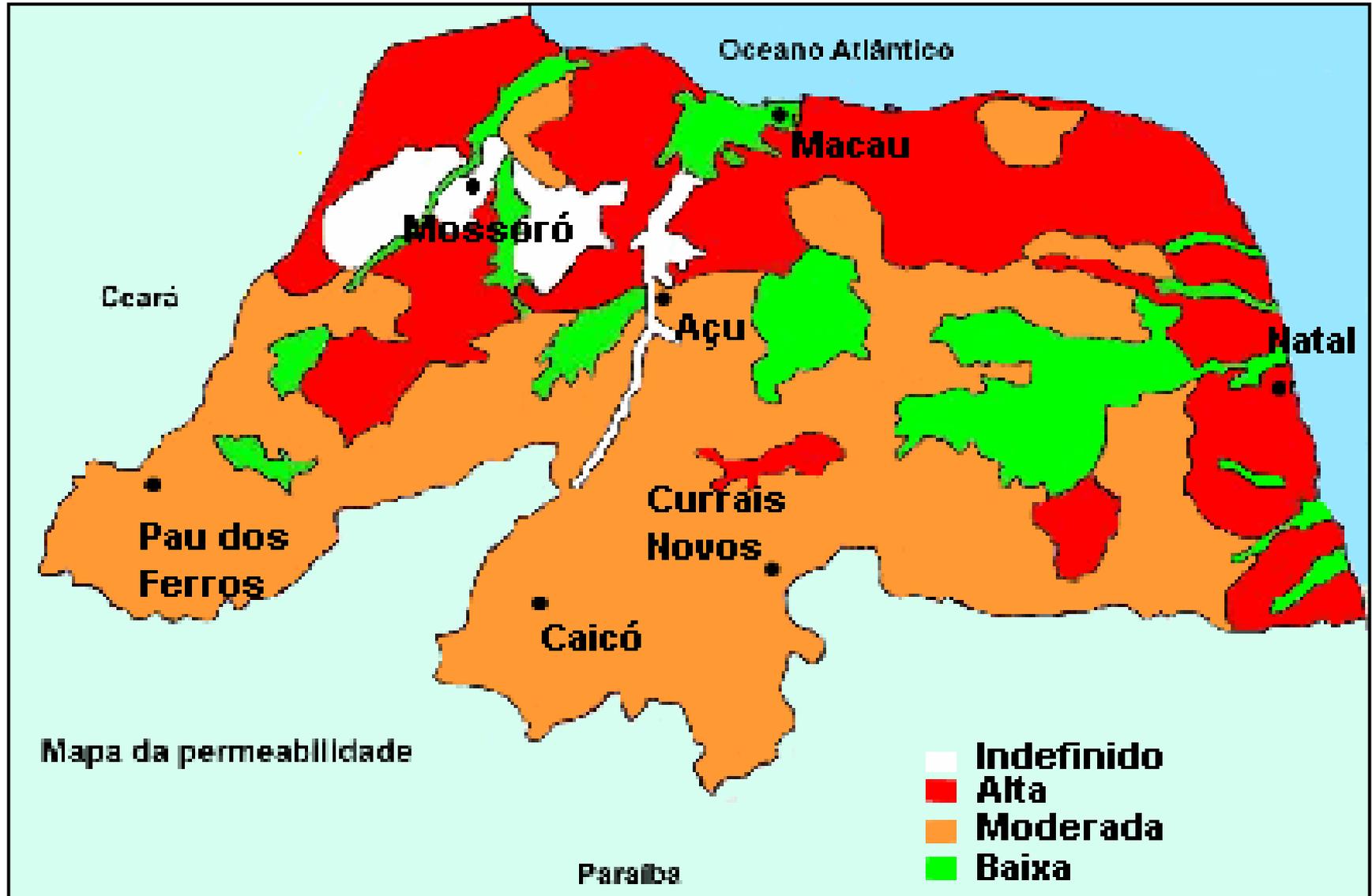
Fonte: L&A/ISA/UIL, Jul/2005

classes de permeabilidade

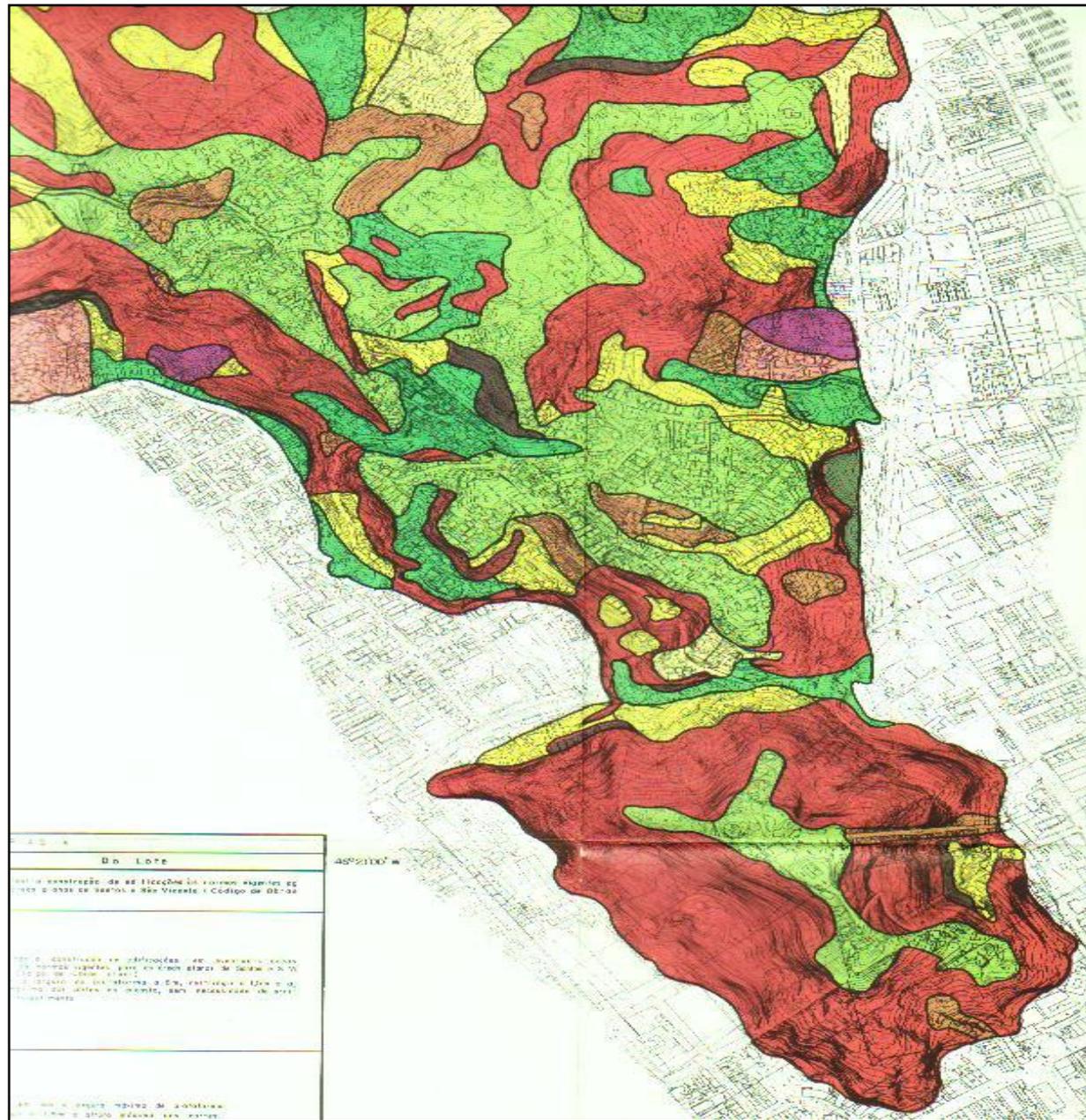
- Baixa a Moderada
- Moderada
- Moderada a Alta
- Alta

0 1 2 Km

# CARTA DE PERMEABILIDADE DO RIO GRANDE DO NORTE [CEFET-RN](#)



# CARTA GEOTÉCNICA DOS MORROS DE SANTOS E S.VICENTE



# CARTA GEOTÉCNICA DOS MORROS DE SANTOS E S. VICENTE

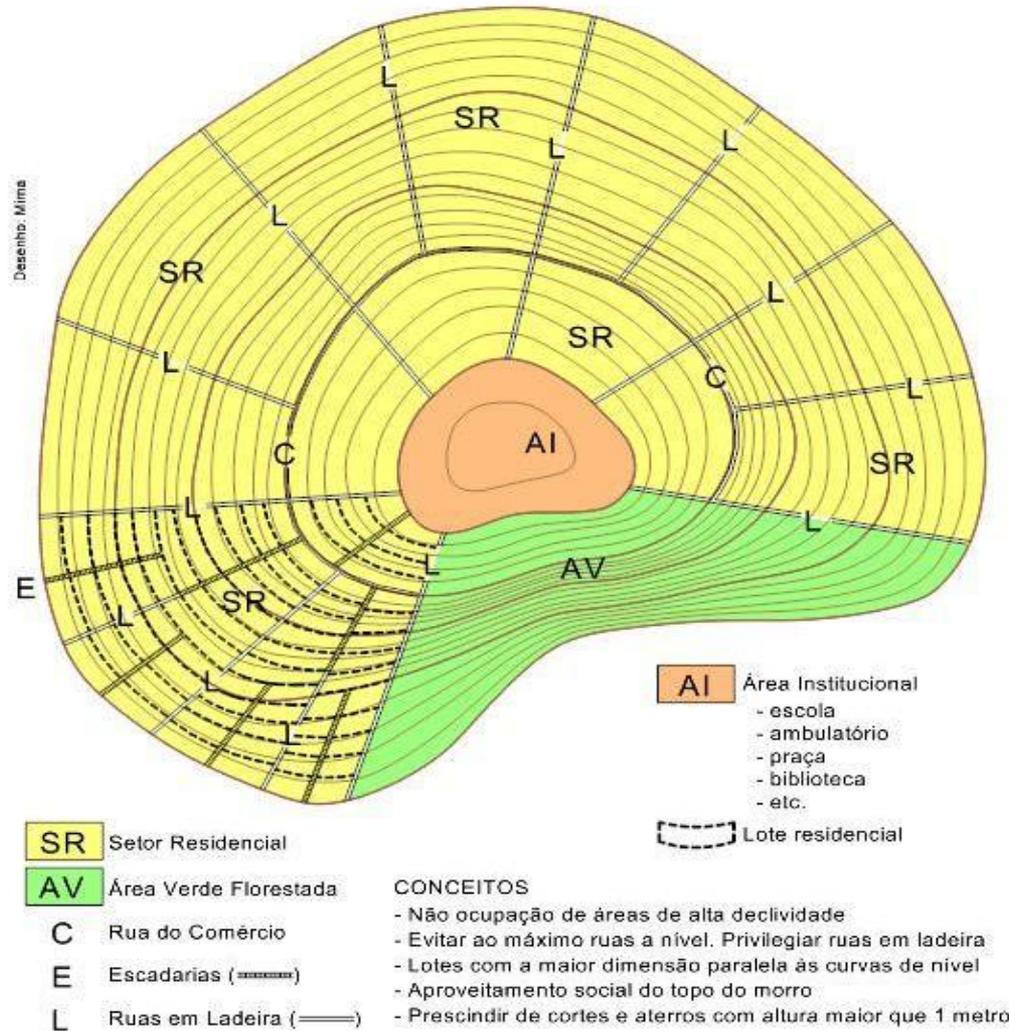
## TABELA ORIENTATIVA

ÁREAS		CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO		PROBLEMAS EXISTENTES OU ESPERADOS	CARACTERÍSTICAS GERAIS PARA FINS DE OCUPAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES OBRIGATÓRIAS *		
Grupos	Tipos	Geomorfologia	Geotecnia			Da Área	Do Lote	
Áreas passíveis de ocupação urbana de acordo com as recomendações e especificações indicadas.	I	a	Planície glaciônica emoldurada no alto dos morros.	- Adoção de destino de áreas planas e servidas. - Escorregamentos. - Baixa capacidade de suporte.	Área essencialmente plana com possibilidade de circulação interna predominantemente manual e/ou agrícola.	- Implantar sistemas distintos de escoamento de águas pluviais e servidas. - Estabelecer sistema eficiente de coleta de lixo.	- Subordinação e construção de edificações às normas vigentes para as áreas planas de Santos e São Vicente (Código de Obras atual).	
		b	Taças de morro e segmentos de encosta retílicos ou convexos, pouco inclinados (<20°).	Áreas de solos mais espessos (>1,0m) com perfil de alteração argilosa de acordo com a litologia.	- Encostas desde que retílicas e com pouca inclinação. - Escorregamentos localizados associados à retirada de material.	Áreas de topografia branda com possibilidade de acesso e circulação interna por ruas e/ou caminhos, dependendo do desnível e localização do área.	- Implantar sistemas distintos de escoamento de águas pluviais e servidas, integrados aos de jusante. - Estabelecer sistema eficiente de coleta de lixo. - Orientar os lotes com seu maior dimensão paralelo às curvas de nível de encosta. - Manter o adensamento ocupacional não superior aos tipos 1 e 2 (Ver Anexo III).	- Subordinação e construção de edificações, em eventuais áreas planas, às normas vigentes para as áreas planas de Santos e S. Vicente (Código de Obras atual). - Limites e torques do platômetro a 6m, restringir a 1,5m a altura máxima das curvas nas encostas, sem necessidade de arrimo ou revestimento.
	II	a	Segmentos de encostas retílicas ou côncavas, pouco inclinadas (<20°), geralmente associadas às zonas de acumulação.	Depósitos detriticos com granulometria e espessuras variáveis, podendo superar-se nos perfis de solo anteriores.	- Encostas nos segmentos de encosta retílicas, desde que retiradas a camada superficial de solo orgânico argiloso. - Mantimentos de massa pouco prováveis associados aos depósitos detriticos. - Assoramento nas zonas de acumulação.	Alguns locais poderão ser aproveitados como áreas de estacionamento, desde que o projeto de ocupação tenha sido previamente aprovado, dentro das especificações propostas nos estudos sobre o área.	- Implantar sistemas distintos de escoamento de águas pluviais e servidas integrados aos de montante (a integrados aos de jusante quando a área estiver a meio encosta). - Estabelecer sistema eficiente de coleta de lixo. - Orientar os lotes com seu maior dimensão paralelo às curvas de nível de encosta. - Manter o adensamento ocupacional não superior aos tipos 1 e 2 (Ver Anexo III).	
		b	Segmentos de encosta predominantemente retílicos com inclinação entre 20°-30°.	Áreas com espessuras de solo geralmente pequenas (<2,00 m).	- Escorregamentos geralmente provocados por mutilações, acúmulo de lixo ou concentração de águas pluviais e/ou servidas. - Escorregamentos geralmente provocados por mutilações, acúmulo de lixo ou concentração de águas pluviais e/ou servidas. - Impacto e deposição de materiais provenientes de eventuais escorregamentos a montante.	Áreas com topografia acidentada exigindo características adequadas à sua ocupação. O acesso e a circulação interna poderão ser viáveis se por encostas, dependendo das áreas adjacentes, do desnível e de sua localização no encosta.	- Implantar sistemas distintos de escoamento de águas pluviais e servidas que deverão ser integrados aos de jusante. - Estabelecer sistema eficiente de coleta de lixo. - Orientar os lotes com seu maior dimensão paralelo às curvas de nível de encosta. - Manter o adensamento ocupacional não superior aos tipos 3 e 4 (Ver Anexo III).	- Limitar em 6m a largura máxima do platômetro. - Restringir a 1,5m a altura máxima dos cortes. - Prover de arrimos ou proteções superficiais, os cortes e aterros rasos, conforme a caso exigir.
Áreas impróprias à ocupação urbana.	III	a	Segmentos de encosta predominantemente retílicos com inclinação entre 30° e 40°.	Áreas com espessura de solo pequena (1,5m) podendo eventualmente atingir maiores espessuras, ou apresentar exposições rochosas.	- Possuem alto índice de escorregamentos naturais, com relativa frequência. Alta sensibilidade a qualquer tipo de mutilação.	Áreas fortemente inclinadas com ocupação limitada em setores localizados. Devido ao grande volume das áreas secundárias há subordinação, edificação e mineração das áreas geológicas geotécnicas, torna-se proibitiva a ocupação desta área.	- Manter a ocupação no atual estágio de adensamento. - Implantar sistemas distintos de escoamento de águas pluviais e servidas, integrados aos de jusante e de montante. - Estabelecer sistema eficiente de coleta de lixo. - Executar programas obras de estabilização para minimizar os riscos a que estão submetidos e ocupação atual.	- Prover de arrimo e drenagem os cortes e aterros existentes.
		b	Segmentos de encosta retílicos por exposições rochosas, ou por pequenas espessuras de solo (1,00 m) e fortes evidências de instabilidade.	Áreas caracterizadas predominantemente por exposições rochosas, ou por pequenas espessuras de solo (1,00 m) e fortes evidências de instabilidade.	- Escorregamentos naturais com alta frequência, associados à dinâmica evolutiva destas encostas e associados por fatores antrópicos. - Zonas de recirculação de escorregamento.	Áreas com acentuada declividade, variadas por cicatrizes de escorregamentos, estando na maior parte das vezes ocupadas por cultivos (bananeiras) e/ou vegetação arbustiva.	- Reforçar os áreas demarcadas com espécies selecionadas, apropriadas à região e adaptadas às reais necessidades de estabilização. - Remoção de imediato em casos situados nessas áreas, para áreas geridas somente mais adiante.	
	IV	a	Zona de deposição (recolamento) estável podendo ocorrer grandes blocos em superfície.	Depósitos de massa arenosa e de base - espessa e de granulometria variável (blocos evoluídos por matriz média a grossa).	- Movimentações resultantes de qualquer tipo de mutilação, podendo envolver grandes massas. - Impacto e deposição de materiais provenientes de eventuais escorregamentos a montante.	Áreas com declividade variadas, podendo ocorrer instabilizações localizadas envolvendo blocos de rochas.	- Manter a ocupação no atual estágio de adensamento. - Implantar sistemas distintos de escoamento de águas pluviais e servidas, integrados aos de jusante e de montante. - Promover o calçamento e impermeabilização em torno dos blocos existentes. - Estabelecer sistema eficiente de coleta de lixo.	- Prevenir o calçamento e a impermeabilização da área ao redor dos blocos, situados nos limites do lote.
		b	Corpos de talus com fortes evidências de movimentação.		- Movimentações resultantes de qualquer tipo de mutilação, podendo envolver grandes massas. - Impacto e deposição de materiais provenientes de eventuais escorregamentos a montante.	Áreas de topografia branda com grande espessura de solo, mas com alta sensibilidade a qualquer tipo de mutilação e/ou infiltração de água.	- Impedir qualquer tipo de ocupação (edificações, cultivo). - Impedir qualquer tipo de mutilação (implantação de vias de acesso, exploração de materiais). - Promover sistema de drenagem no corpo e subsolo da talus.	
V	a	Áreas exploradas ou em exploração para retirada de material (áreas de empréstimo ou pedreiras).		- Escorregamentos localizados e assoramentos em áreas cig camélicas.	Áreas com topografia extremamente irregular e localmente sujeitas por atrelado, não há encostas atualmente ocupadas.	- Regularizar e topografar das áreas que sofreram exploração dos materiais férteis, para impedir erosão e assoramento nas áreas vizinhas. - Promover o reassoramento das áreas com topografia regularizada, através dos órgãos competentes, segundo os parâmetros contidos neste tabelar.		
	b	Faixas situadas imediatamente abaixo de zonas instáveis e imediatamente anteriores às áreas liberadas para ocupação, podendo se situar à meia encosta ou no pé dos morros. (Faixas de segurança).		- Impacto e deposição sistemática de materiais provenientes de escorregamentos naturais, associados à evolução das encostas.	Áreas de topografia branda, destinadas a receber o material eventualmente escorregado do alto das áreas de montante.	- Delimitar barreiras vegetais condizentes com o tipo de problema esperado. - Construir caixas de espera, em locais específicos, para garantir a retenção do material escorregado. - Impedir qualquer tipo de ocupação (edificações, cultivo).		
	c	Áreas de topo de morro, encostas com inclinações variáveis e pequenos depósitos.		- Eventuais escorregamentos em encostas com vegetação minimizada pela própria cobertura vegetal.	Áreas variadas com vegetação secundária natural, sem nenhuma ocupação antrópica.	- Preservar estas áreas independentemente do seu caráter geotécnico, para fins de mata florestal, áreas de lazer ou similar.		

\* O RELATÓRIO FINAL SOBRE OS MORROS DE SANTOS E SÃO VICENTE (RELATÓRIO IPF Nº 11.999) CONTA COM ANEXOS ESPECÍFICOS QUE TRAZEM A NÍVEL DE DETALHE DE OBRAS DE PREVENÇÃO E CONTENÇÃO, CARACTERÍSTICAS DE NOVOS LOTEAMENTOS, TIPOS DE HABITAÇÕES POPULARES, CONDIÇÃO ÀS LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES DOS TIPOS DE ÁREAS.

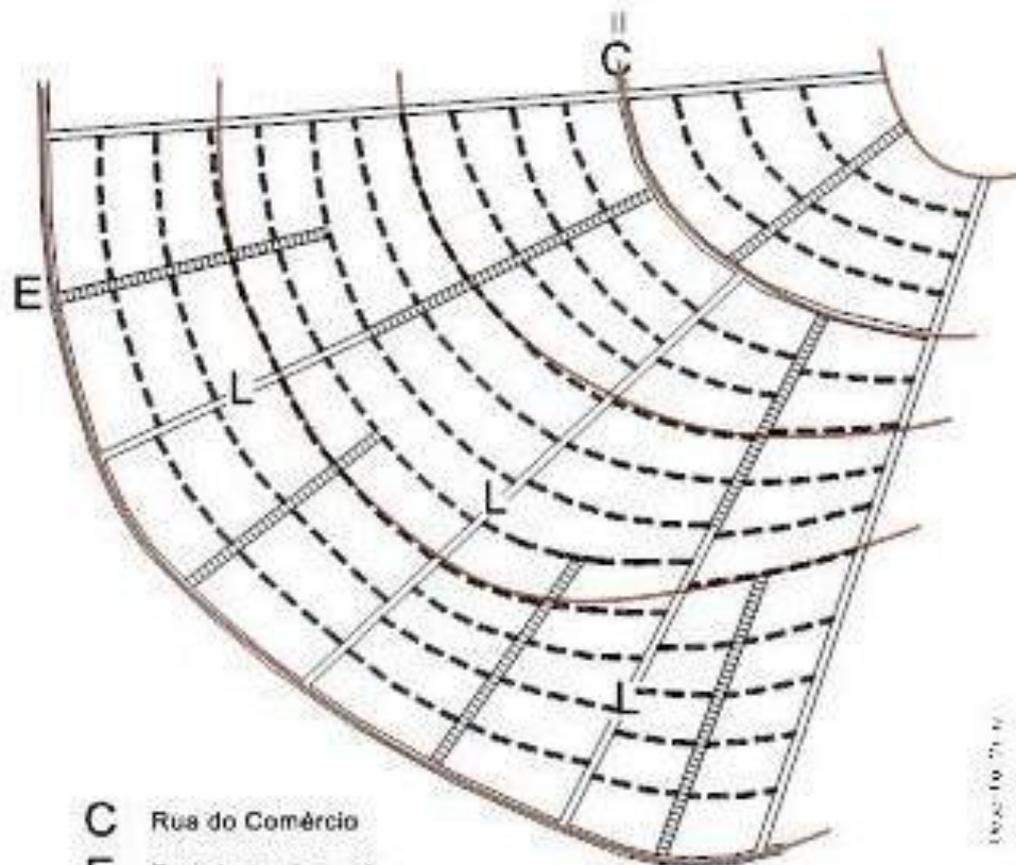
# MODELO CONCEITUAL PARA OCUPAÇÃO URBANA DE ENCOSTAS

Geol. Álvaro Rodrigues dos Santos



# DETALHE DO SETOR RESIDENCIAL

Geol. Álvaro Rodrigues dos Santos

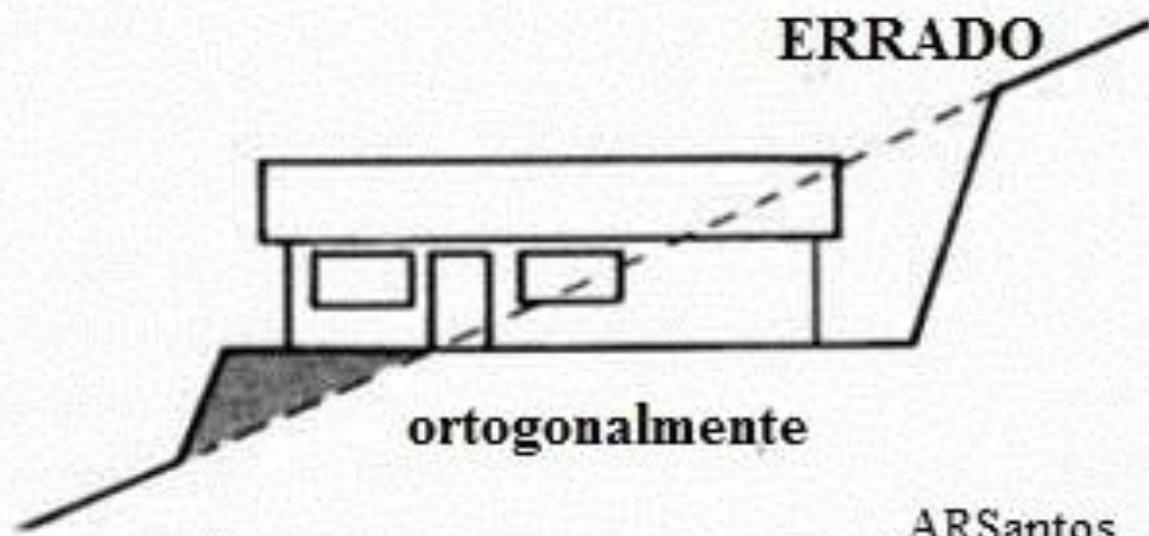
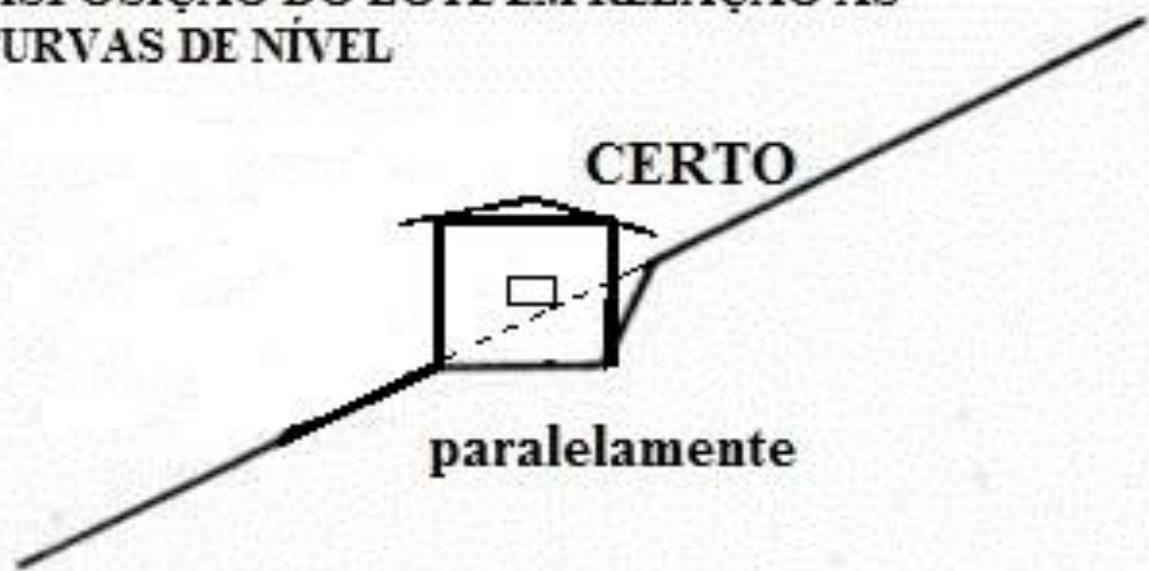


- C** Rua do Comércio
- E** Escadarias (▨▨▨▨)
- L** Ruas em Ladeira (—)

**[ - - ]** Lote residencial

Esc. 10/7/77

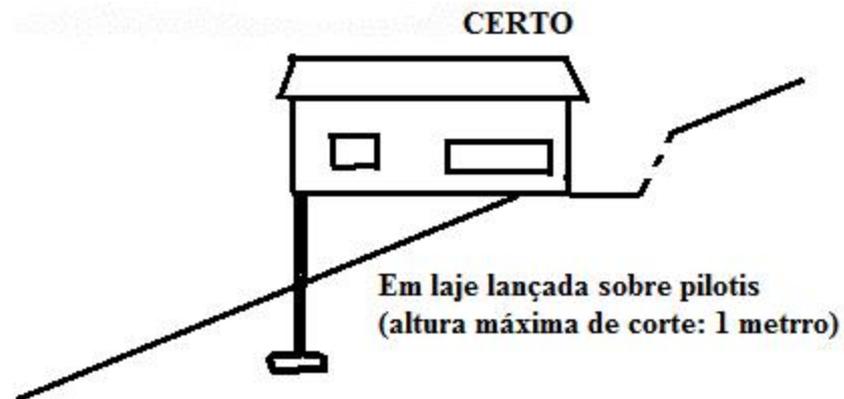
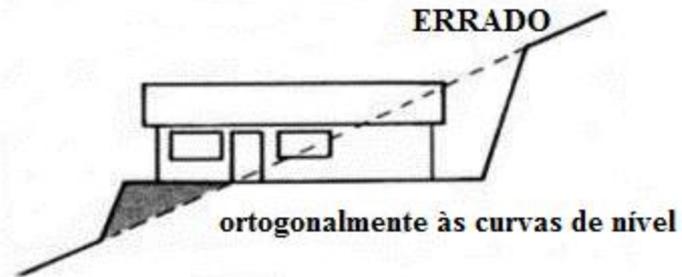
**DISPOSIÇÃO DO LOTE EM RELAÇÃO ÀS  
CURVAS DE NÍVEL**



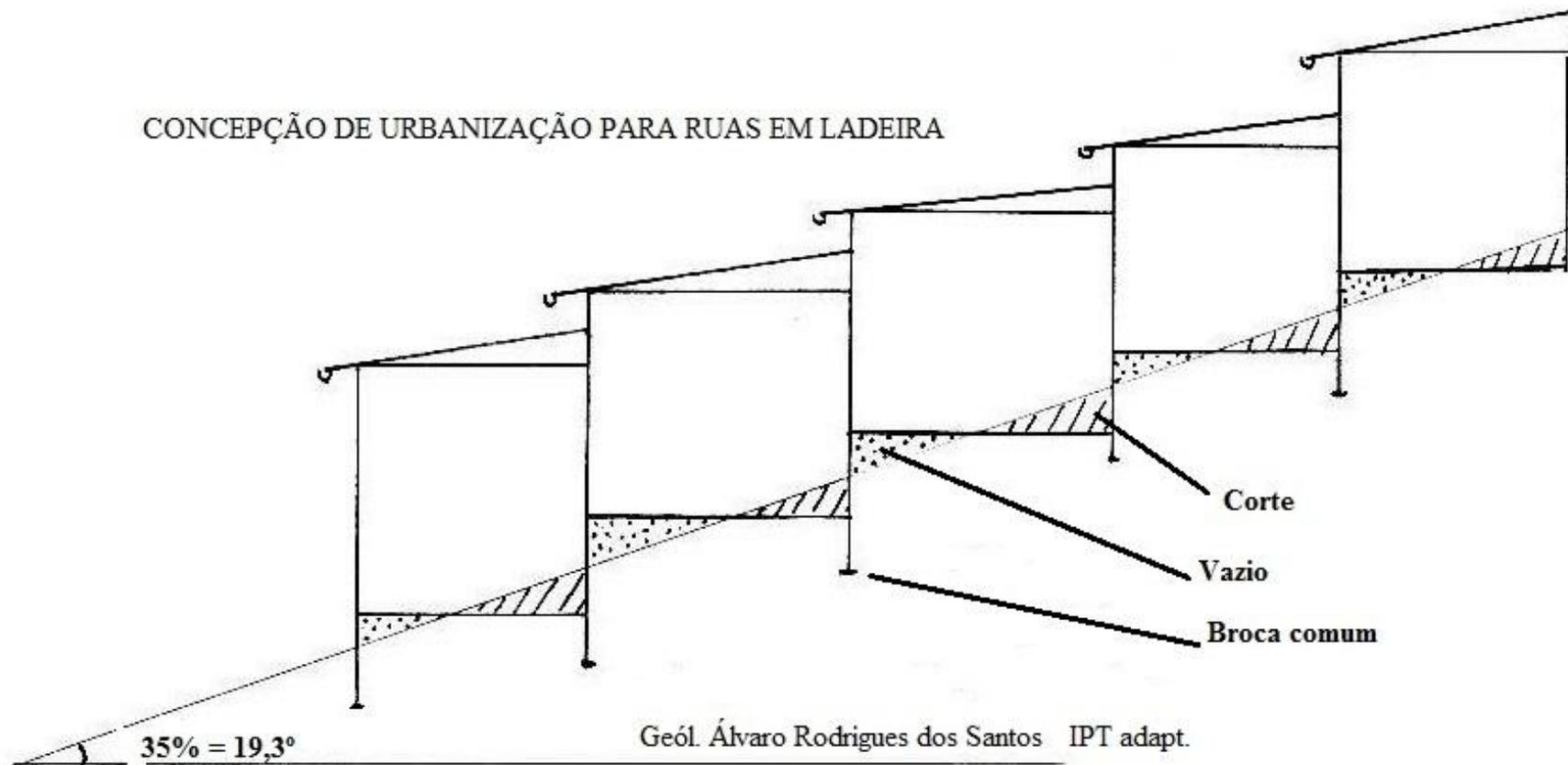
ARSantos

# DISPOSIÇÃO DO LOTE E DA EDIFICAÇÃO NO TERRENO

Geól. Álvaro R Santos



## CONCEPÇÃO DE URBANIZAÇÃO PARA RUAS EM LADEIRA

















# **CARTA DE RISCOS**

**FERRAMENTA ESSENCIAL PARA  
MEDIDAS CORRETIVAS DE  
REORDENAMENTO DA OCUPAÇÃO  
URBANA OU MEDIDAS  
EMERGENCIAIS DE DEFESA CIVIL**

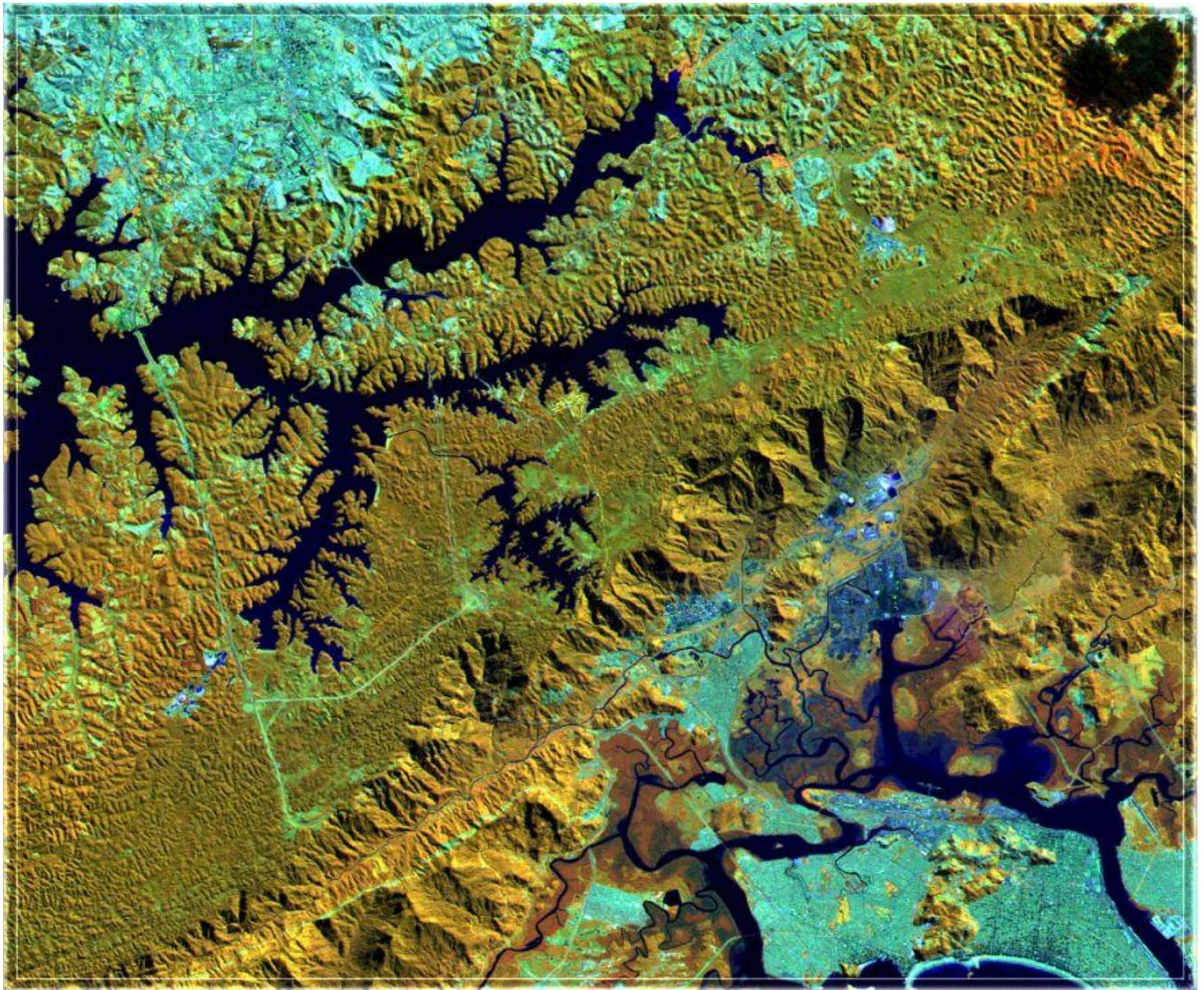




Image © 2007 DigitalGlobe

Google

Pointer 23°53'17.81" S 46°28'16.77" W elev 774 ft

Streaming ||||| 100%

Eye alt 13632 ft









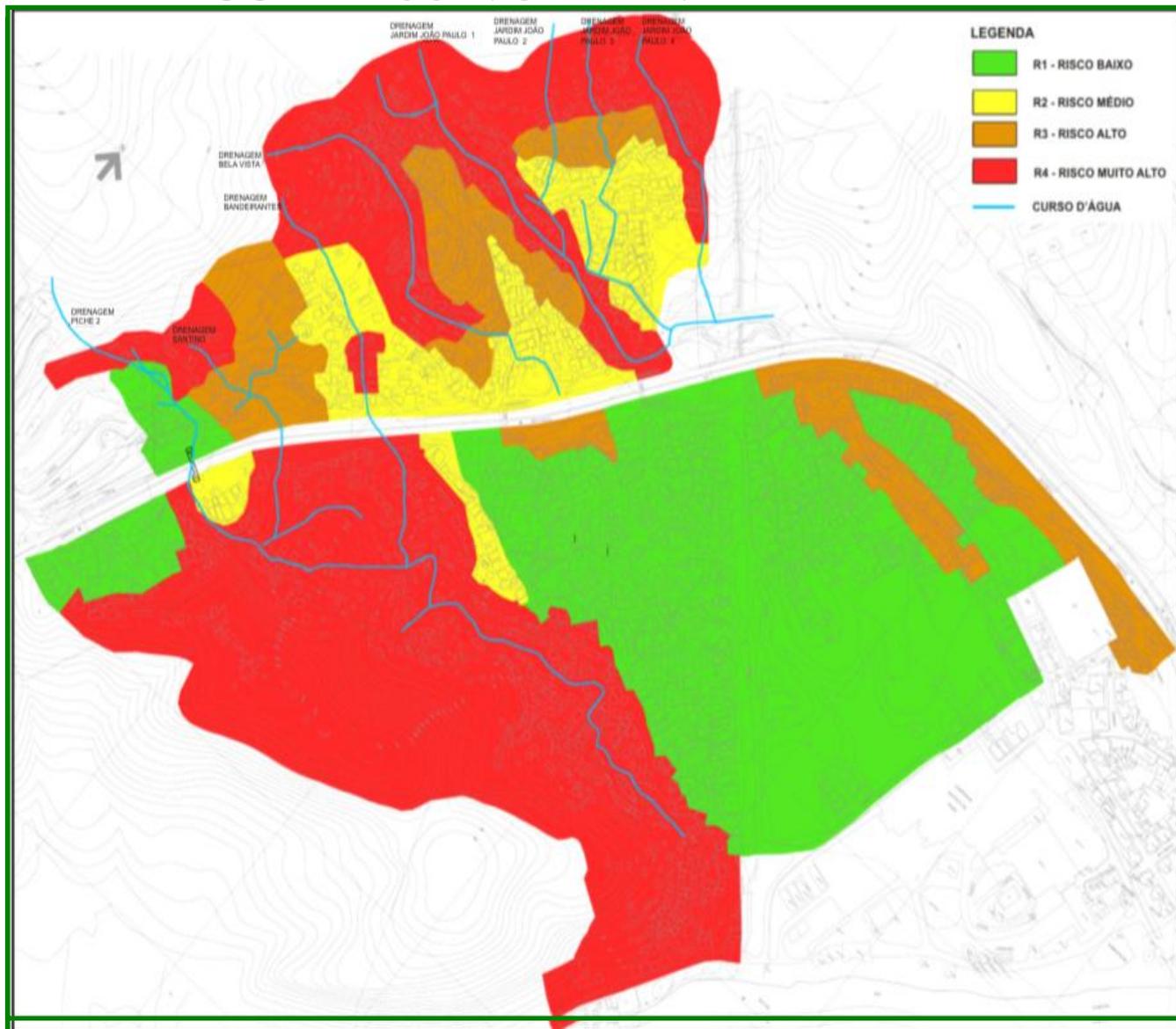
## CLASSIFICAÇÃO E CONCEITUAÇÃO DE GRAUS DE RISCO

GRAU DE RISCO	SIGNIFICADO
<b>BAIXO (R1)</b>	<p>Nas condições atuais não há risco evidente de acidentes geotécnicos ou hidráulicos localizados. Não exige intervenções específicas de estabilização geotécnica, além das recomendações de caráter geral.</p> <p><b>Recomendações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- melhoria do sistema de impermeabilização e drenagem superficial, urbanização e adoção do Regulamento Técnico</li><li>- pode sofrer algum adensamento de moradias condicionado a liberação técnica oficial</li><li>- remoção para situações localizadas ou caso fora dos limites da Área Desafetada</li></ul>
<b>MÉDIO (R2)</b>	<p>Nas condições atuais há risco de acidentes geotécnicos ou hidráulicos de pequeno e médio portes. Exige intervenções de estabilização leves.</p> <p><b>Recomendações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- implantação de medidas de estabilização geotécnica indicadas, melhoria do sistema de impermeabilização e drenagem superficial, urbanização e adoção do Regulamento Técnico Código de Obras</li><li>- pode sofrer algum adensamento de moradias condicionado a liberação técnica oficial</li><li>- remoção para situações localizadas ou caso fora dos limites da Área Desafetada.</li></ul>
<b>ALTO (R3)</b>	<p>Nas condições atuais há riscos de acidentes geotécnicos ou hidráulicos graves. Exige intervenções de estabilização geotécnica de pequeno e médio portes.</p> <p><b>Recomendações:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- implantação de medidas de estabilização geotécnica indicadas, melhoria do sistema de impermeabilização e drenagem superficial, urbanização e adoção do Regulamento Técnico</li><li>- não deve sofrer adensamento de moradias.</li><li>- remoção para situações indicadas no projeto ou caso fora dos limites da Área Desafetada ou por avaliação custo-benefício.</li></ul>
<b>MUITO ALTO (R4)</b>	<p>Nas condições atuais há riscos de acidentes geotécnicos ou hidráulicos graves.</p> <p><b>Recomendação:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- remoção de todas as edificações existentes, recuperação florestal da área remanescente e eventuais serviços de estabilização geotécnica.</li></ul>

## ÁREAS DE RISCO: QUANDO DESOCUPAR, QUANDO CONSOLIDAR

<b>TIPO DE SUB-SETORES</b>	<b>GRAUS DE RISCO</b>	<b>AÇÃO</b>
Sub-setores classificados natural Muito Alto ou Alto originalmente impróprios à ocupação urbana:	<b>3 E 4</b>	<b>DESOCUPAÇÃO</b>
Sub-setores classificados induzido Muito Alto ou Alto originalmente passíveis de ocupação urbana:	<b>3 e 4</b>	<b>PONDERAÇÃO CUSTO/BENEFÍCIO</b>
Sub-setores classificados natural Médio e Baixo originalmente propícios à ocupação urbana:	<b>1 e 2</b>	<b>CONSOLIDAÇÃO E MANUTENÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA – POSSÍVEL ADENSAMENTO DA OCUPAÇÃO</b>

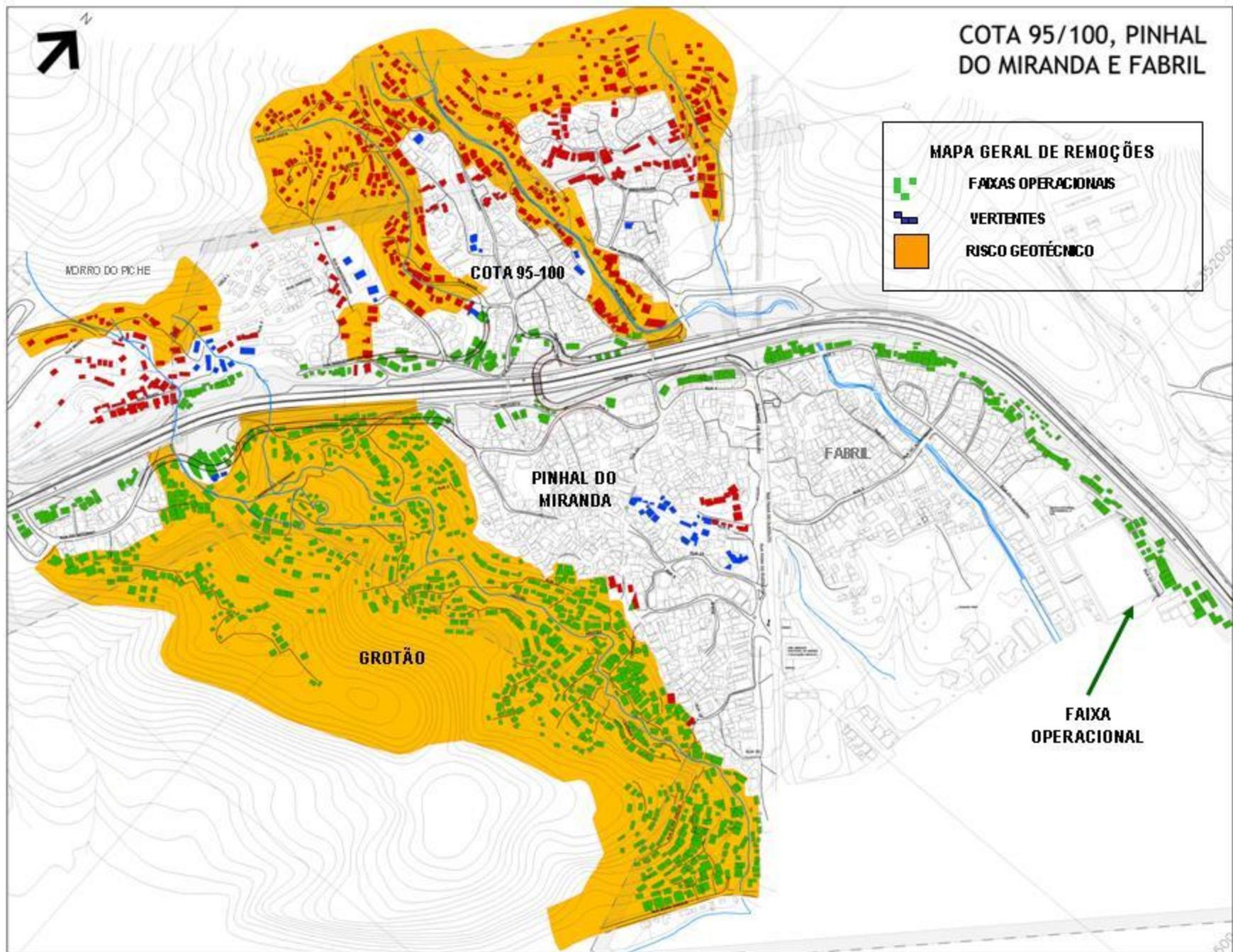
# ZONEAMENTO DE RISCO GEOLÓGICO-GEOTÉCNICO COTA 100/95 E PINHAL/FABRIL



# COTA 95/100, PINHAL DO MIRANDA E FABRIL

**MAPA GERAL DE REMOÇÕES**

-  FAIXAS OPERACIONAIS
-  VERTENTES
-  RISCO GEOTÉCNICO

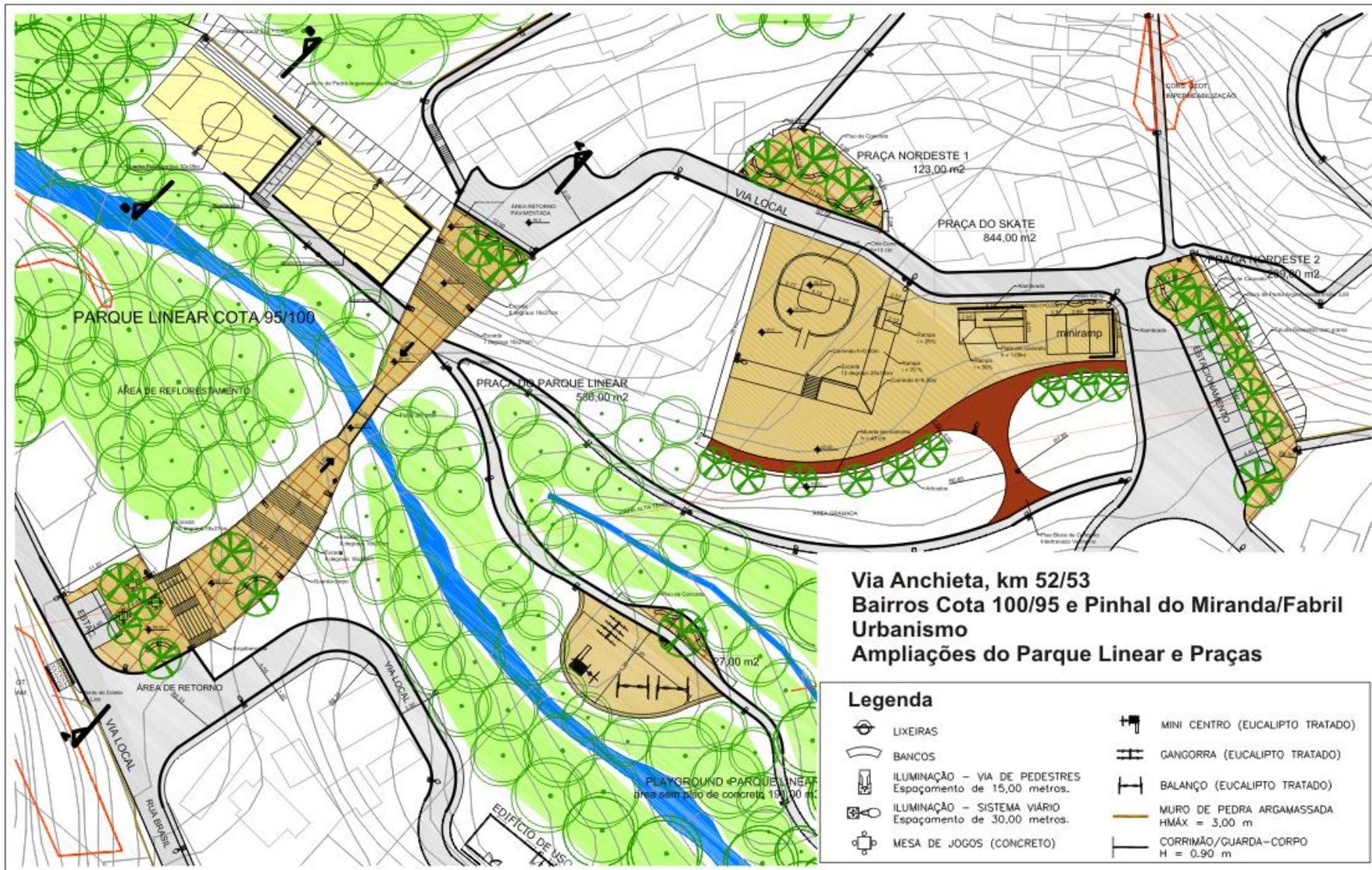




COTA 95/100, PINHAL  
DO MIRANDA E FABRIL

PLANO DE MASSAS E  
CENTRALIDADES





**Via Anchieta, km 52/53**  
**Bairros Cota 100/95 e Pinhal do Miranda/Fabril**  
**Urbanismo**  
**Ampliações do Parque Linear e Praças**

**Legenda**

- |  |                                                               |  |                                            |
|--|---------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------|
|  | LIXEIRAS                                                      |  | MINI CENTRO (EUCALIPTO TRATADO)            |
|  | BANCOS                                                        |  | GANGORRA (EUCALIPTO TRATADO)               |
|  | ILUMINAÇÃO - VIA DE PEDESTRES<br>Espaçamento de 15,00 metros. |  | BALANÇO (EUCALIPTO TRATADO)                |
|  | ILUMINAÇÃO - SISTEMA VIÁRIO<br>Espaçamento de 30,00 metros.   |  | MURO DE PEDRA ARGAMASSADA<br>HMÁX = 3,00 m |
|  | MESA DE JOGOS (CONCRETO)                                      |  | CORRIMÃO/GUARDA-CORPO<br>H = 0,90 m        |

# RESPONSABILIDADES PROFISSIONAIS NA ELABORAÇÃO DA CARTA GEOTÉCNICA E DA CARTA DE RISCOS

- UM TRABALHO EMINENTEMENTE INTERDISCIPLINAR:

Geologia

Geomorfologia

Engenharia Geotécnica

Arquitetura/Urbanismo

Cartografia

- LIDERANÇA PROFISSIONAL:

Geologia de Engenharia e Engenharia Geotécnica

***“Nature to be commanded must be obeyed”***

**Francis Bacon - 1610**

***“Nas Ciências Naturais, e na Geologia em especial, o primeiro e essencial passo está em descobrirmos e assimilarmos as leis básicas da Natureza. Isso feito, as cortinas se abrem e a compreensão dos fenômenos naturais ou induzidos pelo Homem surge clara à nossa frente”***

***“Qualquer ação humana sobre o meio natural interfere, não só, limitadamente, em **matéria bruta**, mas, significativamente, em **matéria em movimento**, ou seja, em **processos geológicos**, sejam eles menos ou mais perceptíveis, sejam eles mecânicos, físico-químicos ou de qualquer outra natureza, estejam eles temporariamente contidos ou em pleno desenvolvimento”***

Álvaro R. Santos

***Conversem mais com a  
Terra, entendam suas leis e  
seus segredos, e então,  
juntos, Homem e Terra,  
cheguem,  
acumpliciadamente,  
à melhor solução.***

**FIM**

**OBRIGADO**

*Geól. Álvaro Rodrigues dos Santos (santosalvaro@uol.com.br)*