

**SÍNTESE DA CARTA GEOTÉCNICA DOS
MORROS DE
SANTOS E SÃO VICENTE**

**Condicionantes do Meio Físico para o
Planejamento da Ocupação Urbana**

Mestranda: Márcia Regina E. Laner

Disciplina: ARQ 1206- Urbanização de Encostas:
Análise

Prof^a. Dr^a.: Sônia Afonso

Agosto de 2005

Área de Estudo

Os morros das cidades de Santos e São Vicente, com altitudes máximas de 200 m acima do nível do mar, a área total dos Morros atinge cerca de 8,3 km². Segundo o censo de 1976, a população era estimada em 30.000 habitantes, maioria trabalhadores urbanos, 80% recebe menos que 5 salários mínimos. Os registros de escorregamento ocorreram em 1929, 1956, 1978 e 1979.

Os morros são ocupados por pessoas de baixo poder aquisitivo, sendo sua única alternativa econômica de moradia, construir no morro, pois na baixada o valor dos terrenos é muito alto



Ilha de São Vicente ao centro, com as cidades de São Vicente (E) e Santos (D)

Cubatão no canto superior esquerdo
Praia Grande no canto inferior esquerdo
Guarujá no canto inferior direito

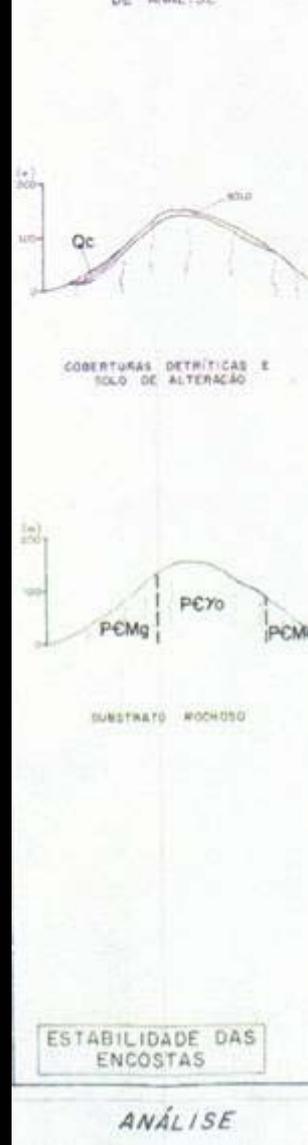
PEREQUÉ

Aspectos Metodológicos

Pouco se conhece sobre a fenomenologia geotécnica das regiões serranas tropicais brasileiras. Esse desconhecimento em parte se explica devido a vulnerabilidade do meio técnico brasileiro em relação aos países mais desenvolvidos, que nos faz analisar nossa fisiografia com base nos conceitos e regras estabelecidas para uma fisiografia bem diversa, a de clima temperado.

Portanto o IPT(Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) realizou este levantamento geotécnico, que consiste no levantamento geotécnico, geomorfológico, estrutural e clinométrico e ao cadastro de evidências de movimentação, obtendo assim parâmetros geotécnicos das unidades geológicas reconhecidas. Completando o conjunto de levantamento básicos, estudou-se a distribuição dos tipos de vegetação existente e dos níveis de ocupação urbana dos Morros.

O conjunto destas informações foram analisados isoladamente e conjuntamente, associada às informações climáticas, para estabelecer a dinâmica causa/efeito para cada escorregamento cadastrado.



Elaboração da Carta Geotécnica

Etapas da metodologia utilizada:

- 1-definição das unidades de análise
- 2-definição de subunidades segundo seu comportamento geotécnico
- 3-classificação das subunidades para fins de ocupação(tipo de área)
- 4-definição dos critérios de urbanização

1-Definição das Unidades de Análise

Uma grande compartimentação evidenciou duas grandes áreas:

- a) Alvéolo de Nova Cintra(planície alveolar e encostas)
- b) Encostas marginais voltada p/ planície da baixada

A partir daí definiu-se 34 unidades de análise.

Os parâmetros p/ a caracterização, foram:

- **classificação da unidade:** quanto à disposição das encostas(encostas lineares e anfiteatros);
- **unidades morfológicas geométricas presentes:** abrangendo os segmentos de encostas retilíneas, convexas e côncavas;
- **litologia(estudo das pedras-rochas):** unidades litológicas do mapa geológico;
- **estrutura de domínio de análise:** orientação geral da foliação e as tendências dominantes do fraturamento das rochas;
- **orientação das encostas e relações c/ as estruturas do domínio de análise correspondente:** grau de relação das estruturas
- **definição dos mecanismos de evolução:** mecanismos naturais de evolução das encostas.

2-Definição de Subunidades Segundo seu Comportamento Geotécnico

A setorização das encostas de uma unidade de análise, ou seja em subunidades, leva em conta a caracterização do meio físico e os mecanismos prováveis de evolução. Envolve a análise dos fatores predisponentes dos escorregamentos na natureza de cada trecho de unidade, tendo assim um exame mais detalhado das diferentes feições presentes nas unidades.

3-Classificação das Subunidades para Fins de Ocupação(tipo de área)

Ao invés de tentar inverter as tendências naturais- geologia, geomorfologia, pluviosidade, clima- através da construção extensas e sofisticadas obras, mas de medidas que permitam reequipar o físico, natural e artificialmente, de suas condições de equilíbrio anteriores à intervenção antrópica, procurando-se desta forma, minorar ao máximo o efeito dos escorregamentos, pela eliminação ou previsão da sua ocorrência. a interdição ou não de áreas para a ocupação obedeceu a uma ponderação da relação custo/benefícios. Não há geotecnicamente problemas de falta de espaço geográfico para a ocupação urbana dos Morros, adotou-se como orientação básica a interdição(para habitações) de áreas de demandariam obras de custo muito elevado, visando sua estabilização.

A liberação de áreas para a ocupação foi condicionada ao cumprimento obrigatório de procedimentos, normas construtivas, etc...

Foram indicadas faixas de segurança entre zonas instáveis de montante e zonas urbanizáveis de jusante. Estas faixas, submetidas aos tratamento recomendados, eliminarão a necessidade de obras de contenção de maior porte nas zonas instáveis.

Devido às características próprias dos Morros, imersos em meio a áreas densamente urbanizadas da baixada, há necessidade de preservar o aspecto ambiental, visando sua importância turística e ecológica. Ao invés de adotar sistemáticas de grandes obras com altíssimo custo, que dão uma falsa sensação de segurança, fazer um planejamento racional de ocupação para as áreas ainda não ocupadas, e de um conjunto de pequenas obras e recomendações para as áreas já ocupadas.

4-Definição dos Critérios de Urbanização

O deficit habitacional e a deficiência de infra-estrutura básica atinge as populações de baixa renda. O grande problema da ocupação dos Morros não está na falta de áreas geotecnicamente favoráveis, mas sim na indisponibilidade legal destas melhores áreas para a ocupação urbana. Na tarefa de minimizar o custo social de uma ocupação desordenada e predatória dos Morros, dotando-os de infra-estrutura urbana básica e propiciando uma ocupação racional e econômica. Para as moradias de setores eminentemente instáveis nas encostas, recomenda-se a remoção das mesmas p/ áreas geotecnicamente mais estáveis, manter o contato da população remanejada com o pólo de atração que motivou a sua fixação naquele local.

Características dos Diferentes Tipos de Área

Divisão

Grupo 1:

I- aluvionar bordejada pelas encostas internas do morro de Nova Cintra;

II e III- encostas com inclinações abaixo de 20° e 30° (problemas devido sistema de drenagem, águas servidas e pluviais, lixo, acesso,...); topos de morro e áreas + planas.

Grupo 2:

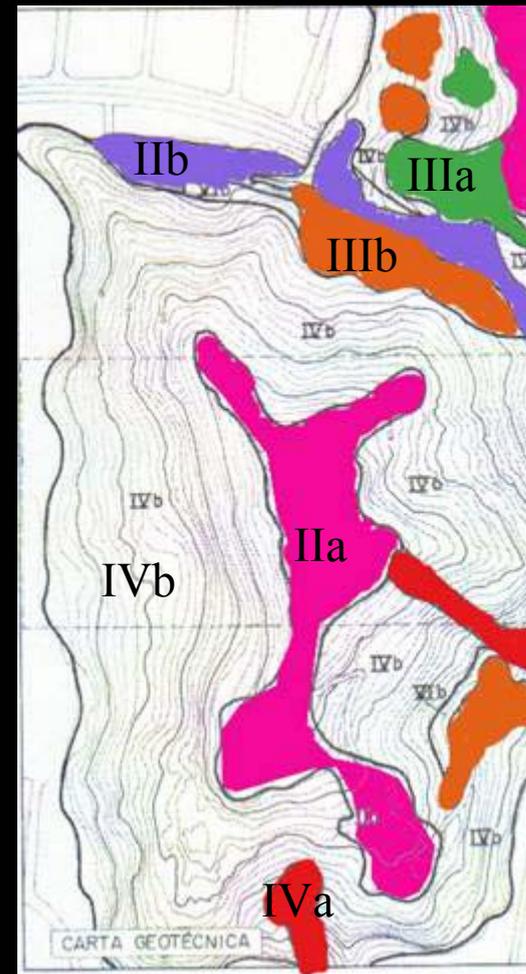
IV- encosta retilínea, inclinação entre 30° e 40° , e $> 40^\circ$ (a e b- não devem ser ocupadas);

V- depósitos detríticos de encostas;

VI-VIa- áreas submetidas ou em vias de exploração de material rochoso ou terroso (c/ regularização pode ser ocupada);

VIb- faixas abaixo das zonas instáveis, situa-se à meia encosta e sopé de Morros (faixa de segurança);

VIc- áreas de topo de morro, encostas c/ inclinações variáveis e peq. depósitos (estado de preservação da vegetação original).



Desenho: Damaris R. Marins

Ilha Porchat Já sofreu processo de ocupação irreversível, sendo ocupada por grandes edificações, cumprindo hoje uma função essencialmente turística.

Síntese dos Dados Recolhidos- Fatores Condicionantes dos Escorregamentos

Os movimentos de massa genericamente denominados de escorregamento têm suas causas ligadas ao modo de atuação de determinados agentes, que podem ser classificados em agente predisponente (conjunto de características intrínsecas, função apenas de condições naturais e não a “ação do homem”); ligados aos complexos geológicos, morfológico e climático-hidrológico, o calor solar e o tipo de vegetação original e a ação da gravidade) e efetivo (deflagração dos fenômenos, podem ser: preparatórios (pluviosidade, erosão, variação de temperatura, ação de fontes e mananciais, oscilação do lençol freático e ação antrópica (desmatamento, mutilações...) e imediatos (erosão, chuvas intensas e ação antrópica).

Em grande desabamento em Santos, em 1928, soterrando muitas casas e várias dependências da Casa de Misericórdia de Santos, que então estava instalada no sopé daquela elevação, em área onde a partir de 1950 foi construído o Túnel Rubens Ferreira Martins e três décadas depois a alça de acesso viário com viaduto sobre esse túnel. Estas são algumas fotos do desabamento da encosta que quase levou à própria demolição do morro:

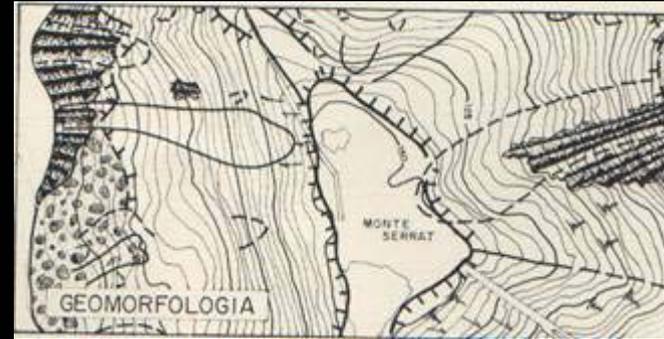
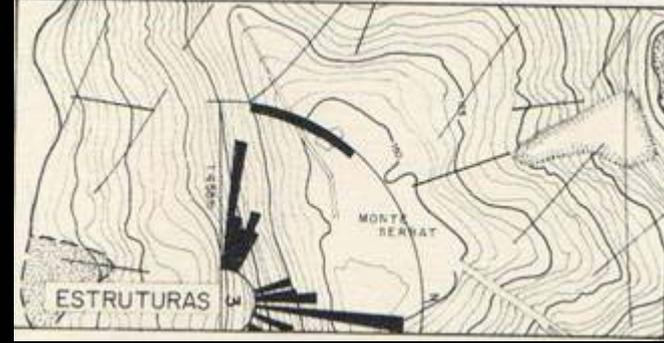


O desmoronamento em 1928

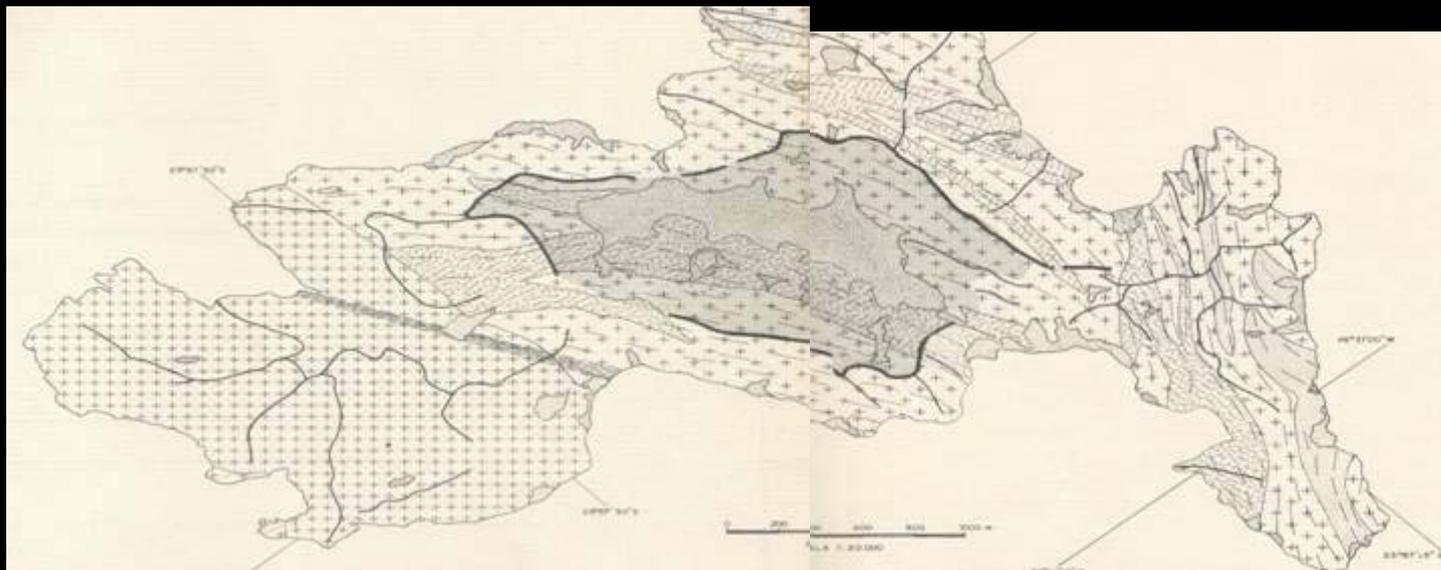
Fatores Predisponentes

Foliação das rochas, as litologias e sua resposta diferencial à ação do intemperismo e da erosão, as descontinuidades (tais como um sistema de juntas, falhas e fraturas de alívio) e as coberturas detríticas.

Condicionamento Lito-Estrutural do Relevo



Desenhos: Damaris R. Marins





Desenho: Mirna M. Ferraci

O desenvolvimento de encostas lineares e cristas alongadas são condicionadas freqüentemente por estruturas tais como a xistosidade ou gnaissificação e o bandamento dos migmatitos, com os quais as formas de relevo guardam paralelismo de orientação. Os solos de alteração de rochas foliadas possuem descontinuidade herdadas daqueles plano de fraqueza de rochas, que interferem no modo de percolação da água e dos parâmetros de resistência do material. Em caso de movimentações que atinjam esses níveis, as rupturas poderão ser condicionadas por tais planos de fraqueza. Em conseqüência, as encostas expostas paralelamente às foliações favorecem esses mecanismos.

As coberturas de solos dependem da constituição granulométrica e mineralógica, quanto a espessura. Os solos granulometricamente mais fino, argilosos, micáceos e mais espessos, encontram-se capeando migmatitos de paleossoma dominante estromatito; ao passo que os solos mais areno-siltosos, menos espessos e comportando horizontes de bloco, são encontrados sobre granitóides embrechíticos. Assim, observa-se grandes espessuras de solos(encosta Norte- Monte Serrat), resultantes de alteração do estromatito, com condições físicas p/ ocorrência de escorregamentos de grande volume.

Depósitos detríticos recebem de modo irregular o peso e a inclinação encosta das vertentes caracterizadas por fenômeno de escorregamento e de esculpimento do relevo pela erosão e também depósitos que contribuem na movimentação de massas.

As situações instáveis ocorrem devido a espessura dos solos ou coberturas detríticas aliadas às suas características texturais.

As discontinuidades do maciço tem relação direta com a ação de intemperismo. No levantamento estrutural o sistema de juntas mais importantes nos diversos domínios de análise refletem os lineamentos fotogeológicos, que se constituem em sulcos esculpidos pela erosão. Este controle é ainda mais acentuado nas zonas de cisalhamento, que encerram linhas de drenagem mais definidas e contínuas, favorecendo as escarpas de linha de falha (encosta de Marapé).

As fraturas sub-horizontais permitem fenômenos de percolação d'água, subpressões, intemperismo químico ao longo das superfícies, desenvolvimento de raízes e diminuição do grau de fixação das massas rochosas por elas limitadas, favorecendo a queda de blocos.

Fatores Predisponentes Geomorfológicos

Formação: migmatitos e granitóides embrechíticos

Características próprias e feições morfológicas:

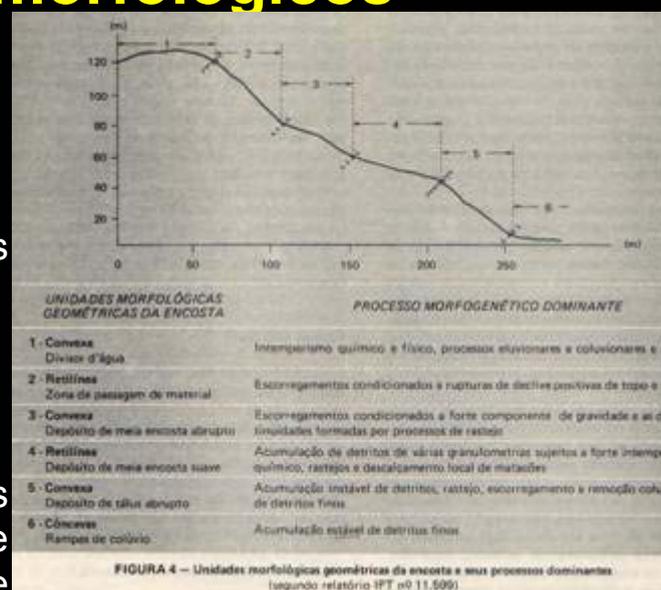
Angulosidade da superfície do terreno

Segmentação da encosta, com rupturas de declive e segmentos retilíneos

Declividade + ou - acentuadas

Espessuras variáveis de solo, solos superficiais e depósitos detríticos

Os escorregamentos se dão nas unidades morfológicas retilíneas associadas a rupturas de declive, subordinadamente nas convexas de alta declividade, os depósitos detríticos dos tipos corpos de tálus e depósitos de meia encosta.



Fatores Predisponentes Climáticos- hidrologicos

Fatores referentes aos padrões anuais de precipitação e oscilação térmica.

Verifica-se que as condições de insolação, a alternância de estação do ano, os padrões de movimentação de massas de ar e a existência de barreiras orográficas são fatores que condicionam o regime das chuvas e as temperatura médias de uma região. As oscilações térmicas conduzem ao intemperismo físico, que tende a desagregar as rochas e mesmo porções de solos, por alternância de dilatações e contrações sucessivas.

Fatores Efetivos Preparatórios Climáticos

São fatores referentes a variação de temperatura, a erosão pela água (ou vento), a ação de fontes e mananciais, a pluviosidade anterior a um determinado episódio de chuva e a variação de graus de saturação do solo.

A alternância de períodos secos e chuvosos produz fendilhamento do solo seguido de infiltração de águas pluviais, expansão, aumento de peso, perda de coesão aparente e deslocamento do material para baixo (processo de rastejo).



Desenho: Damaris R. Marin

atividade humana gera caráter negativo para a estabilidade, acelerando e catalizando a tendência natural à ocorrência de escorregamento. Essas interferências são:

desmatamento: as áreas desmatadas sofrem o abandono ou a ocupação por gramíneas, verificando-se aí gretas de contração (até 100 cm de profundidade), isso compromete a resistência ao salhamento dos horizontes superficiais, facilita a infiltração das águas pluviais, saturação do solo, em conseqüência a instabilidade. Tipos de cobertura: - floresta naturais ou recuperada (30% da área total)

bananeira (20%)

vegetação arbustiva rala e gramíneas (40%)

alterações na drenagem: o sistema de drenagem nas encostas são fundamentais para a estabilidade, principalmente nas áreas de ocupação e em vias de ocupação, pois a área ocupada impõe um índice escoamento maior devido as águas servidas e pluviais.

mutilações no terreno: os cortes e aterros como plataformas para residências, com retirada de material de empréstimo e para vias de acesso. Os depósitos de lixo (não caracteriza-se como mutilação) mas é comum nas áreas densamente habitadas, devido a inexistência de coleta, são acumulados em terrenos de alta declividade (devido a disponibilidade) promove alto grau de instabilidade às áreas subjacentes por causa da fácil infiltração e saturação.

Fatores Efetivos

Preparatórios

Antrópicos



Desenho: Damaris R. Mari

Fatores Efetivos Imediatos

São aqueles que provocam diretamente os escorregamentos, em poucas horas. Chuvas intensas e prolongadas, mutilações e vibrações, cortes para obras civis e exploração de materiais terrosos.

Regiões Mais Instáveis

- *Encostas retilíneas ou convexas associadas as rupturas positivas do declive, inclinação de 30° e desenvolvidas sobre migmatitos e granitóides embrechíticos (escorregamentos superficiais translacionais)**
- *Encostas retilíneas ou convexas com inclinação superiores a 30° e desenvolvidas sobre o Granito de Santos (queda de blocos, problemas estruturais e deslocamento de base em matacões superficiais)**
- *Encostas retilíneas com inclinação superiores a 30° e desenvolvidas sobre migmatitos estromatíticos- encosta Norte do Monte Serrat(escorregamentos profundos rotacionais)**
- *Encostas convexas com depósitos detríticos localizadas à meia encosta ou na base, com espessuras, composição granulométrica e inclinações variáveis (movimentações lentas e contínuas, com alta sensibilidade à mutilações)**

Os Escorregamentos- A Questão da Segurança

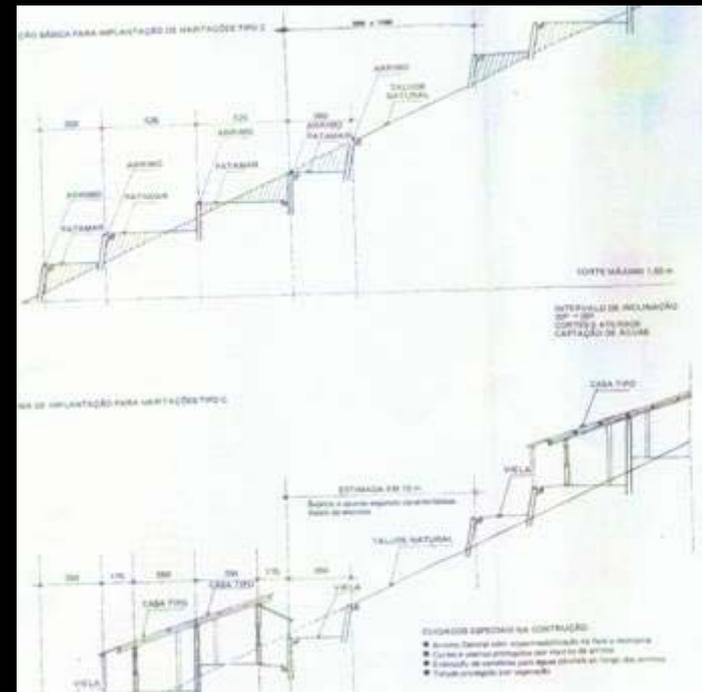
Os escorregamentos ocorrem por causa de fatores próprios do maciço (maturação dos solos, feições geológicas, topografia...) e do fator pluviométrico. Também contribui, a intensa atividade humana na ocupação urbana local, a exploração agrícola e de materiais naturais para a construção(pedreiras e materiais terrosos), funcionam como catalizador dos escorregamentos e as ocupações imprimem um caráter catastrófico, pois a presença humana é cada dia mais intensa nessas áreas.

Detalhe de um dos esquemas habitacionais.

Fonte: Anexo III do relatório IPT 11 599

Esquemas Habitacionais

A ocupação urbana em Morros, quando se pretende atingir adensamentos médios e altos, deve obedecer critérios especiais quanto ao tipo de urbanização e de unidade habitacional. São eles:

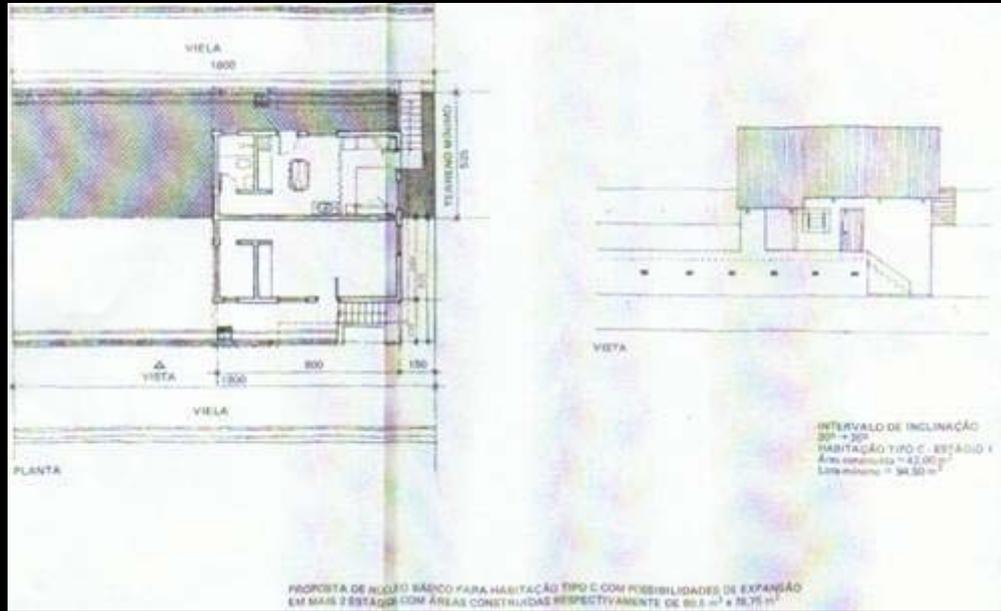


1º - tipos de moradia: 04 tipos básicos, com diferentes intervalos de inclinação da encosta e a partir das limitações e potencialidades das diferentes unidades da Carta Geotécnica;

2º- plano piloto de ocupação urbana nas área dos Morros(Saboó e Penha) onde se definem as disposições dos lotes, o tipo de arruamento, os equipamentos de saneamento, etc...

As medidas propostas pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo), referentes ao zoneamento geotécnico da área e ao estabelecimento de critérios rígidos para a sua ocupação, pretende minimiza e propor um controle aos escorregamentos, a médio e longo prazo. A curto prazo, durante os trabalhos, foram estabelecidas medidas de urgência ,que visam salvar vidas através do deslocamento de populações e/ou medidas simples de contenção e interrupção dos processos de escorregamento.

Detalhe de um dos esquemas habitacionais.
Fonte: Anexo III do relatório IPT 11 599



ÁREAS		CARACTERÍSTICAS DO MEIO FÍSICO		PROBLEMAS EXISTENTES OU ESPERADOS	CARACTERÍSTICAS GERAIS PARA FINS DE OCUPAÇÃO	ESPECIFICAÇÕES OBRIGATORIAS	
Tipos	Geomorfologia	Geotecnia	De Área			De Lei	
I	a	Planície aluviana em todo o alto dos morros.	Depósito de várzea com espessura até 5m. Níveis d'água próximos à superfície. Depósitos predominantemente argilosos com lentes mais grossas.	• Apoio a destino de áreas pluviais e servidas. • Eufentes e assoreamentos. • Baixa capacidade de suporte.	Área essencialmente plana com possibilidades de circulação interna predominantemente viária.	• Implantar sistemas distintos de escoamento de águas pluviais e servidas. • Estabelecer sistema eficiente de coleta de lixo.	• Subordinar a construção de edificações à rede de áreas planas de Santos e São Vicente (Atual).
	b	Topos de morro e segmentos de encosta raiadas ou convexos, pouco inclinados (<20°).	Áreas de solos mais espessos (até 10cm) com perfis de alta fertilidade variáveis de acordo com a litologia.	• Erosão, desde que controlada e com proteção superficial de solo orgânica argilosa. • Escorregamentos localizados associados à retirada de material.	Áreas de topografia branda com possibilidades de acesso e circulação interna por ruas e/ou caminhos, dependendo do tamanho e localização do lote.	• Implantar sistemas distintos de águas pluviais e servidas, integrados aos de jusante. • Estabelecer sistema eficiente de coleta de lixo. • Orientar as lotes com sua maior dimensão paralela ao curso de nível do terreno. • Manter o adensamento ocupacional não superior aos tipos 1 e 2 (vide Anexo III).	• Subordinar a construção de edificações, a planas, às normas vigentes para as áreas planas (Código de Obras Atual). • Limitar a largura do platômetro a 10m, a largura máxima das calças no alinhamento e a altura do revestimento.
	c	Segmentos de encostas raiadas ou convexas, pouco inclinados (<20°), geralmente associadas às zonas de acumulação.	Depósitos detriticos com granulometria e espessura variáveis, podendo superar-se nos perfis de solo anteriores.	• Erosão nos segmentos de encostas raiadas, desde que regulada e com proteção superficial de solo orgânica argilosa. • Movimento de massa pouco precedido associados aos depósitos detriticos. • Assoreamento nas zonas de acumulação.	Alguns lotes poderão ser aproveitados como área de apoio residencial, desde que o projeto de ocupação tenha sido previamente aprovado, dentro dos parâmetros previstos nos estudos sobre a área.	• Implantar sistemas distintos de escoamento de águas pluviais e servidas. • Estabelecer sistema eficiente de coleta de lixo. • Orientar as lotes com sua maior dimensão paralela às curvas de nível do terreno. • Manter o adensamento ocupacional não superior aos tipos 1 e 2 (vide Anexo III).	• Subordinar a construção de edificações, a planas, às normas vigentes para as áreas planas (Código de Obras Atual). • Limitar a largura do platômetro a 10m, a largura máxima das calças no alinhamento e a altura do revestimento.
	d	Segmentos de encosta predominantemente raiadas com inclinação entre 20°-30°.	Áreas com espessuras de solo geralmente pequenas (<2,00m).	• Escorregamentos geralmente precedidos por multilobos, acumulo de lixo ou concentração de águas pluviais e/ou servidas. • Impacto e deposição de materiais provenientes de eventual escorregamento e assoreamento.	Áreas com topografia sensível exigindo características de acesso e circulação interna podendo ser viárias ou por caminhos, dependendo das áreas adjacentes, do tamanho e da sua localização no terreno.	• 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 as lotes com sua maior dimensão paralela às curvas de nível do terreno. • Manter o adensamento ocupacional não superior aos tipos 3 e 4 (vide Anexo III).	• Limitar em 5m a largura máxima de platô. • Restringir à 1,5m a altura máxima das calças, conforme o caso exigido.
II	a	Segmentos de encosta predominantemente raiadas com inclinação entre 30° e 40°.	Áreas com espessura de solo pequena (1,5m) podendo parcialmente atingir maiores espessuras, ou apresentar exposições rochosas.	• Pousagem e/ou início de escorregamentos associados com relativa frequência. Alto sensibilidade a qualquer tipo de perturbação.	Áreas fortemente inclinadas com exposição incidente em setores localizados. Devido ao grande valor das obras necessárias à urbanização, edificação e minimização das riscos geológicos-geotécnicos, torna-se proibitiva a ocupação desta área.	• Manter a ocupação no nível mínimo 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. • Escutar quaisquer tipos de subsídios para minimizar os riscos a que estão submetidos a ocupação atual.	• Prever de arrimo e drenagem as calças.
	b	Segmentos de encostas raiadas com inclinação superior a 40°.	Áreas caracterizadas predominantemente por exposições rochosas, ou por pequena espessura de solo (1,00m) e fortes evidências de instabilidade.	• Escorregamentos naturais com alta frequência, associados à dinâmica evolutiva destas encostas e aceleradas por fatores antrópicos. • Zonas de recerência de escorregamento.	Áreas com exposição declividade, evitando por critérios de escorregamentos, evitando no maior parte dos casos qualquer cultura (lavouras) e/ou vegetação arbustiva.	• Reforçar as áreas dominadas com estruturas estabilizadoras, especialmente à região e adaptadas às reais necessidades de estabilização. • Remoção de material em áreas situadas nas áreas, para áreas predominantemente com estruturas.	
	c	Zone de deposição (talus) aparentemente estável podendo ocorrer grandes blocos em superfície.	Depósitos de meio encosta e de base, espessos e de granulometria variável (blocos envolvidos por matriz média a grossa).	• Impacto de blocos provenientes de áreas de queda de blocos situadas a montante. • Montanhadas de blocos por fatores antrópicos que encosta os blocos afloram.	Áreas com declividade variável, podendo ocorrer instabilizações ocasionais envolvendo blocos de rocha.	• 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 colapso e impermeabilização as lanchas dos blocos existentes. • Estabelecer sistema eficiente de coleta de lixo.	• Promover a colapso e a impermeabilização das áreas, evitando os riscos a que estão submetidos as áreas.
III	a	Corpos de talus com fortes evidências de movimentação.	Movimentações resultantes de qualquer tipo de perturbação, podendo envolver grandes massas. • Impacto e deposição de materiais provenientes de eventual escorregamento e assoreamento.	Áreas de topografia branda com grande espessura de solo, mas com alta sensibilidade a qualquer tipo de perturbação e/ou infiltração d'água.	• Impedir qualquer tipo de ocupação (edificações, cultivo). • Impedir qualquer tipo de multilobos (implantação de vias de acesso, implantação de materiais). • Promover sistema de drenagem na calça e cobertura de lotes.		
	b	Áreas esportadas no em exploração para retirada de material (áreas de amarranta ou pedreiras).	Escorregamentos localizados e assoreamentos em áreas circunvizinhas.	Áreas com topografia extremamente irregular localmente estável que por outro lado se mostra branda eventualmente ocupada.	• Regularizar a topografia das áreas que sofrerem exploração dos materiais ferrosos, sendo impedido acesso e assoreamento nas áreas. • Promover o recondicionamento das áreas com topografia regularizada, através de técnicas compatíveis, segundo os padrões sanitários.		
IV	a	Formas situadas imediatamente abaixo de zonas instáveis e imediatamente anteriores à área liberada para utilização, podendo-se situar o meio encosta ou no esp. dos morros. (Faixas de segurança).	Impacto e deposição sistemática de material proveniente de escorregamentos naturais, associados a proteção das encostas.	Áreas de topografia branda, destinadas a receber o material eventualmente escorregado dos áreas de montante.	• Definir as melhores vegetações condizentes com o tipo de problema esperado. • Construir obras de acesso, em locais específicos, para garantir a retirada de material escorregado. • Impedir qualquer tipo de ocupação (edificações, cultivo).		
	b	Áreas de topo de morro, encostas com inclinações variáveis e pequenas depósitos.	Eventuais escorregamentos em encostas mais íngremes motivados pela própria cobertura vegetal.	Áreas variadas com vegetação secundária natural, sem nenhuma ocupação antrópica.	• Preservar estas áreas independentemente de seu caráter geotécnico, para fins de horta florestal, áreas de lazer ou similar.		

* O RELATÓRIO FINAL SOBRE OS MORROS DE SANTOS E SÃO VICENTE (RELATÓRIO IPT Nº 11.599) CONTA COM ANEXOS ESP-1 ATAM A NÍVEL DE DETALHE DE OBRAS DE PREVENÇÃO E CONTENÇÃO, CARACTERÍSTICAS DE NOVOS LOTEAMENTOS, TIPOLOGIAS POPULARES, CONDIÇÕES AS LIMITAÇÕES E POTENCIALIDADES DOS TIPOS DE ÁREAS.

Bibliografia:

Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente: condicionantes do meio físico para o planejamento da ocupação urbana. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S/A- IPT. São Paulo, 1980.

<http://www.novomilenio.inf.br/santos/>

Acessado em: 30/07/05 19:53