

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PÓS GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA**

**URBANIZAÇÃO DE ENCOSTAS
Profª Sonia Afonso**

Mestrando Christian Krambeck



COLEÇÃO HABITARE

HABITAÇÃO E ENCOSTAS

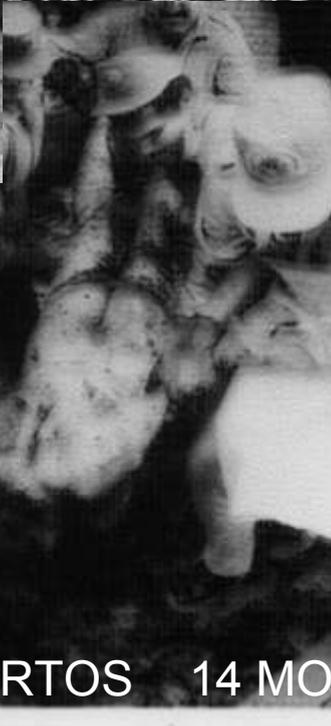
Flavio Farah



NOVA DIMENSÃO

FOTOS ENXURADA DE 1990, BLUMENAU - 14 MORTOS

FONTE: departamento de defesa civil de Blumenau



4 MORTOS

14 MORTOS

14 MORTOS

14 MORTOS

14 MORTOS

14 MORTOS

Apresentação

- Programa Habitare – promover o desenvolvimento científico e tecnológico que contribua com a redução do déficit habitacional brasileiro
- Coleção Habitare – permite a publicação de obras com autoria das próprias equipes de pesquisa
- Portal **habitare.infohab.org.br**
- Flavio Farah é arquiteto pelo Mackenzie (1975), doutor USP (1998) e pesquisador do IPT, onde ingressou em 1974, como estagiário.
- **CAIXA**, **FINEP** – Financiadora de Estudos e Projetos do Ministério da Ciência e Tecnologia, **ANTAC** – Ass. Nac. de Tecnologia do Ambiente Construído e **IPT-SP**,
- Esta obra busca contribuir para a redução da lacuna gerada pela ausência de um urbanismo para encostas no Brasil e pela rara produção de tipologias habitacionais para este tipo de terreno. O livro trata da ocupação de encostas a partir de aspectos históricos, sociais, legais, políticos e econômicos, contemplando também as questões técnicas envolvidas.
- **Flavio Farah** alerta para a necessidade de se repensar a maneira de encarar a ocupação de morros e áreas de encostas no Brasil.

1. Encostas, cidades e sociedade

- Ocupação bastante comum na Europa da Idade Média – busca de segurança
- No período colonial o Brasil já apresenta inúmeras ocupações em encostas, herança da tradição da Idade Média, trazida pelos portugueses
- Reformulações urbanas, início da hegemonia do urbanismo “plano” – saneamento e aspectos militares, depois desenvolvimento dos transportes
- Movimento Moderno idealiza os terrenos planos através de seus preceitos
- O Brasil e sua capital. Rio de Janeiro, ingressam no mundo moderno, virada séc. XIX, com o crescimento da economia (café paulista) e reformas excludentes socialmente
- Segregação da pobreza através das grandes reformas, início da ocupação de encostas, abertura Av. Central no Rio de Janeiro, aprox. 2000 prédios demolidos
- Primeiras ocupações no Rio de Janeiro, morro da Providência a partir de 1897, com os soldados desmobilizados após o fim da Guerra de Canudos – “Alto da Favela”
- Instabilizações em encostas: desastres naturais?

2. Ocupação urbana e estabilidade de encostas

- Relevo resulta de **equilíbrio temporário** entre forças internas, que tendem a elevar a superfície, e forças externas que tendem a nivelá-la
- Encostas terrenos em equilíbrio transitório com tendência a ficar planos
- Estabilidade da encostas: características geométricas, geológicas e ambiente fisiográfico

características geométricas

- Inclinação (α)

Ângulo formado entre plano horizontal e plano médio da encosta

- Amplitude (H)

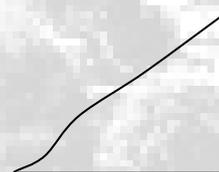
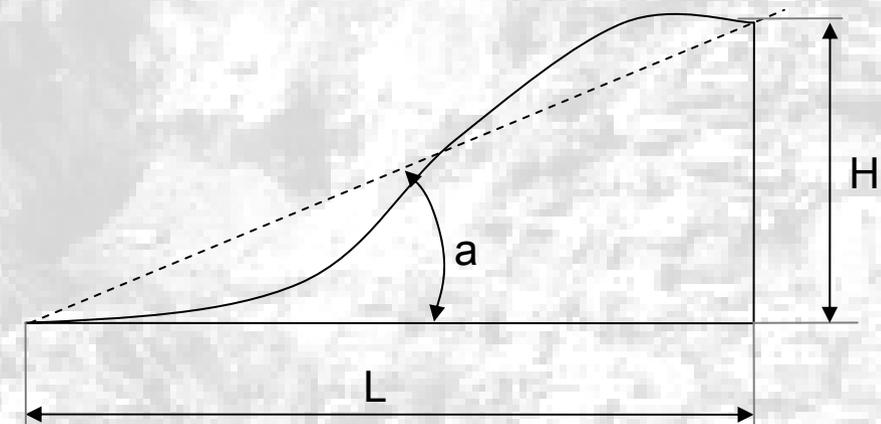
Diferença de cotas entre o topo e a base da encosta

- Declividade (d)

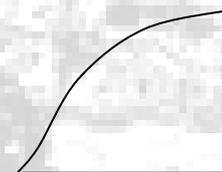
Relação entre amplitude e o comprimento de projeção horizontal da encosta ou porção medida

- Perfil

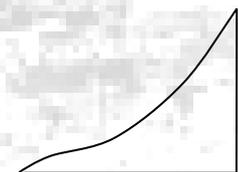
Característica de variação da declividade da encosta ao longo da seção transversal, podem ser:



retilínea



convexa



côncava

- Solos de 2 origens: alteração de rochas locais ou transporte e deposição de solos
- A alteração de rochas dão origem ao *manto de alteração*, formado por camadas de solos de diferentes características
- Tais processos são mais intensos em climas tropicais, onde o manto é mais espesso
- *Manto* composto por série de camadas, normalmente paralelas à superfície do terreno
- *Solo laterítico* – solo superficial, predominantemente argiloso, amarelado ou vermelho
- *Solo saprolítico* – solo de alteração de propriedades semelhantes as rochas originais
- *Saprolito* – não é mais solo, comportamento entre solo e rocha
- *Rocha* – camada mais profunda do manto de alteração, com resistência superior a todas as outras camadas
- *Bacias sedimentares*, camadas de sedimentos transportados e depositados em determinado local

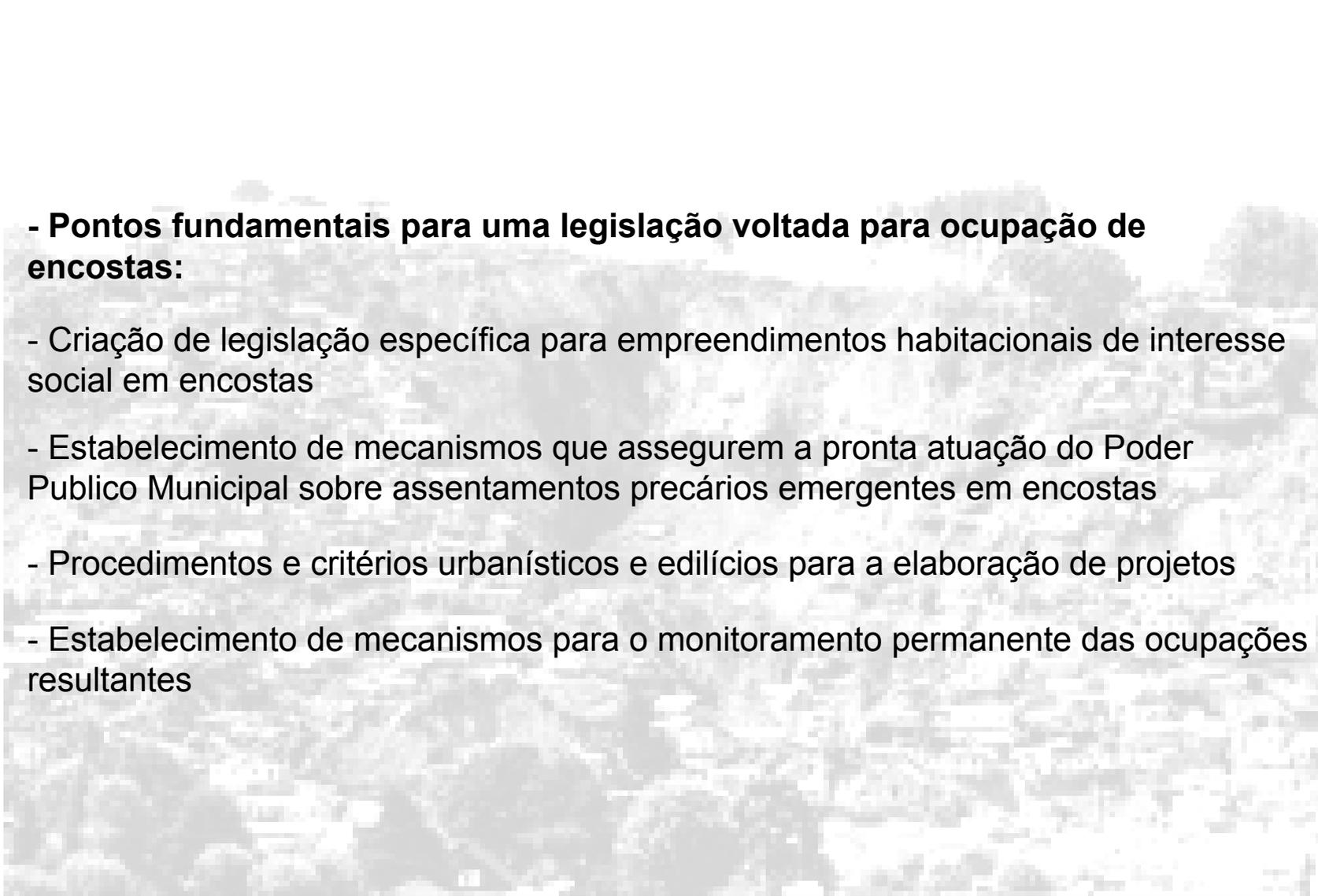
- **Erosões:** fenômenos sintetizáveis no desprendimento e transporte de partículas de solo sob a ação dos denominados agentes erosivos
- **Rastejos:** movimentos gravitacionais de massa que se processam de forma lenta, abrangendo grandes áreas da encosta afetada, originam-se nas variações climáticas sazonais, pela alteração do umedecimento com secagem, não apresentam superfícies nítidas de ruptura
- **Escorregamentos:** movimentos gravitacionais bruscos de massa, envolvendo solo ou solo e rocha, potencializados principalmente pela ação da água, com superfícies de ruptura mais nítidas e áreas menores
- **Quedas e tombamentos:** instabilizações com desprendimentos de blocos de solo ou rocha de um maciço, seguido de queda livre ou rotação
- **Rolamentos de matacões:** rolamento, encosta abaixo, de blocos de rocha que se desprendem do terreno
- **Corrida de massa:** extrapolam a encosta isolada, com elevado aporte de material para as drenagens, que encharcado é canalizado num vale; curso viscoso de lama

- Cartas Geotécnicas

- São mapas legendados que compartimentam o meio físico de uma região segundo unidades que apresentam potenciais ou restrições homogêneas frente à ocupação, fornecendo ainda um perfil geral de características a adotar na ocupação para que se mantenham condições de segurança geotécnica e de adequação ambiental.
- Têm origem no início do século na Europa, associado à escolha de fundações
- No Brasil surge na década de 60 ligada a questão da agricultura
- 1979, primeira carta dedicada ao planejamento da ocupação urbana, Santos e São Vicente, elaborada pelo IPT
- Baixa disponibilidade para o território nacional e dificuldade de aplicabilidade
- O projeto deve ser interdisciplinar e ter análise prévia do local

3. Legislação e ocupação de encostas

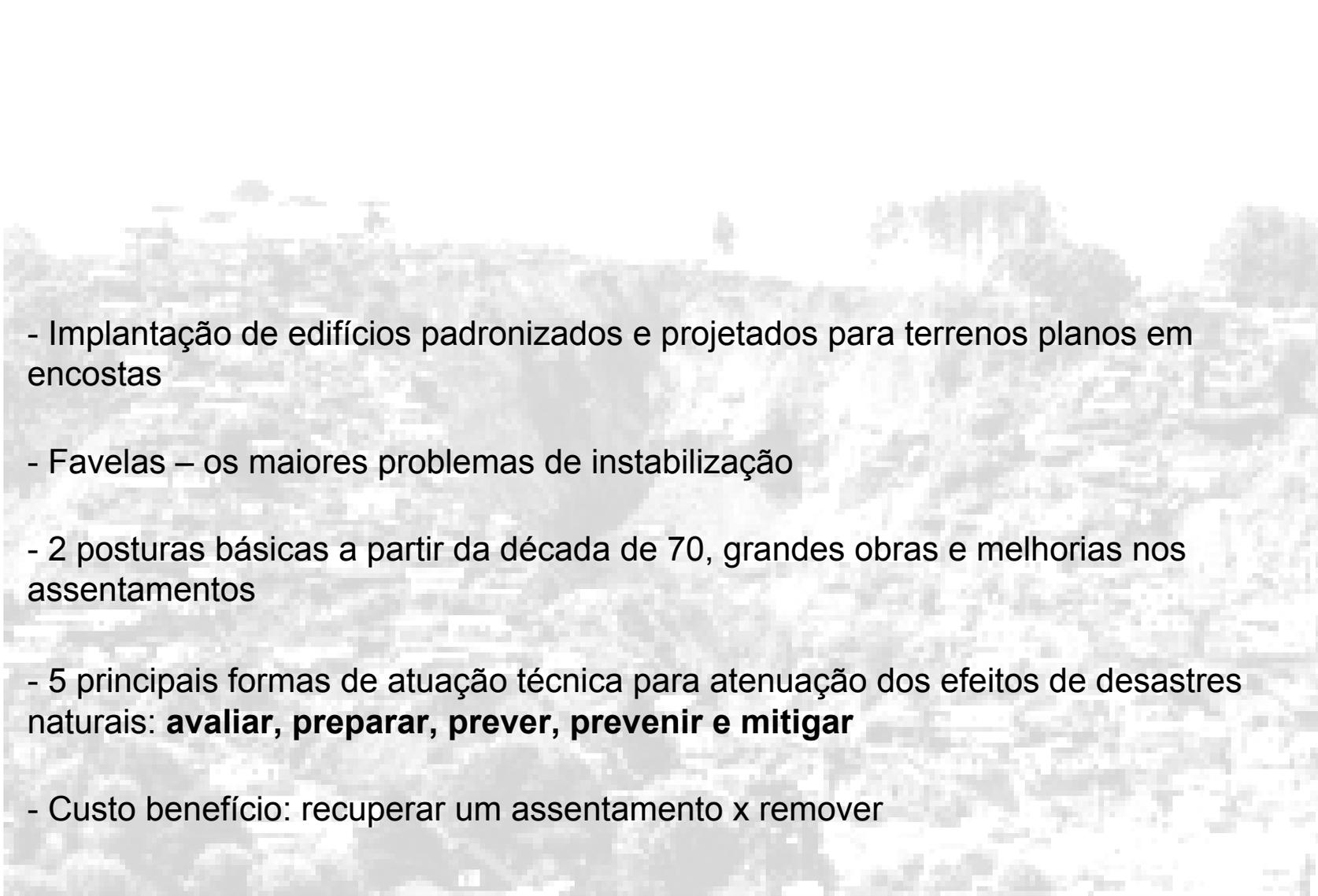
- Brasil, degrau muito forte entre as leis e seus reflexos na realidade
- Legislação apresenta apenas 2 principais leis associadas ao assunto:
 - Código Florestal (lei 4.771/1965), diz que independente do tipo de vegetação fica proibido o desmatamento nas encostas ou partes delas com declividades superiores a 45° e nos topos de morros
 - Lei Lehmann (lei 6.766/1979), não permite o parcelamento... em terrenos com declividade igual ou superior a 30%, salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes
- A Fundação Prefeito Faria Lima (1981), p.32, considera que ocupações de baixa densidade são mais adequadas a encostas, associando-as preferencialmente a ocupações destinadas à população de alta renda
- Crítica do autor: perfeitamente possível do ponto de vista geotécnico, de arquitetura e urbanismo ocupações bastante densas em encostas
- A definição de “áreas mínimas a adotar em lotes”, neste contexto, não é assim um instrumento tecnicamente embasado



- Pontos fundamentais para uma legislação voltada para ocupação de encostas:

- Criação de legislação específica para empreendimentos habitacionais de interesse social em encostas
- Estabelecimento de mecanismos que assegurem a pronta atuação do Poder Público Municipal sobre assentamentos precários emergentes em encostas
- Procedimentos e critérios urbanísticos e edilícios para a elaboração de projetos
- Estabelecimento de mecanismos para o monitoramento permanente das ocupações resultantes

4. Resultados desastrosos da ocupação de encostas no Brasil e seu enfrentamento

- 
- Implantação de edifícios padronizados e projetados para terrenos planos em encostas
 - Favelas – os maiores problemas de instabilização
 - 2 posturas básicas a partir da década de 70, grandes obras e melhorias nos assentamentos
 - 5 principais formas de atuação técnica para atenuação dos efeitos de desastres naturais: **avaliar, preparar, prever, prevenir e mitigar**
 - Custo benefício: recuperar um assentamento x remover

5. Método para o projeto habitacional em encostas

- Elaboração do projeto deve se basear nas características específicas do terreno e numa análise interdisciplinar
- Deve ser considerado: a geologia, geometria, fisiografia, situação fundiária, tipo de ocupação existente, características hidrológicas, técnicas e tecnologias disponíveis, recursos existentes, etc
- **Itens de natureza geológico-geotécnico para o balizamento de projetos:**
 - a) Definição de capacidade de suporte dos solos para edifícios que se utilizem de fundações diretas
 - b) Caracterização de condições limites para taludes de corte ou aterro e de tratamentos a dispensar aos taludes
 - c) Diretrizes para o projeto de sistema de drenagem a adotar no projeto
 - d) Definição de obras preliminares e de limitações ao projeto, no interior da área
 - e) Definição de limitações ao projeto em sua relação com áreas e construções vizinhas

- Interdisciplinaridade como método
- Sinteticamente busca-se no projeto a obtenção de 2 principais qualidades: satisfação de diretrizes geotécnicas e geológicas e insolação
- Adaptação ao terreno, 2 principais formas:

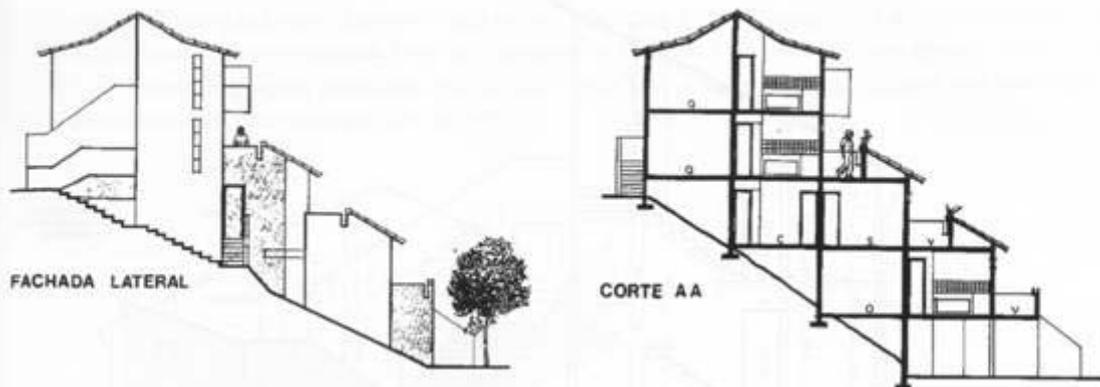


Figura 5.2. Fachada lateral e corte transversal de unidades projetadas para encostas. Fonte: ANDRADE, M.R. et SOUZA, M.A.A. (1981)'. Manual

Estrutura para intermediar o terreno e a casa

Figura 5.2

Fonte: ANDRADE, M.R. et SOUZA, M.A.A. (1981). Manual de projeto de habitação popular. Parâmetros para elaboração e avaliação. (s/pág.)

- Adaptação ao terreno, 2 principais formas:

**Tipologia da
habitação e
cortes e aterros
criteriosos**

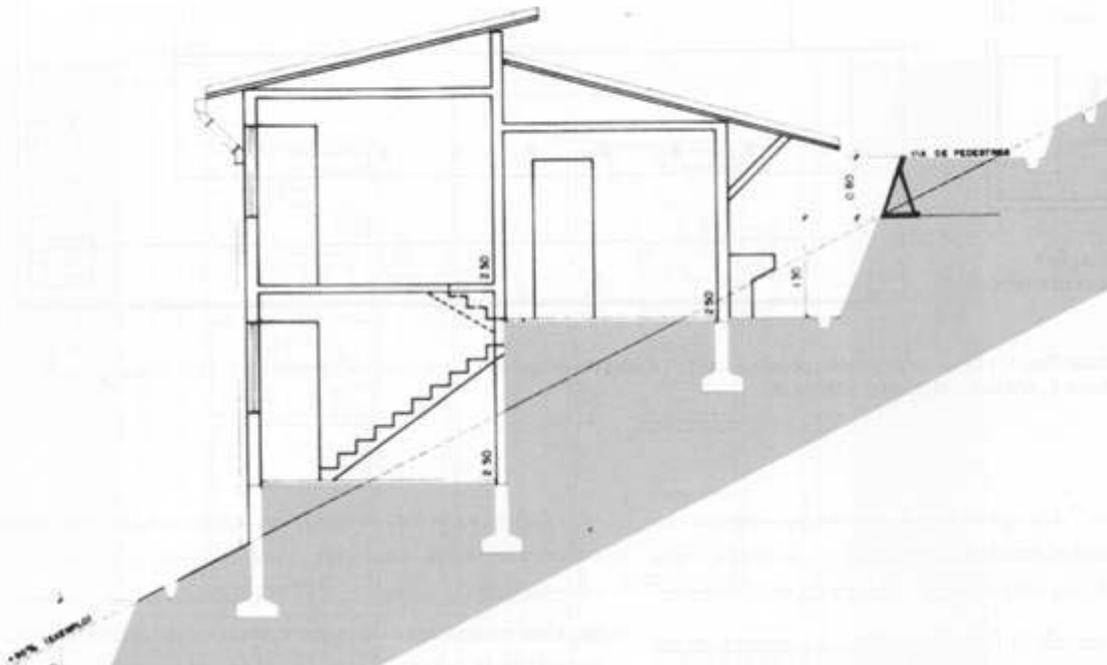


Figura 7.14

Fonte: IPT (1992). Carta Geotécnica de Petrópolis. Vol. 2. Anexo C – Desenhos – Folha 9c

6. Alternativas de projeto para ocupação de encostas: Proposições estrangeiras e nacionais

- Conceitos diferenciados de urbanismo e edificações
- Há no Brasil tendência de utilização exaustiva e predatória de espaço urbano
- Parece que se formou um consenso, injustificadamente, de que há uma necessidade de tornar cada espaço da cidade como parte imersa na ocupação ou na circulação global. Será que esta é uma postura adequada à ocupação de encostas?
- Devem existir posturas alternativas mais adequadas, quer do ponto de vista urbanístico, quer do técnico-construtivo, quer do econômico, quer do sociológico, quer do ambiental
- Admitir assentamentos que constituam “bolsões”, torna-se um mecanismo indutor de soluções mais adequadas, permitindo ocupar as partes mais baixas dos morros e preservando suas partes superiores, que normalmente constituem elementos importantes da paisagem e referências naturais
- Adoção, em países desenvolvidos, de concepções de implantação que não pressupõem o acesso de veículos
- Atrelamento entre projeto urbanístico e de edificações

7. Tipologias de habitações para encostas desenvolvidas pelo IPT

- Estudos e projetos de tipologias habitacionais de interesse social desenvolvidos no IPT para a ocupação de terrenos íngremes
- Arranjos espaciais adequados à encostas como propostas genéricas

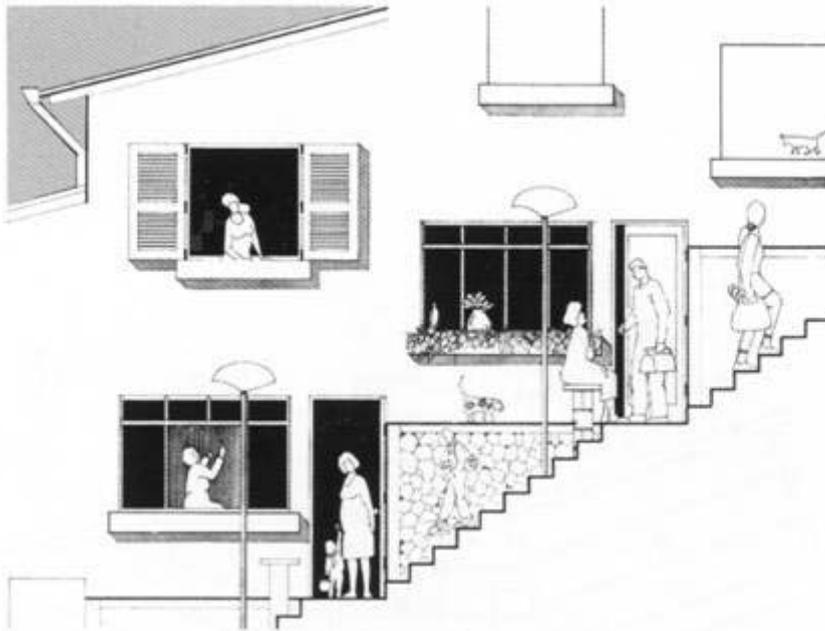
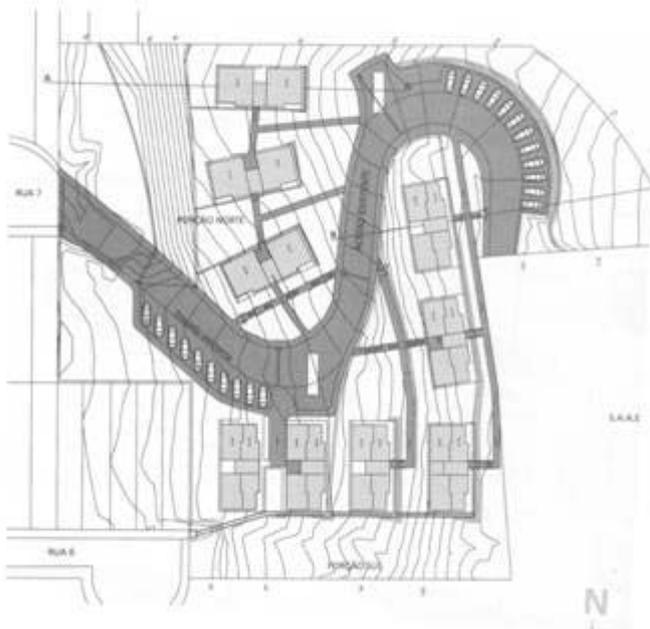


Figura 7.20
Vista lateral esquemática de trecho da implantação condominial (sem escala).

Fonte: ipt(1992). Carta Geotécnica de Petrópolis.

- Exemplos de implantações desenvolvidas pelo IPT-SP

- Prédios com apartamentos escalonados e blocos escalonados - IPT



- Sistema de casas geminadas, escalonadas e sobrepostas - IPT



Conclusões

- Atuais formas de ocupação de encostas relacionadas a baixa renda apresentam riscos, deseconomias e prejuízos ambientais
- Os problemas das encostas não afetam somente elas mas as áreas inferiores
- Ocupação em solos tropicais - elevado conhecimento geológico e geotécnico
- Necessidade de repensar a maneira de encarar o problema, tanto do ponto de vista técnico, quanto político
- Superação de alguns arraigados e, às vezes, duvidosos preceitos técnicos e sociais
- Desenvolver urbanismo específico para encostas, no Brasil e nos municípios
- Legislação não deve ser somente para o mundo plano
- Conhecer profundamente suas áreas de encostas e respectivas características
- Grandes dificuldades em trabalhar em favelas consolidadas
- Enquanto 1 favela é reurbanizada, surgem várias outras

CARA A CARA

Fonte: Christian Krambeck, 200

