

# ARQUITETURA E CONSTRUÇÃO EM ÁREAS DE ENCOSTAS

## Classificação Tipológica

Profa. Dra. Maria Augusta Justi Pisani (líder)  
Prof. Dr. Paulo Roberto Corrêa  
Prof. Dr. Valter Luís Caldana Junior  
Prof. Ms. Joan Villà  
Prof. Ms. João Graziosi

Arq. Sílvia Regina Chile  
Arq. Vinícius Luz de Lima  
Arq. Rachel Sabará Moraes Campos

Estagiárias  
Érica Lemos Gil  
Mayara Barriento Lopes e Lopes

**Financiamento: MACKPESQUISA – Fundo Mackenzie de Pesquisa**



### Resumo

Este artigo apresenta apenas a parte relativa à classificação tipológica dos estudos de casos analisados na pesquisa **“Arquitetura e Construção em áreas de encostas”**, pesquisa este resultado da primeira incursão acadêmico-científica do Grupo de Pesquisa “Arquitetura e Construção”, instituído pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, em 2005. A presente proposta está inserida na linha de pesquisa **Arquitetura Moderna e contemporânea: representação e intervenção**, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, e financiada pelo Fundo Mackenzie de Pesquisa – **Mackpesquisa**.

## **Abstract**

This article shows only the portion relative to the typological classification of the Case Studies analyzed in the research **“Architecture and construction in areas of hillsides”**. That research is the first academic and scientific incursion of the Research Group “Architecture and Construction”, that was established by **Mackenzie Presbyterian University** in 2005. This proposition is inserted in the research line **Modern and Contemporary Architecture: representation and intervention**, of the Architecture and Urbanism Faculty, and it is financed by Mackenzie Research Fund – **Mackpesquisa**.

## **Introdução**

Entende-se por encosta uma superfície natural inclinada. Na área de geologia, a encosta recebe também a denominação de talude natural e os declives construídos pelo homem recebem o nome de aterro artificial. As encostas estão associadas a situações de equilíbrio precário, sendo sua estabilidade diretamente relacionada às características físicas (relevo, solos, vegetação, forma, drenagem, lençol freático, etc.) e antrópicas (usos urbanos, edificações com formas, materiais e técnicas impróprios, desmatamentos, falta de redes de drenagem de águas servidas e pluviais, infiltrações, aterros e cortes, etc.).

Nas encostas das cidades brasileiras, a urbanização sem critérios, que atenda às especificidades dessas áreas, vem acumulando impactos ambientais há décadas. Estes impactos são responsáveis pelos acidentes cada vez maiores, tanto em extensão quanto em perdas socioeconômicas, e, também, pela formação de paisagens urbanas deterioradas e impróprias para o desenvolvimento das redes de infra-estrutura.

Atualmente, o tema é tratado em linhas específicas de pesquisa, nas quais a característica multidisciplinar ou “transdisciplinar” é evidenciada, envolvendo

profissionais como Arquitetos e Urbanistas, Engenheiros, Geógrafos, Geólogos, Sociólogos, incluindo profissionais da área de Defesa Civil. Essa busca objetiva, principalmente, o entendimento do fenômeno, em escala mundial, em busca de soluções mais apropriadas para as ocupações, que não pararam de crescer em número e em área, e sobre a qual a realidade não demonstra nenhuma força contrária, forte o suficiente para reverter definitivamente este quadro. **Dentro deste entendimento, o papel do Arquiteto e Urbanista tem sido claro e passa, não só pelos planos urbanos, mas, principalmente, pelo projeto e construção da arquitetura, que tem a missão de responder a este enfrentamento físico e espacial sem esquecer as questões estéticas e formais.**

Acreditando que algumas tipologias arquitetônicas, com combinações convenientes entre o uso e a forma adequada das edificações, podem minimizar ou eliminar as perdas socioeconômicas oriundas destes acidentes naturais, e com embasamento técnico e científico nos trabalhos nacionais realizados na última década, esta pesquisa dá um passo em direção à questão estética e formal que poderá responder às demais necessidades detectadas.

### **Tipologias arquitetônicas em áreas de encostas**

Para a escolha de exemplos de arquitetura em encostas que embasassem a classificação tipológica dos estudos de casos analisados, foram adotados os seguintes procedimentos metodológicos:

a. Pesquisa bibliográfica:

- Revistas Nacionais: AU - Arquitetura e Urbanismo e Projeto Design, nos últimos vinte anos.
- Livros e catálogos de arquitetos, com projetos e obras em encostas no estado de São Paulo.

- b. Pesquisa iconográfica: seleção dos projetos e obras que possuíssem informações iconográficas suficientes para serem redesenhadas (plantas e cortes).
- c. Entrevistas com arquitetos-professores dos cursos de Arquitetura e Urbanismo das seguintes instituições: Universidade Presbiteriana Mackenzie, Centro Universitário Belas Artes de São Paulo, Anhembi Morumbi, Universidade Paulista, Escola da Cidade e FAAP - Fundação Armando Álvares Penteado, solicitando a indicação de referenciais de Arquitetura em encostas que os mesmos julgassem significativos.
- d. Entrevistas com arquitetos proprietários de escritórios em São Paulo.
- e. Seleção de projetos em terrenos com inclinações superiores a 10%, para que a declividade fosse uma condicionante significativa.
- f. Redesenho das plantas e cortes mais significativos das obras arquitetônicas selecionadas.
- g. Visitas em campo de obras previamente estudadas por fonte bibliográfica, ou indicadas nas entrevistas com autores dos projetos, para avaliação de condicionantes específicas.
- h. Visitas e levantamentos fotográficos em bairros paulistanos localizados total ou parcialmente em encostas: espigão da Avenida Paulista, Vila Madalena, Alto da Lapa, Alto dos Pinheiros, Perdizes, Sumaré, Pompéia, Pacaembu, Santana, Jardim Paulista, Pedreira, Interlagos, Butantã.
- i. Visitas e levantamentos em outros municípios do estado de São Paulo: Santo Amaro, Itapeverica da Serra, Perus, Campinas, Jundiaí, Ubatuba, Santos, Campos de Jordão.
- j. Classificação tipológica em função das soluções propostas.
- k. Elaboração de croquis que representassem, genericamente, a classificação das tipologias recorrentes.
- l. Análise das tipologias segundo as condicionantes naturais e agravantes antrópicas para cada caso, avaliando-se as vantagens e desvantagens das soluções projetuais, envolvendo os seguintes aspectos:

- Movimento de terra (cortes e aterros);
- Drenagem;
- Vegetação;
- Ventilação/ Iluminação;
- Inserção do volume no entorno/ aspectos da paisagem;
- Acessos: exterior (desenho urbano);
- Tabulação em um quadro comparativo dos aspectos de cada tipologia

### **Projetos referenciais**

Foram selecionados 44 (quarenta e quatro) projetos a partir de dados em publicações especializadas ou por cessão das informações por parte do autor do projeto. Para cada projeto foi montada uma ficha de estudo, contendo: implantação, planta, corte, elevação, fotografia e um campo de observações onde eram anotadas as técnicas construtivas, a tipologia ou outras especificidades da obra.

### **Classificação e análise das tipologias arquitetônicas**

A partir das informações coletadas, os projetos e obras foram agrupados em tipologias abaixo discriminadas e expostas na seguinte ordem: denominação, croquis, referências arquitetônicas e avaliação dos impactos de cada tipologia no terreno.

**Prisma regular incrustado:** volume escalonado nos andares inferiores e externamente formando um bloco regular. São soluções formais que se desenvolvem em degraus, acompanhando aproximadamente a declividade do terreno, com possibilidade de acesso, tanto pelo nível superior quanto pelo nível inferior do lote. Pode estar apoiado diretamente no solo ou sobre pilotis. (Figura 1)

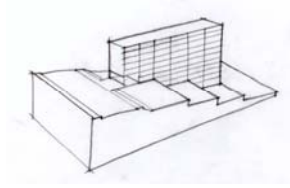


Figura 1 – Tipologia Prisma Regular Incrustado. Desenho: Joan Villà.

- **Referências arquitetônicas:**

- Academia de Esportes “Playtennis” – Arquitetos Marcelo Suzuki e Maristela M. Faccioli.
- Residência na Praia do Félix – Arquitetos Joan Villà e Silvia Chile
- Conjunto residencial Vila Butantã – Arquiteto Marcos Acayaba

- **Análise:**

- Minimiza os volumes de corte, transporte e aterro.
- Minimiza as obras de contenção.
- Insere-se com harmonia na topografia.
- Pequenos impactos na drenagem local.
- Se a ventilação for transversal ao bloco, esta é interceptada pelo volume do edifício.
- Se o volume for vertical, o impacto no terreno é menor, pois só impermeabiliza a área construída.
- Se a tipologia inserir trecho em pilotis favorece a ventilação no nível do solo.

**Prisma escalonado incrustado:** volume totalmente escalonado. Cada pavimento ou grupo de pavimentos que apresentam solução em “degraus” no volume externo. Compreende os projetos desenvolvidos de forma escalonada,

acompanhando a declividade do lote, com acesso pelo nível superior ou inferior do lote, dependendo de sua posição em relação à rua de acesso. (Figura 2)

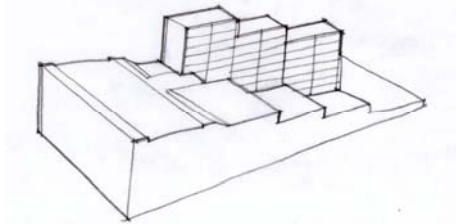


Figura 2 - Prisma escalonado incrustado. Desenho: Joan Villà

- **Referências arquitetônicas:**

- Residência Rio Branco Paranhos – Arquiteto João Batista Vilanova Artigas
- Residência em São Paulo (no Morumbi) – Arquiteto Arthur de Mattos Casas
- Residência no Alto da Lapa – Arquitetos André Vainer e Guilherme Paoliello
- Residência unifamiliar em São Sebastião – Arquitetos Mario Biselli e Artur Katchborian
- Residência em Perdizes – Arquiteto Angelo Bucci
- Residência no Morumbi – Arquiteto Rocco Associados
- Conjunto residencial Vila Fidalga – Arquiteta Cristina Xavier.

- **Análise:**

- Minimiza os volumes de corte, transporte e aterro.
- Minimiza as obras de contenção.
- Pequenos impactos na drenagem local.

- Se o volume não for verticalizado, a ventilação não é interceptada pelo mesmo devido ao escalonamento que acompanha a topografia.
- As circulações verticais podem estar setorizadas.
- Boa inserção na paisagem, pois o volume acompanha a topografia original do lote.

**Prisma oblíquo incrustado:** solução em pequenos patamares, formando ambientes internos com cobertura inclinada. Acompanha a declividade natural do terreno e se apóia totalmente sobre o solo. (Figura 3)

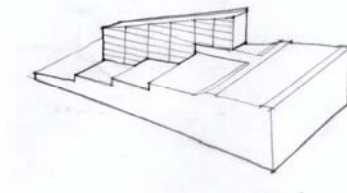


Figura 3 – Prisma oblíquo incrustado. Desenho: Joan Villà.

- **Referências arquitetônicas:**

- Residência em Ilhabela – Arquiteto Marcos Acayaba
- Residência em Ilhabela – Arquiteto Lauresto Esher
- Residência na Praia do Pulso – Arquiteto André Guidotti

- **Análise:**

- Minimiza os volumes de corte, transporte e aterro.
- Minimiza as obras de contenção.
- Pequenos impactos na drenagem local.
- Se o edifício não for alto, a ventilação não é interceptada devido ao volume, que acompanha a topografia.
- Boa inserção na paisagem, pois o volume acompanha a topografia original.

**Com passarela de acesso na parte superior do volume:** compreende os projetos que utilizam a parte mais baixa do terreno (apoiado no solo ou sobre pilotis) em relação à rua de acesso, apresentando uma passarela ou ponte de circulação que faz a conexão entre a área pública e a área privada. (Figura 4)

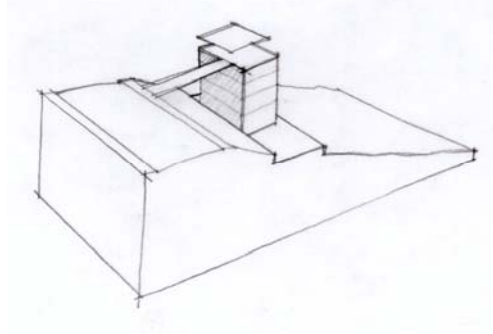


Figura 4 – Tipologia com passarela na parte superior do volume. Desenho:  
Joan Villà.

- **Referências arquitetônicas:**

- Residência Tamboré. Autores: Luiz Fernando Rocco, Vasco Miguel Lopes e Fernando Vidal;
- EE Jardim Umuarama. Autores: Estúdio 6 Arquitetos.

- **Análise:**

- Minimiza ou elimina os volumes de corte, transporte e aterro.
- É uma tipologia possível quando a inclinação do terreno é muito alta, pois, nesses casos, não se recomenda que se executem os patamares divididos em platôs menores, como nas tipologias anteriores.
- Minimiza ou elimina as obras de contenção.
- Pequenos impactos na drenagem local.

-O acesso ao edifício, por se dar em nível com a área pública, não requer a solução em escadas ou rampas.

-Possibilita que a circulação vertical seja centralizada em uma única prumada interna ao volume.

-A lateral do edifício, que se volta para a encosta, fica com os seus pavimentos prejudicados em relação à ventilação, iluminação e visuais, agravados também pelo sombreamento da passarela de acesso.

**Com passarela de acesso no pavimento intermediário do volume:** caracteriza-se pela localização de pavimentos tanto abaixo como acima do nível de acesso principal que se dá por meio de uma passarela. Podem estar apoiados diretamente no solo ou sobre pilotis. (Figura 5)

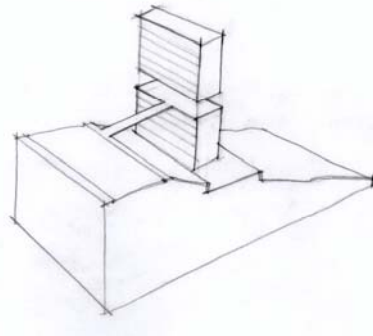


Figura 5 – Edifício com passarela de acesso no centro do volume. Desenho:

Joan Villà.

- **Referências arquitetônicas:**

- Residência em Ubatuba, SP. Autor: Dante Della Manna

- EE Jardim Ipanema. Autores: Ubyrajara Gilioli Arquitetos Associados

- **Análise:**

- Minimiza os volumes de corte, transporte e aterro.
- Minimiza ou elimina as obras de contenção.
- Pequenos impactos na drenagem local.
- O acesso intermediário possibilita um projeto sem elevador, mesmo possuindo vários pavimentos, pois podem ser divididos acima e abaixo do acesso principal.
- Os pavimentos da parte inferior do edifício, que se voltam para a encosta, ficam com ventilação, iluminação e vistas prejudicadas, agravadas pelo sombreamento da passarela.
- O volume do edifício, acima do acesso, fica com ventilação, iluminação e vistas beneficiadas.
- O acesso pelo pavimento intermediário faz com que este seja diferenciado em relação ao pavimento tipo, podendo ser utilizado para usos públicos ou coletivos.

**Volume “aéreo”:** com seu corpo principal na mesma cota de nível que o acesso principal, ou próximo. O corpo principal, em nível, sendo mantido por diversos tipos de apoios, como pilotis ou outras estruturas, deixa o terreno “in natura”. (Figura 6)

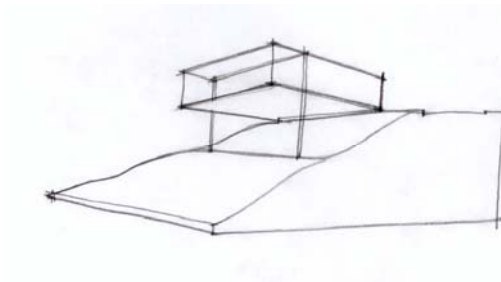


Figura 6 – Tipologia volume “aéreo”. Desenho: Joan Villà.

- **Referências arquitetônicas:**

- Residência Hélio Olga – Arquiteto Marcos Acayaba
- Residência em Iporanga 2 – Arquiteto Marcos Acayaba

- **Análise:**

- Minimiza ou elimina as obras de terraplenagem e contenção.
- Baixíssimo impacto na drenagem local.
- O terreno pode ficar totalmente livre mediante a adoção de pilotis.
- A tipologia aérea é indicada quando a inclinação do lote é muito alta. Esta solução não altera a topografia original.
- O sombreamento sob a área construída tem que levar em conta a utilização de espécies vegetais adequadas a esta nova condição, pois as espécies existentes no terreno nem sempre se adaptarão às mudanças propostas.
- A ventilação é eficiente e passa tanto por cima como por baixo do volume edificado.
- A iluminação é eficiente em todos os planos do volume edificado.
- Os acessos ao solo podem ser resolvidos por caixas de circulação interna ou externa ao volume.
- A utilização do terreno “livre” para outros usos é limitada devido à alta declividade.

**Bloco de embasamento e torre regular:** edifícios com bloco no nível do acesso considerado principal e subsolos múltiplos nos fundos, sem acesso para a rua posterior. (figura 7)

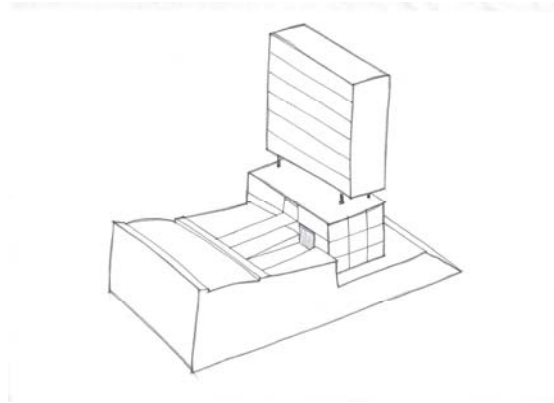


Figura 7 - Bloco de embasamento e torre regular. Desenho: Maria Augusta Justi Pisani.

- **Referências arquitetônicas:**

- Edifício Roof Madalena – Arquiteto Luiz Fernando Rocco
- Exemplos detectados no levantamento de campo da Vila Madalena.

- **Análise:**

- A verticalização é menos impactante que as soluções horizontais;
- O sombreamento no entorno imediato é maior;
- Se o edifício tiver acesso/usos também para a rua posterior, o impacto urbano é menor, pois não resulta em grandes trechos de passeio sem vínculos com o edifício;
- As áreas permeáveis podem ser deixadas nos recuos de frente e fundos.

**Bloco de embasamento escalonado e torre:** edifícios com embasamento escalonado, acompanhando o perfil do terreno, com acessos em diferentes níveis (frente, fundo e laterais). (Figura 8)

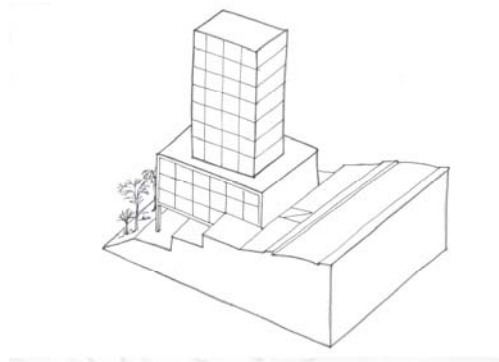


Figura 8 – Bloco de embasamento escalonado e torre. Desenho: Maria Augusta Justi Pisani.

- **Referências arquitetônicas:**

- Foram encontradas várias referências nos levantamentos “in loco” nos bairros do Sumaré, Pompéia e Vila Madalena.

- **Análise:**

- A verticalização é menos impactante do que as soluções horizontais, pois, para a mesma área útil edificada, a projeção no solo é menor.

- O sombreamento no entorno imediato é maior;

- Se o edifício tiver acesso ou usos também para a rua posterior, a inserção urbana é melhor, pois não ocasiona grandes trechos de circulação (calçadas) sem vínculos com o edifício e sem usos.

**Prisma com acesso em diferentes níveis:** Edifícios com acessos por níveis diferentes na fachada principal, posterior ou laterais. (Figura 9)

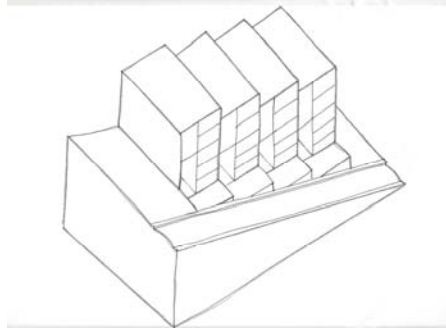


Figura 9 – Prisma com acessos em diferentes níveis. Desenho: Maria Augusta Justi Pisani.

- **Referências arquitetônicas:**

- Condomínio residencial Espaço Móvel II – S.Paulo, SP – 2002/2003.

- Autor: Mauro Munhoz

- Residência na Aldeia da Serra – Barueri, SP – 2002/2004. Autores: Estúdio 6 Arquitetos – César Shundi Iwamizu, Alexandre Mirandez de Almeida, Marcelo Pontes de Carvalho e Ricardo Bellio

- Residência Mariante – Aldeia da Serra, SP – 2005. Autores: SPBR Arquitetos e MMBB Arquitetos - Angelo Bucci, Fernando de Mello Franco, Marta Moreira e Milton Braga

- **Análise:**

- A relação com o urbano é satisfatória, pois os acessos permitem a circulação por diversos níveis, facilitando sua relação com o espaço público.

- O sombreamento de um bloco no outro é grande.

- A ventilação pode ser explorada no volume superior, pelos desníveis formados entre os blocos.
- A ocupação do solo é intensa, porém podem-se deixar áreas permeáveis nos recuos de frente e de fundos.
- É a tipologia mais recorrente na história da arquitetura em São Paulo.

**Tipologia híbrida:** são aquelas que adotam, simultaneamente, formas variadas de apropriação da declividade do terreno, verticalizada ou não. (Figura 10)

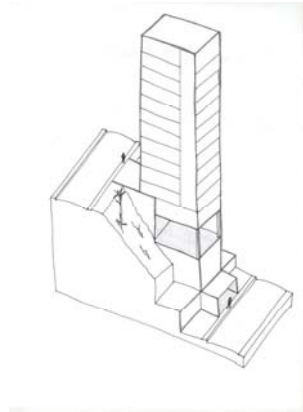


Figura 2.10 – Tipologia híbrida (com ou sem torre). Desenho: Maria Augusta Justi Pisani.

- **Referências arquitetônicas:**

- Residência em São Paulo – Arquitetos Barossi & Nakamura e Forte, Gimenes & Marcondes Ferraz.
- Condomínio de apartamentos em São Paulo – Arquitetos Eduardo Martins Ferreira e Jaime Cupertino.

- Conjunto residencial em Cotia – Arquitetos Joan Villà e Silvia Chile.
- Universidade do Meio Ambiente – Arquitetos Newton Massafumi Yamato e Tânia Regina Parma.
- Residência em Iporanga – Arquitetos Marcos Acayaba.

- **Análise:**

- As soluções híbridas (se contemplarem os aspectos naturais e antrópicos estudados neste trabalho) são as que propõem respostas formais diferenciadas.
- Estas devem ser estudadas caso a caso, pois misturam vários aspectos analisados nas tipologias anteriores.
- É a tipologia mais recorrente na bibliografia contemporânea.

### **Considerações finais**

No tocante às publicações de projetos arquitetônicos nas revistas de Arquitetura e Urbanismo nacionais pesquisadas (Revista Projeto Design, Arquitetura e Urbanismo, Arquitetura e Construção), constatou-se que há uma lacuna de informações no que concerne a evidenciar a topografia do terreno em que a obra foi edificada, aspecto fundamental para o entendimento da proposta projetual em sua totalidade. Poucas publicações mostram, com informações precisas, os dados planialtimétricos ou mesmo desenhos da implantação. No entanto, a partir do final da década de 1980, esta lacuna começa a se desfazer mediante a identificação dessas informações de maneira mais precisa por parte das revistas especializadas.

Tal fato nos permite inferir que os arquitetos e urbanistas, antes dos anos 80, não julgavam relevante mostrar os grandes declives adjacentes ou contidos em suas propostas arquitetônicas, o que tem merecido cada vez mais atenção nos últimos dez anos.

Algumas publicações de obras/projetos arquitetônicos, citadas na listagem dos projetos referenciais, apresentavam desenhos técnicos com equívocos ou omissões no que diz respeito às informações sobre as cotas de níveis, principalmente em relação aos cortes.

Os dados fornecidos (plantas, cortes, perspectivas) pelos arquitetos consultados diretamente foram de grande qualidade e com informações mais completas, sendo essas informações mais aprofundadas quando complementadas com as entrevistas sobre as obras estudadas, possibilitando a abordagem de outras questões sobre a Arquitetura em encostas. Este procedimento metodológico contribuiu de maneira enfática na definição e classificação tipológica apresentada nesta pesquisa.

Quanto aos aspectos relacionados à classificação das tipologias, proposta por esta pesquisa, pode-se afirmar que tal classificação traz, para o âmbito profissional e do ensino, importante fonte de referência para projetos desenvolvidos em contextos similares aos aqui analisados. Além, é claro, de vir a preencher, de maneira prática e objetiva, a carência de informações sobre formas de ocupação e, principalmente, sobre as características dos diversos fatores que estão co-relacionados quando se trata de intervenções em áreas de encostas. Isto significa dizer que os resultados desta pesquisa formam um conjunto de informações e parâmetros que podem auxiliar a elaboração de projetos e obras em áreas de encostas, minimizando os impactos ambientais nessas áreas bastante fragilizadas pelas suas próprias características físicas.

A título de exemplificação deste caráter prático citado acima, foi possível constatar, mediante a pesquisa realizada, que a tipologia de prisma incrustado é a mais encontrada em São Paulo, principalmente a que se apóia diretamente no solo. A vantagem da adoção deste tipo é a significativa minimização da

terraplenagem, tendo em vista que os cortes e aterros são de pequenas dimensões e distribuídos em toda a área, fazendo com que os arrimos gerados sejam de pequenas dimensões.

Importante salientar que as questões aqui abordadas são sistêmicas e não podem ser levadas em consideração de forma isolada, pois o conjunto de opções e procedimentos é que resultará em um partido adequado ao ambiente e com soluções estético-formais desejáveis.

## Referências Bibliográficas

AFONSO, Sonia. Urbanização de **Encostas: Crises e Possibilidades. O Morro da Cruz como referencial de projeto de arquitetura da paisagem**. Tese de Doutorado. FAUUSP - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 1999.

CUNHA, M.A. (Coordenação) **Ocupação em Encostas**. São Paulo: IPT – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, 1991.

FARAH, Flávio. **Habitação e encostas**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2003. (Publicação IPT; 2795)

FREITAS, Carlos Geraldo Luz de Freitas (coord) et al. **Habitação e Meio Ambiente. Uma abordagem integrada em empreendimentos de interesse social**. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo – IPT, 2001 (publicação IPT 2768).

HOUGH, Michael. **Naturaleza y ciudad. Planificación urbana y procesos ecológicos**. Barcelona, Editorial Gustavo Gili, 1998.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Loteamentos em áreas de declividade acentuada: Subsídios à elaboração de projetos**. Anexo 1. São Paulo, IPT, 1984. Relatório IPT nº. 19.817.

MORETI, R.S. **Critérios de urbanização para empreendimentos habitacionais**. Tese de Doutorado. EPUSP – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.

PISANI, Maria Augusta Justi. **Áreas de risco (associado a escorregamentos) para a ocupação urbana: detecção e monitoramento com o auxílio de dados de sensoriamento remoto**. Tese de Doutorado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – EPUSP, 1998, 188p.

### Acervos particulares:

BUCCI, Ângelo. **Acervo particular**. São Paulo, 2006.

ESHER, Lauresto. **Acervo particular**. São Paulo, 2006.

PISANI, Maria Augusta Justi. **Acervo particular de fotografias**. São Paulo, 2003

SARAIVA, Pedro Paulo de Melo. **Acervo particular**. São Paulo, 2006.

VILLÀ, Joan e CHILE, Sílvia. **Acervo particular**. São Paulo, 2006.