

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE APOIO À PESQUISA
CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO
E TECNOLÓGICO/CNPq/ IC

**CONJUNTOS RESIDENCIAIS SOBRE ENCOSTAS: AVALIAÇÃO
DA UTILIZAÇÃO DESTA TIPOLOGIA COMO SOLUÇÃO
HABITACIONAL NO MORRO DA CRUZ, FLORIANÓPOLIS, SC**

Bolsista: Vivian Linécio

Orientadora: Profª Drª Sonia Afonso

Florianópolis
31 de Agosto de 2005

Sumário

1. Resumo	03
2. Introdução	04
2.1. Problema.....	04
2.2. Justificativa.....	05
2.3. Objetivos.....	05
2.3.1. Objetivos Gerais.....	05
2.3.2. Objetivos Específicos.....	05
2.4. Revisão Bibliográfica.....	06
2.4.1. Definição de Termos e Siglas.....	06
2.4.2. Síntese Bibliográfica.....	06
2.5. Materiais e Métodos.....	11
2.5.1. Materiais.....	11
2.5.2. Métodos.....	11
3. Resultados e Discussões	13
3.1. O Conjunto Residencial João Machado Fortes.....	13
3.1.1. A Inserção do Conjunto na Malha Urbana.....	13
3.1.2. A Carta Geotécnica de Florianópolis.....	17
3.1.3. O Plano Diretor.....	18
3.1.4. Avaliação do Projeto.....	20
3.2. Comparativo entre Parque Guinle e Conjunto João Machado Fortes.....	24
4. Conclusões	25
5. Revisão Bibliográfica	26
6. Anexos	28

1. Resumo

A presente pesquisa faz parte do Projeto Integrado de Pesquisa APA – Arquitetura e Paisagem - Avaliação da Inserção Urbana no Meio Físico, realizada pelo Grupo APEU - Arquitetura, Paisagem e Espaços Urbanos – do Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFSC, com bolsas CNPq e CAPES.

Pretende-se nesta pesquisa identificar elementos de projeto para conjuntos residenciais urbanos sobre encostas, através da comparação entre exemplos que utilizam princípios de Arquitetura Moderna Brasileira em sua composição, considerados mais adequados ao meio físico, encontrados especialmente no Rio de Janeiro. Assim, pretende-se estabelecer diretrizes de projeto tanto para a avaliação de conjuntos residenciais existentes no Morro da Cruz, Florianópolis, como para a construção de novos conjuntos residenciais em encostas.

Como modelo foi escolhido e analisado o Conjunto Residencial João Machado Fortes, localizado no Morro da Cruz em Florianópolis, semelhante ao já estudado Parque Guinle, no Bairro de Laranjeiras, Rio de Janeiro.

Além da revisão bibliográfica com intuito de embasar o estudo, utilizou-se de pesquisas referentes ao Conjunto João Machado Fortes, assim como o levantamento em campo e obtenção de informações nos órgãos públicos de Florianópolis. As informações conseguidas foram digitalizadas e editadas para facilitar a análise e compreensão dos referidos conjuntos.

Na elaboração das análises e comparações empregam-se elementos do método elaborado pelo Prof. Dr. José Cláudio Gomes, da FAUUSP na questão histórico-estrutural, incluindo aspectos geotécnicos e dados do plano diretor. Utiliza-se o método de Pause&Clark na questão arquitetônica e o método de análise das Tipologias Morfológicas Urbanas, utilizados na Disciplina de Urbanismo e Paisagismo III, no que se refere à paisagem e ao ambiente, particularmente os espaços livres.

Assim, identificamos a presença de alguns princípios modernistas semelhantes nas edificações – como a utilização de pilotis e a construção em diferentes níveis – dispostos de forma a adequar a construção à encosta. Também ressaltam-se elementos incomuns entre os projetos – como o uso das rampas, passarelas, preservação da vegetação e dos córregos existentes – que conformam diferentes formas de se implantar edificações em terrenos inclinados.

Palavras-chave: Urbanização de Encostas, Arquitetura Moderna, Morro da Cruz – Florianópolis, Conjunto Residencial.

2. Introdução

A presente pesquisa faz parte do Projeto Integrado de Pesquisa – AI do Grupo APA (Arquitetura e Paisagem: Avaliação da Inserção Urbana no Meio Físico), o qual vem sendo desenvolvido no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da UFSC através da orientação de Iniciação Científica e de Dissertação de Mestrado.

Espera-se através destes estudos identificar tipologias arquitetônicas que permitam a ocupação de encostas dos morros sem a agressão ao ambiente urbano, mas mantendo as características originais do sítio e valorizando os diferentes tipos de inserções: os ecossistemas humanos, o desenho das cidades, as tipologias edificadas e a exclusão social.

Para tanto e com o intuito de se tomar corretas decisões de projeto, faz-se necessário que os profissionais se comprometam com a preservação do meio urbano e utilizem adequadamente os conhecimentos tecnológicos disponíveis, como as cartas geotécnicas, os estudos de conforto ambiental e construção de modelos volumétricos de simulação espacial.

AFONSO, 1999 detectou algumas tipologias apropriadas à ocupação de encostas e que conforma unidades de paisagem, as quais foram analisadas de acordo com a declividade do terreno, a implantação da área edificada, a técnica construtiva adotada e o tratamento das áreas *non edificandi*.

A partir das verificações e conclusões obtidas nesta tese, a pesquisa OGATA&AFONSO, 2004 elabora a análise de um exemplo significativo de Conjunto Habitacional sobre encostas, no caso o Parque Guinle, com projeto do arquiteto Lucio Costa e paisagismo de Burlle Marx. Este estudo evidencia que o exemplo do Parque Guinle, apresentando uma tipologia arquitetônica Moderna, adequa-se à ocupação de encostas já que seus elementos respeitam o entorno ao preservar o relevo e a vegetação, numa relação harmônica entre construção e meio natural.

Dando continuidade a esta pesquisa, o atual trabalho pretende analisar outros exemplos de projeto que consideram os mesmos princípios da corrente modernista. Assim, utiliza-se como principal modelo comparativo o Conjunto Residencial João Machado Fortes, localizado no Morro da Cruz – Florianópolis (SC), justamente para verificar a eficácia ou não desta tipologia arquitetônica no caso da cidade de Florianópolis e assim criar diretrizes de projeto para a construção de novos conjuntos qualificados no Morro da Cruz.

2.1. Problema

O crescimento dos centros urbanos e a especulação imobiliária acarretam em deficientes projetos de parcelamento e ocupação de locais pouco favoráveis, principalmente em encostas. Estas áreas são instáveis e com muitas linhas de drenagem natural, necessitando de altos investimentos para realizar eficientes modificações de terraplanagem, aterros, taludes e drenagens, sem prejudicar a vegetação e a permeabilidade do solo, o que não é possível com a ocupação por populações de baixa renda, desrespeito às leis ambientais e falta de fiscalização. Conseqüentemente ocorrem problemas geotécnicos como a erosão, assoreamento dos rios, deslizamentos de terra e rolamentos de blocos, e assim riscos de perdas materiais e humanas.

2.2. Justificativa

A utilização irregular das encostas também está presente na cidade de Florianópolis, onde a ocupação espontânea de áreas pouco favoráveis e a falta de fiscalização prejudicam o meio urbano e a conservação ambiental. A criação de planos e legislações referentes à conservação ambiental e ao uso do solo são insuficientes para se solucionar este problema. Necessita-se também de uma arquitetura adequada ao sítio, o que torna importante a análise de um exemplo qualificado para assim buscar critérios de projeto que respeitem as leis naturais de conformidade da terra e que sirvam de modelo para futuras ocupações.

2.3. Objetivos

2.3.1. Objetivos Gerais:

1. Pretende-se estabelecer parâmetros para projetos de conjuntos residenciais urbanos em encostas que respeitem a preservação do meio subsidiando estudantes, arquitetos e planejadores;
2. Estabelecer um comparativo entre diferentes exemplos de arquitetura multifamiliar (conjunto residencial) com elementos modernistas em encostas, tanto no Rio de Janeiro quanto em Florianópolis.

2.3.2. Objetivos Específicos:

1. Avaliar o conjunto residencial João Machado Fortes como um exemplo em Florianópolis de edificação em encostas, dando ênfase à qualidade do espaço urbano e construído, além da avaliação comparativa com os elementos modernistas presentes também no Parque Guinle;
2. Avaliar exemplos de conjuntos residenciais sobre encosta com o intuito de detectar padrões paisagísticos e arquitetônicos recomendáveis;
3. Permitir a melhor apreensão espacial através das tecnologias utilizadas nas edificações;
4. Compreender a lógica de composição dos conjuntos analisados, tanto quanto ao conjunto edificado quanto aos seus espaços livres;
5. Estudar os elementos da Arquitetura Moderna presentes na configuração dos espaços livres destes conjuntos;
6. Identificar parâmetros de projeto que possam ser utilizados na proposição de outras situações de ocupação de encostas, visando qualificar os conjuntos residenciais existentes especialmente nas encostas do Morro da Cruz, em Florianópolis, SC;
7. Socializar os resultados da pesquisa, inclusive em fóruns de discussão como o DOCOMONO, o ENEPEA, o IFLA, o ENECS, o ENTAC ou o INFOHAB;
8. Editorar resultados em mídias informatizadas.

2.4. Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica pretende dar subsídios para a elaboração da pesquisa através da síntese das principais informações relacionadas ao assunto de estudo, obtidas nos livros revisados e lidos previamente.

Definição de termos e siglas: (método científico)

Bloco de Rochas: volume de rocha relativamente pequeno, associado a encostas rochosas abruptas ou taludes de escavação (CUNHA, 1991);

Canaletas moldadas “in loco”: canais para águas superficiais; deve-se executar dispositivos para dissipação de energia nos pontos de descarga e caixas de transição (CUNHA, 1991,pp141);

Carta Geotécnica: documento municipal que classifica o meio físico, destacando as principais características de seus tipos de solos, visando avaliar seu desempenho para uso urbano. Estabelece recomendações técnicas para prevenir e corrigir problemas (CUNHA, 1991). Pode ser trabalhado nas escalas regionais, urbanas e locais;

Declividade: percentual que indica a inclinação: $(H \times 100)/L$ (CUNHA, 1991,pp5);

Drenagem: obra principal ou complementar à drenagem natural, capaz de captar e conduzir as águas superficiais e subterrâneas, evitando erosões, escorregamentos e aumento dos esforços por empuxo hidrostático e pressão neutra (CUNHA, 1991,pp137);

Encosta: superfície natural inclinada que une duas outras com diferentes energias potenciais gravitacionais (CUNHA, 1991, pp3);

Inclinação: ângulo entre plano médio da encosta e a base horizontal (CUNHA, 1991,pp5);

IPT: Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo (CUNHA, 1991);

Matacões: Pedra grande e solta, de forma arredondada.

Perfil: variação da declividade ao longo da extensão transversal. Tipos retilíneo, convexo e côncavo (CUNHA, 1991,pp5);

Talude natural: encosta de origem natural e superfície não-horizontal, mesmo que tenha sofrido alguma ação antrópica. (termo local e para geotécnicos) (CUNHA, 1991);

Talude de corte: o natural resultante de escavação antrópica (CUNHA, 1991);

Talude artificial: declive de aterro construído, que pode ser realizado com vários materiais (CUNHA, 1991);

Tubos de concreto: convencionais ou enterrados, utilizados em conjunto com guias, sarjetas, bocas de lobo e galerias (CUNHA, 1991,pp145);

Além da definição dos termos essenciais para a pesquisa, a bibliografia revisada pode ser dividida em três assuntos gerais, nesta ordem:

a. Metodologia

As leituras iniciaram-se com livros referentes à metodologia científica, esclarecendo a necessidade de se definir os objetivos de trabalho, além de auxiliar na metodologia de pesquisa e redação de um trabalho científico.

Segundo Umberto Eco, um dos importantes fatores para a elaboração de um plano de trabalho é definir cedo o objeto de pesquisa e assim verificar a acessibilidade às fontes. É de fundamental ajuda para a elaboração do trabalho final que se realize, simultaneamente às consultas e leituras bibliográficas, o fixamento das obras e arquivamento destes. Deve-se atentar também para a importância da correta citação bibliográfica, tanto de livros, quanto Internet e entrevistas.

b. As Encostas e o Caso Específico do Morro da Cruz

Partiu-se então para estudos referentes à ocupação das encostas, os quais são de suma importância, pois assim assegura-se um racional funcionamento da aglomeração urbana e, quando realizada dentro dos moldes técnicos adequados, minimiza-se os riscos evitando-se escorregamentos e prejuízos materiais e humanos. Porém isto não vem ocorrendo. É comum a ocupação, principalmente, por população de baixa renda, a mais inapta para adequar-se a estas áreas. Este problema normalmente é associado à derrubada indiscriminada da vegetação e à omissão do Poder Público, agravando ainda mais a insegurança. Com o intuito de diminuir os riscos, torna-se fundamental a orientação da população e técnicos públicos, como se propõe o manual “Ocupação de Encostas” elaborado pelo IPT. Conforme este livro, “o comportamento de uma encosta pode ser entendido a partir da identificação de suas características geométricas, dos tipos de terreno que a sustentam e do seu ambiente fisiográfico global (clima, cobertura vegetal e solos)” (CUNHA, 1991, pp7).

No Morro da Cruz, submetido a vários cursos de água e regido pelo clima mesotérmico úmido, influenciado pela maritimidade (AFONSO,1999), a água é importante transportador de massa: um processo natural da dinâmica superficial das encostas que lava toda superfície (laminar), concentra-se em caminhos (sulcos ou ravinas) ou aprofunda-se até o lençol freático (*piping* ou erosão interna). A água configura-se como principal agente deflagrador dos movimentos de massa, devido à possibilidade de elevar o grau de saturação do solo e aumentar o seu peso específico, introduzindo pressões hidrostáticas ou hidrodinâmicas (CUNHA, 1991).

Os escorregamentos são condicionados por fatores *predisponentes* e *efetivos*. Os fatores predisponentes são expressos pelas causas geológicas, geométricas e ambientais enquanto os efetivos pelas chuvas incomuns, erosão e ação humana (AFONSO, 1991**b**).

O ser humano caracteriza-se como um agente modificador do meio, potencializador e acelerador dos processos naturais da dinâmica superficial, principalmente nas encostas. Quanto mais se evita esta ação, ou seja, preserva-se o terreno original visando manter a segurança, mais econômica será a implantação (CUNHA,1991).

“O ambiente deve condicionar o desenho urbano e este deve valorizar as características ambientais do terreno” (AFONSO, 1999, pp55).

Somente estudando a encosta será possível realizar projetos urbanos eficazes e adequados, necessariamente através de um longo e cuidado processo, sob constante acompanhamento, pensado conforme diretrizes de ocupação que garantam a manutenção e a estabilidade (CUNHA, 1991).

A Carta Geotécnica é uma importante ferramenta para a compreensão dos fenômenos que regem certa encosta e auxiliam na determinação da sua aptidão física. Estuda experiências com soluções técnicas, sociais, econômicas e ecológicas, com a finalidade de estabelecer diretrizes de ocupação, sem a necessidade de realizar obras sofisticadas de engenharia.

No caso de Florianópolis, a Carta Geotécnica foi realizada pelo IPUF. Esta reúne mapas na escala 1:5000 que fornecem dados do meio físico: cadastro topográfico, geológico, geomorfológico, estrutural, clinométrico, movimentação, vegetação e urbanização. Através do cruzamento destas informações pode-se ver quais as limitações e potencialidades de cada área, prever seus problemas e assim orientar adequadamente os projetos de forma a se diminuir riscos e custos.

Mesmo com todas as informações à disposição muitos projetos são aprovados sem considerar o meio físico, faltando ainda fiscalização e legislação por parte da prefeitura, que torna a ocupação problemática e potencializa os riscos. Pode-se dizer que os lucros da urbanização inadequada são privados e os custos socializados.

Os estudos levaram os autores a três possibilidades de ocupação: área de preservação permanente, área com restrições ao uso e área urbanizável.

A formação do Morro da Cruz deve-se a movimentos tectônicos, atualmente estáveis, mas com tendência de em longo prazo ter seus matacões e blocos depositando-se nos sopés. Novamente este processo pode ser acelerado pela ação antrópica, através da urbanização inadequada, desmatamentos e queimadas.

A maior parte da drenagem natural deste morro é intermitente, mesmo assim deve-se evitar a terraplenagem. Córregos e drenagens são de suma importância para a estabilidade da encostas, o que os tornam grandes condicionadores de projeto (AFONSO, 1991b).

O Morro da Cruz faz parte das cadeias de montanhas da Ilha de Santa Catarina, cobertas por vegetação nativa remanescentes da mata pluvial/tropical atlântica e litorânea. Ele está envolto por uma mancha urbana, justamente na parte central e mais adensada da ilha. (AFONSO, 1999, pp59)

Devido a esta localização central, ao processo histórico de Florianópolis, aumento da população e à idéia vigente na Ilha de que a existência de praias libera da necessidade de praças e parques, o Morro está em mais de 50% ocupado por diversos bairros, principalmente com residências de baixa renda, e sem respeitar as necessidades ambientais e paisagísticas. Esta ocupação e o conseqüente desmatamento provocam deslizamentos, assoreamento, poluição entre outros problemas relativos às encostas mal ocupadas.

Outro problema visível na ocupação do morro é que existe uma lacuna no planejamento viário que permitiu o domínio do privado sobre o público, estabelecendo ruas sem um projeto. Como conseqüência conforma-se um traçado viário que não configura uma malha, não constituindo um sistema.

Para que se obtenha uma proposta qualificada e mais adequada ao meio são necessários: a definição de um plano diretor coerente com um estudo geotécnico bem fundamentado, acompanhado de uma fiscalização eficiente; a preocupação com a herança cultural e consciência ambiental; e o estudo de conceitos tais como padrões de relevo, malhas, tecidos e unidades de paisagem (AFONSO, 1999).

c. Arquitetura Moderna

A Arquitetura Moderna atende grande parte destas exigências. Um exemplo é a tentativa de respeitar o entorno e sua topografia através, principalmente, do uso de pilotis e vegetação.

O livro de Alberto Xavier traz vários destes exemplos de edificações para a cidade do Rio de Janeiro, dos quais pode-se destacar:

Conjunto Residencial Prefeito Mendes de Moraes (Pedregulho)/1947

Arq. Afonso Eduardo Reidy

Primeira tentativa de se integrar moradia e espaços indispensáveis à vida comunitária, incorpora princípios da arquitetura e urbanismo modernos a um conjunto para camadas populares. Localiza-se na encosta do morro, onde o bloco A predomina na paisagem devido às suas dimensões e aspecto sinuoso adaptado à topografia. O seu terceiro piso é quase totalmente vazado, onde se encontra um playground contínuo, creche e escola.



Edifícios Nova Cintra, Bristol e Caledônia/1948: Parque Guinle

Arq. Lucio Costa

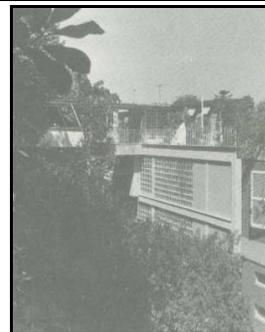
Situados no Parque Guinle, atualmente residência do Governador do Rio de Janeiro. Dos seis edifícios previstos em projeto, apenas três foram executados e, em 1950, um quarto edifício projetado pelos irmãos Roberto. “(...) é clara a influência dos padrões urbanísticos estabelecidos pelo CIAM e pela ‘Carta de Atenas’. A implantação (...) procurou respeitar os jardins (...)” (XAVIER, pp67). Utiliza-se de elementos cerâmicos vazados e quebra-sol de madeira para resolver as fachadas voltadas para oeste, conferindo um caráter moderno a elementos comuns da tradição brasileira. Nota-se ainda “o tratamento generoso dos espaços, a introdução de varandas e áreas abertas e o emprego de cores (...)” (XAVIER, pp67).



Edifício Silvestre/1953

Arq. Álvaro Vital Brasil

“...tal harmonia resulta da implantação primorosa do bloco residencial à encosta, com destaque para a manutenção integral do perfil original do terreno. O acesso se dá ao nível da rua, por meio de uma ponte que conduz ao terraço de cobertura sob o qual se localizam três pavimentos de apartamento, sobre pilotis.” (XAVIER, pp89)



Edifício de apartamentos/1975

Arq. Fernando Abreu, Max Steremberg, João Vicente A. Mello, Paulo Bernardo Goldstein, Marcia Queiroz Bastos e Marcus Vinicius L. de Souza.

“Adaptação a terreno muito íngreme com platô junto à rua e área superior com suaves declives e parte de rocha necessitando contenção.(...) Para a contenção (...) tomou-se o partido de apoios verticais ligados por vigas-parede que formaram imensas jardineiras...” (XAVIER, pp178). O bloco um encontra-se suspenso com pilotis sobre o estacionamento, o qual acompanha as formas do terreno. O acesso dá-se pela torre que perfura o estacionamento e alcança o nível mais alto para ligar-se ao Bloco 2 e áreas de lazer.

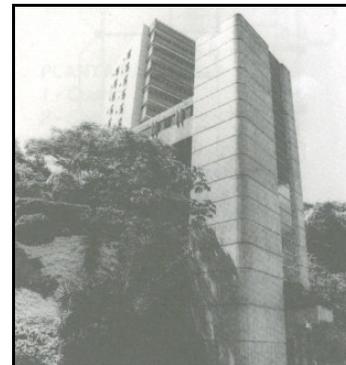


Tabela 1 - Exemplos de Edifícios Modernistas no Rio de Janeiro
Fonte e Fotos: Xavier, 1991.

Os edifícios situados no Parque Guinle e sua relação com o meio foram estudados de forma mais aprofundada na pesquisa realizada por OGATA&AFONSO. Constatou-se a eficiência em aplicar corretamente os princípios modernos nas construções em encosta, principalmente na valorização do sítio e preocupação com o entorno integrado às construções: os pilotis liberam o térreo tornando-o uma extensão da rua e evitam a alteração da vegetação e do perfil original do terreno; a independência entre estrutura e vedações permite abrir visuais e proporciona a liberdade compositiva da planta livre.

Lucio Costa tirou partido da topografia inclinada para enriquecer a arquitetura com rampas, escadas e desníveis, além dos pilotis. Este arquiteto também se utiliza de elementos da arquitetura tradicional brasileira na construção moderna e consegue como poucos inserir uma alta densidade demográfica em um área ambientalmente sensível.

A implantação radial dos edifícios também evidencia a intenção de harmonia com o contexto e preocupação com o conforto térmico e lumínico por permitir a preservação da área verde e córrego, efeito potencializado por Burle Marx através de suas estratégias de conservação do projeto paisagístico original do francês Cochet, projeto este que já mantinha boa parte da vegetação nativa de Floresta Atlântica.

O projeto arquitetônico e paisagístico aplicado no Parque Guinle é um dos primeiros e poucos a utilizar de forma eficiente os princípios da corrente Moderna, tornando-o um ícone deste Movimento e influência para a concepção de Brasília.

2.5. Materiais e Métodos

2.5.1. Materiais:

1. Teses, livros, relatórios, publicações periódicas e sites para a realização da revisão bibliográfica;
2. Câmera Digital Sony Mavica 2000 para levantamentos fotográficos;
3. Micro-Computador Pentium IV, Impressora HP *Deskjet* 3550 e Scanner HP 5300 para o desenvolvimento do trabalho científico através de pesquisas na Internet, digitalização, escaneamento de mapas e imagens trabalhadas em software de digitalização;
4. Software *Autodesk Architectural Desktop* 2004 para vetorização de imagens e plantas arquitetônicas, além da elaboração de modelo tridimensional;
5. Software *CorelDraw* e *PhotoShop* para edição e tratamento de imagens.

2.5.2. Método:

No processo de elaboração da pesquisa, iniciou-se as atividades com a revisão bibliográfica acerca dos assuntos referentes ao estudo em questão. Com base teórica mais fundamentada escolheu-se os principais conjuntos residenciais para a análise dentre exemplos do Rio de Janeiro, São Paulo e Florianópolis que satisfizessem as seguintes características:

- a) Tivesse elementos de arquitetura modernista;
- b) Fosse localizado sobre encostas;
- c) Considerasse a preservação da paisagem e do ambiente.

A partir deste ponto seguiu-se para o levantamento em campo do Conjunto Residencial João Machado Fortes, localizado no Morro da Cruz em Florianópolis (SC), com o registro de imagens fotográficas e conversas com moradores. Mais informações como fotografias aéreas, plantas de projeto, mapas de localização e topográficos foram adquiridas através de mídia digital, Internet, e Prefeitura local: SUSP – Secretaria de Urbanismo e Serviços Públicos e IPUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis.

As fotografias foram editadas para destacar as informações relevantes à pesquisa, enquanto as informações impressas passaram por um processo de digitalização:

- I. As imagens e plantas foram escaneadas ou fotografadas, depois os arquivos digitais foram transferidos para o programa computacional *Autodesk Architectural Desktop* 2004 no qual fez-se a vetorização. Após concluído o desenho, com base em uma medida real conhecida em cada caso, colocou-se o desenho na escala verdadeira aproximada.

Com as informações topográficas obtidas nos mapas do Departamento Nacional de Obras de Saneamento (1969) e no SUSP, também passadas para o software *Autodesk Architectural Desktop* 2004, elaborou-se os modelos 3D digitais dos terrenos para visualização das características do relevo na área. Após, inseriu-se as edificações conforme projeto original do Conjunto João Machado Fortes, obtidas também no SUSP.

Outra edificação escolhida foi o Conjunto Silvestre, localizado na cidade do Rio de Janeiro (RJ). A coleta das informações baseou-se principalmente em pesquisas na Internet e referências bibliográficas encontradas, tanto sobre a Arquitetura Moderna no

Rio de Janeiro quanto à edificação e seu arquiteto, Álvaro Vital Brasil. Porém os dados obtidos não foram processados pois fazem parte do projeto de continuação da pesquisa.

Na elaboração das análises utilizou-se dos elementos cabíveis ao atual estudo de três métodos, cada qual destinando-se a uma escala de estudo:

a) Para a análise urbanística do Conjunto Residencial João Machado Fortes serão utilizados os elementos retirados do roteiro elaborado pelo Prof. Dr. José Cláudio Gomes (AFONSO, 1991,pp251), que refere-se a um método de análise histórico-estrutural:

I. A ANÁLISE HISTÓRICA USA TEXTOS, MAPAS, FOTOS E IMAGENS DE SATÉLITE – Todos organizados de forma cronológica, para avaliar a evolução histórica. Localiza os fragmentos que serão analisados no contexto da cidade: relações e acessos. Mapas que mostram as redes de caminhos, hidrografia, orografia (serras) e estradas de rodagem. Cadastros de ruas e edificações que mostram a evolução do lugar.

II. A ANÁLISE ESTRUTURAL - cadastro topográfico, viário e imobiliário urbanos para analisar os usos, morfologia, tipologia e apropriação dos espaços. Observa-se o sistema de espaços construídos e públicos da rua.

b) Quanto à análise paisagística, utilizou-se alguns elementos do método Tipologias Morfológicas Urbanas, elaborado pelos professores Nelson Popini Vaz e Sonia Afonso para a Disciplina ARQ 5605 – Urbanismo e Paisagismo III (AFONSO, 2005a):

I. Analisar a morfologia e a legislação urbanística da área em confronto com os padrões de uso e atividades observados nos espaços livres. Numa área central da cidade, analisar o contexto regional e urbano: inserção na rede urbana, a posição do bairro na estrutura urbana e o sistema de acessos. Obtenção de uma planta com os dados básicos do meio físico (topografia, rios e vegetação) e do meio construído (cadastro viário e imobiliário). Registrar o papel da vegetação na morfologia da paisagem local.

c) Já para a análise das edificações serão considerados os seguintes elementos da metodologia elaborada por Pause e Clark, disponíveis no Programa de Ensino da Disciplina ARQ 5631 – Introdução ao Projeto de Arquitetura e Urbanismo (AFONSO, 2005b):

I. Quanto a: sítio e entorno; acessos e entradas; circulação; volume / superfícies definidoras do espaço; estrutura e técnicas construtivas e definição dos condicionantes ambientais.

Deve-se ressaltar ainda a importância da presença em palestras e defesas, que fundamentaram o esclarecimento de idéias referentes ao assunto das encostas e metodologia de pesquisa. Também agradecer a colaboração e auxílio do bolsista de Apoio Técnico CNPq - Arq. César Augusto Coelho de Oliveira e do mestrando PósARQ Eng. Richard Henry Lamb, tanto na elaboração de mapas quanto na instrução dos programas computacionais.

Com base nas informações obtidas e análises propostas será possível estabelecer termos de comparação entre os Conjuntos Residenciais realizados para as encostas de São Paulo, Rio de Janeiro e Florianópolis e a partir daí estabelecer critérios que sirvam como base para novos projetos em situações semelhantes.

3. Resultados e Discussões

O território da cidade de Florianópolis é formado por uma parte continental e outra insular: a Ilha de Santa Catarina. Nesta ilha encontra-se um complexo ecossistema de paisagens, formado por “morros, lagoas, praias, mangues, dunas e restingas.”(AFONSO, 1999, pp 59).

Uma das principais e mais visíveis destas paisagens é o Morro da Cruz localizado na área central da cidade e assim sofre intenso processo de urbanização, mesmo quando a ocupação é pouco favorável. Caracteriza-se como um meio sensível pois possui altas declividades, várias linhas de drenagem, grande parte de sua vegetação original de Mata Atlântica extraída e é regido por clima com altas taxas pluviométricas, o que exige estudos, planejamento, adequada ocupação e fiscalização para se evitar problemas como escorregamentos, erosão, rolamentos, inundações e assoreamento, o que tem como consequência riscos humanos e prejuízos materiais.



Figura 1: Florianópolis
Fonte: Google Earth



Figura 2: Morro da Cruz
Fonte: Google Earth

3.1. O Conjunto Residencial João Machado Fortes

3.1.1. A Inserção do Conjunto na Malha Urbana

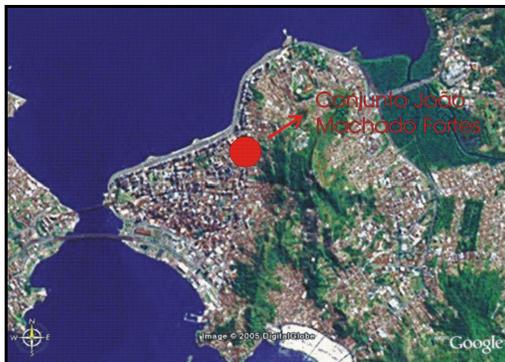


Figura 3: Foto de Satélite – Localização
Fonte: Google Earth



Figura 4: Conjunto visto da Av. Mauro Ramos
Foto: Vivian Linécio, 2005

O Conjunto Habitacional João Machado Fortes localiza-se à Avenida Mauro Ramos, no Bairro Centro de Florianópolis, na parte Noroeste do Morro da Cruz,. São 15 blocos exclusivamente residenciais, dispostos em um terreno com área total de 19.261,75 m², segundo a Instituição do Condomínio, fazendo limite também com as ruas Cruz e Souza e Djalma Moellmann.



Figura 5: Foto Aérea/1994
Fonte: IPUF

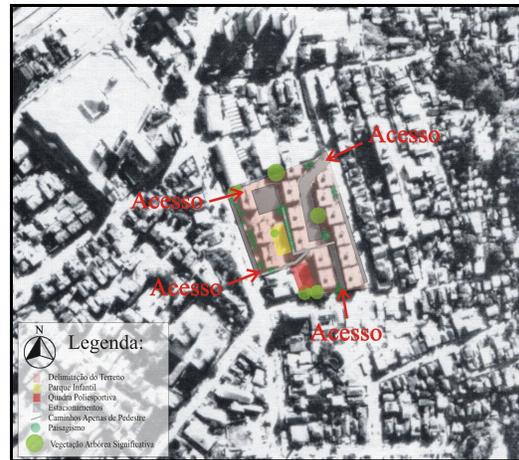


Figura 6: Foto Aérea/1994
Fonte: IPUF
Anexo: 1

O terreno inclinado, antes da inserção do Conjunto Habitacional (figura 7), possuía cotas com altitude de 6 m na sua porção Norte e subia até aproximadamente a cota de 23 m na porção Sul, ou seja, localizado na base do Morro. As curvas de nível configuram-se numa forma côncava (morfologia de grotões) representando uma linha de drenagem natural, característica comum nas superfícies dos morros, principalmente nas de jusante (no sopé) devido a grande quantidade de água captada a montante.

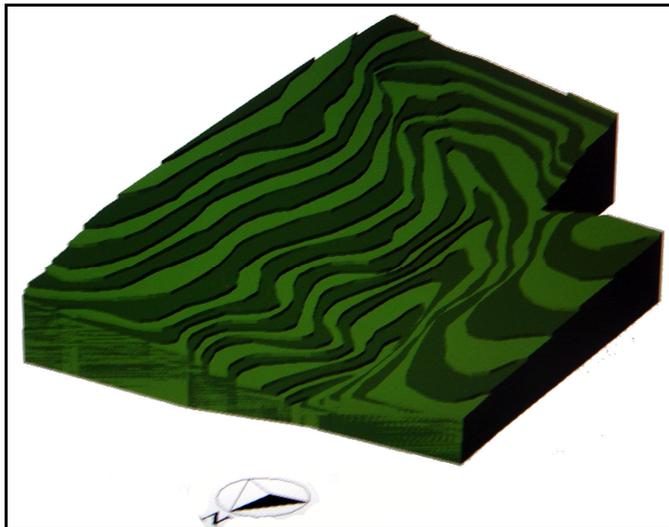


Figura 7: Forma do Relevo Original em 1969
Desenho: Vivian Linécio. Anexo 3
Fonte: Departamento de Obras e Saneamento/1969

Em 1971, a vegetação nativa de Mata Atlântica foi devastada, o córrego canalizado e a topografia original alterada para permitir a construção das edificações, caminhos, estacionamentos e áreas livres, conforme projeto do escritório SOMA Arquitetos Associados LTDA e execução da Cooperativa Habitacional dos Operários e Servidores de Florianópolis.

O projeto original incluía 13 blocos com 19 apartamentos cada, de 2 ou 3 quartos e área aproximada de 19.261,75m², segundo a Instituição do Condomínio. Os blocos são edificações-padrão da cooperativa, apenas implantadas no terreno e não planejadas intencionalmente para este local específico.

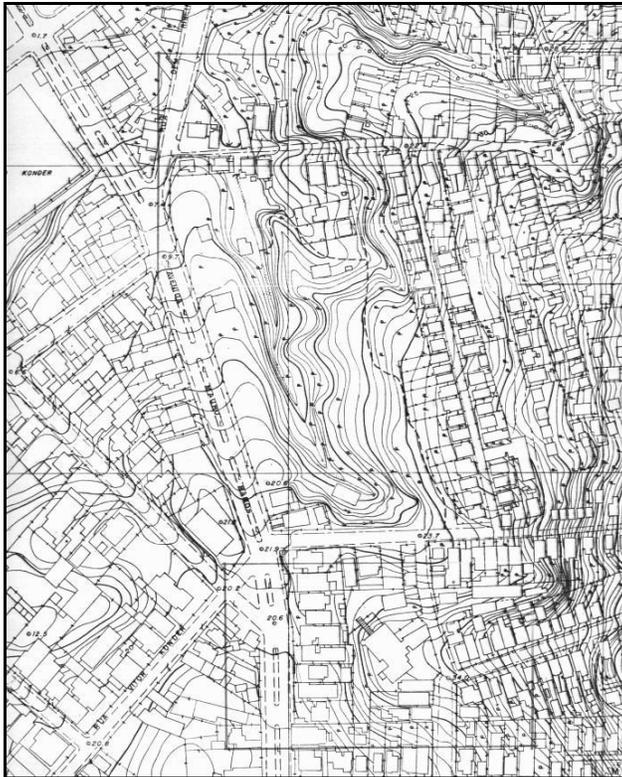


Figura 8: Mapa Cadastral de 1969
Fonte: Departamento de Obras e Saneamento

Todos os edifícios possuem 6 pavimentos, dos quais dois estão em plano descendente contendo duas unidades autônomas por andar, um é o pavimento térreo contendo 3 unidades autônomas mais a área de pilotis, que funciona como hall e entrada social, e 3 pavimentos estão em plano ascendente contendo 4 unidades autônomas por andar.

O projeto de 1971 sofreu várias alterações no decorrer do tempo, sendo uma delas a inclusão de mais dois blocos do tipo B, o Edifício Rincão e o Canasvieiras. Estes blocos diferenciam-se dos demais apenas por possuírem uma área extra de centro comunitário, composto por um salão e um banheiro. Outras mudanças significativas ocorreram no projeto paisagístico – em que o protesto dos moradores conseguiu manter apenas uma árvore do projeto inicial – e no projeto das áreas livres para estacionamento, devido a necessidade de mais vagas com a crescente utilização do carro no passar dos anos, realizado pelo escritório Precisa Engenharia. A atual configuração do relevo é desconhecida, já que não temos equipamento e pessoal habilitado. É indiscutível que o entorno também mudou nesses 30 anos, agora muito mais urbanizado.

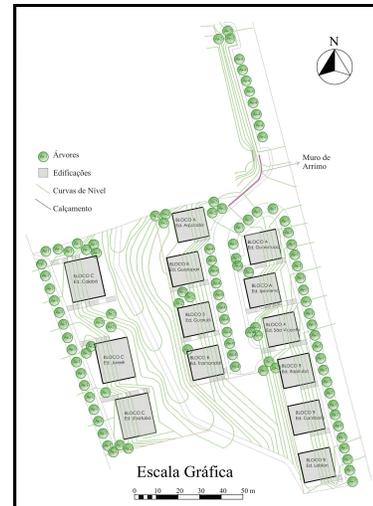


Figura 9: Projeto Original de 1971
Desenho: Vivian Linécio
Fonte: SUSP
Anexo 2: Projeto Arquitetônico Original e a Vegetação

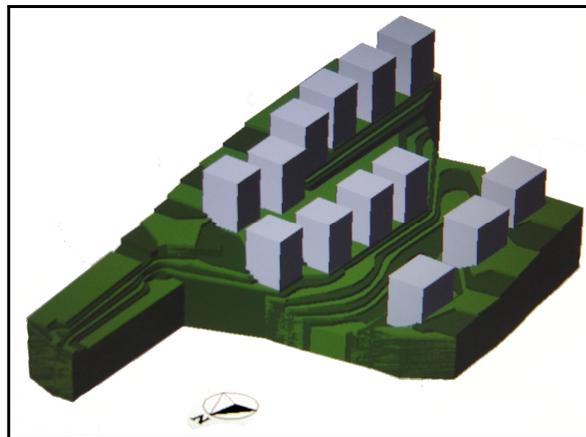


Figura 10: Volumetria do projeto original/1971
Foto: Vivian Linécio
Anexo 3



Figura 11: Entorno e o Conjunto João Machado Fortes com as posteriores alterações.
Fonte: Cadastro – IPUF/2000. Curvas de Nível – Planta de 1969 - Departamento Nacional de Obras e Saneamento. Desenho: César Augusto Coelho de Oliveira e Vivian Linécio

3.1.2. A Carta Geotécnica de Florianópolis

A área do Conjunto Residencial João Machado Fortes está presente nos estudos da Carta Geotécnica de Florianópolis, a qual avalia as características geo-morfológicas do Morro da Cruz com intuito de orientar a urbanização e estabelecer diretrizes de projeto. É importante salientar que o projeto do Conjunto já existia antes da elaboração da Carta em 1986, portanto a área foi urbanizada sem prever os riscos da ocupação e algumas informações já não condizem com o original, como exemplo a atual inexistência de vegetação expressiva (AFONSO, 1991b, pp65).

O Mapa de Geomorfologia e Drenagem (figura 12) informa que o terreno possui uma encosta coletora (linha laranja). O eixo desta linha refere-se justamente ao local do córrego que foi canalizado para a implantação do projeto.

Segundo o Mapa Geológico Geotécnico (Figura 13) predomina na área o solo residual de granito palmeira do meio (em verde no mapa) no qual ocorrem matacões e blocos de 1 a 3 metros. O solo argiloso associado às chuvas pode provocar o rolamento destes matacões e blocos, com conseqüentes danos às áreas mais baixas do morro, inclusive ao local do Conjunto, o que torna necessário fiscalizá-los freqüentemente e estabilizá-los para evitar riscos. Normalmente este solo forma relevo de declividades acentuadas em torno de 50%, mas no caso do terreno fica na faixa de 15% a 30% (AFONSO, 1991b, pp 42). A linha marrom marca sedimentos recentes de material transportado.

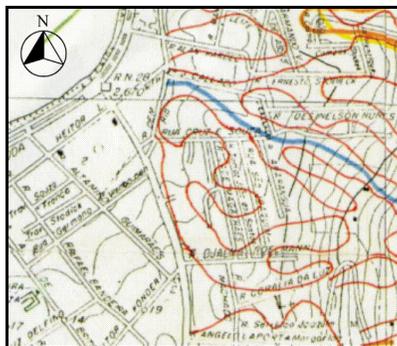


Figura 12: Mapa de Geomorfologia e Drenagem

Fonte: AFONSO, 1991b, pp65 modificado de REGO NETO & ROSA FILHO, 1986

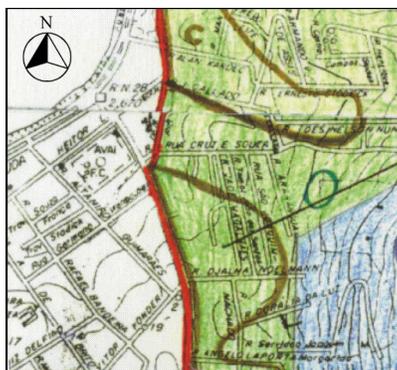


Figura 13: Mapa Geológico Geotécnico
Fonte: AFONSO, 1991b, pp49 modificado de REGO NETO & ROSA FILHO 1986

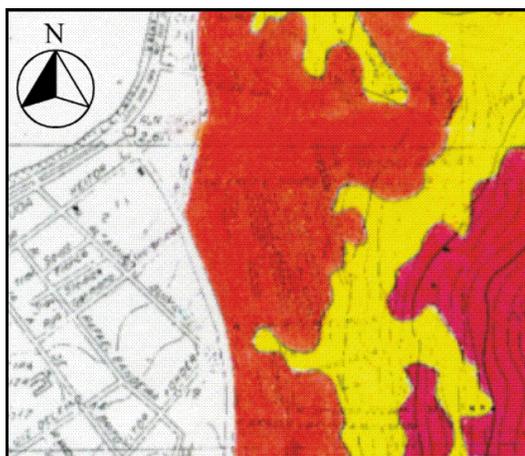


Figura 14: Mapa de Uso Recomendado
Fonte: AFONSO, 1991b, pp83 modificado de REGO NETO & ROSA FILHO, 1986

O terreno faz parte da Área de Instabilidade 5 (AFONSO, 1991b, pp 76), que apesar dos matacões escondidos e afloramentos rochosos é uma das menos problemáticas e assim mais propensas à urbanização. Esta informação confere com o Mapa de Uso do Solo Recomendado (figura 14) que delimita em vermelho as áreas urbanizáveis (AU) de declividades inferiores a 30%. Possuem morfologia mais adequada ao uso apesar de poder ter problemas com inundações em épocas de chuva e com recalques nas fundações mal projetadas, bastando

como solução prever uma “drenagem bem dimensionada e desobstruída, além de sondagem para fundações. Deve-se prever o adensamento destas áreas, implantação e dimensionamento de infra-estrutura e áreas verdes de lazer” (AFONSO, 1991b, pp 94). Um local apropriado para estas áreas verdes de lazer seria a parte central do Conjunto, onde se encontra a cabeceira de drenagem (trechos perenes), uma linha em preto no Mapa de Aptidão Física ao Assentamento (figura 15). Além da função drenagem, estas áreas não são recomendáveis à ocupação devido ao nível freático superficial e baixa capacidade de suporte do solo.



Figura 15: Mapa de Aptidão Física ao Assentamento

Fonte: AFONSO, 1991b

3.1.3. O Plano Diretor de Florianópolis

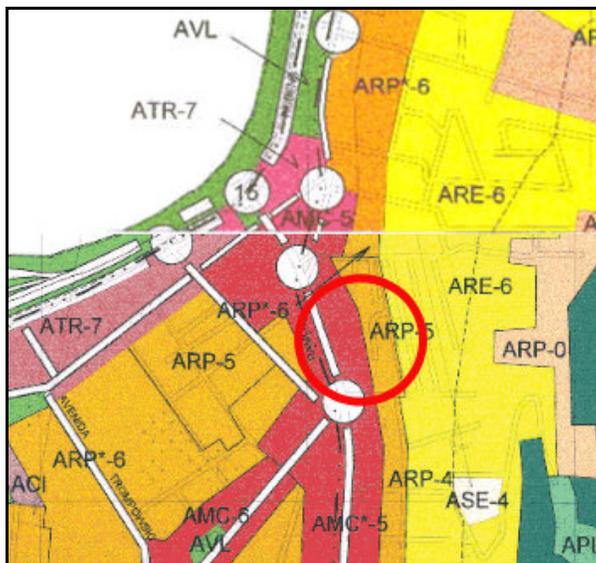


Figura 16: Plano Diretor da Área

Fonte: IPUF/1997

Com posse das informações da Carta Geotécnica, cabe então ao Poder Municipal elaborar um Plano Diretor coerente que estabeleça leis e diretrizes para uma urbanização segura. Porém normalmente os dois documentos não condizem, inclusive no caso de Florianópolis. É comum ocorrerem falhas principalmente por não considerar tratamento específico às encostas, linhas de drenagem, áreas de risco e de preservação ou mesmo permitir que reivindicações predominem sobre a lei (AFONSO, 1991a).

Algumas das diretrizes que mais influenciam na ocupação das encostas são os recuos,

índices de aproveitamento e taxas de ocupação (OGATA&AFONSO,2002) com as seguintes conseqüências:

- Recuos: interferem nas condições de drenagem das águas pluviais dos lotes de montante, nas condições de ruído das edificações, na oferta de vagas para estacionamento e na distância de visibilidade das intersecções;
- Índice de Aproveitamento: interfere na geração de viagens, conseqüentemente, na intensificação do tráfego e demanda de vagas para estacionamento, entre outros;
- Taxa de Ocupação: interfere na impermeabilização da área, com reflexos no projeto de drenagem.

O área de análise pertence tanto a um trecho de AMC*-5 (trecho oeste do terreno, em vermelho) quanto de ARP-5 (trecho leste do terreno, em laranja):

AMC*-5 – Área Mista Central	ARP-5 – Área Residencial
Lote Mínimo: 600m ² Testada Mínima: 20m Profundidade: 30m Número Máx. de Pavimentos: 12 Índice de Aproveitamento Máx.: 3,3 Taxa de Ocupação Máx.: 80% Densidade Média: 855 hab/HA Altura Máx.: 45.5m Recuos: 1/5 da Altura Máx. = 9m.	Predominante Lote Mínimo: 360m ² Testada Mínima: 12m Profundidade: 30m Número Máx. de Pavimentos: 6 Índice de Aproveitamento Máx.: 1,3 Taxa de Ocupação Máx.: 31% Densidade Média: 420 hab/HA

Tabela 2: Zoneamento do Plano Diretor para a Área de Estudo

Fonte AFONSO, 1999, pp 440 e 442 modificado da Lei 5055/97, Plano Diretor IPUF

Com exceção do Lote Mínimo e Testada Mínima, facilmente ultrapassados no Conjunto, as condições propostas pelo Plano Diretor para a Área Residencial Predominante são mais rigorosas que para a Área Mista Central. Ao utilizar-se as informações mais rigorosas para a comparação, automaticamente todo o Conjunto estará de acordo com as normas previstas.

Mesmo construído antes da aplicação destas leis, as condições do Conjunto Residencial João Machado Fortes já se adequam aos parâmetros estabelecidos pelo Plano Diretor, tanto no projeto original quanto nas alterações posteriores. De acordo com medições na figura 9, foi possível calcular uma Taxa de Ocupação aproximada de 20% no projeto original e 24% com a inserção dos blocos Rincão e Canasvieiras, ambos abaixo de 31%. O Índice de Aproveitamento do Solo de 1,0 e 1,2 respectivamente, também são valores abaixo do Aproveitamento Máximo proposto de 1,3. O máximo de seis pavimentos é respeitado, mas pode-se dizer que a interferência visual sobre a rua é de apenas quatro pavimentos, efeito obtido através da utilização dos desníveis do terreno.

Percebe-se a ineficiência do Plano Diretor em estabelecer diretrizes de construção, principalmente nas encostas, especialmente no que se refere à consideração quanto as. de linhas de drenagem ressaltadas no Estudo Geotécnico, muito menos propõe exigências que orientem os projetos de forma adequada ao local.

É coerente estabelecer a área como AMC*-5 e ARP-5 pois estas não permitem exageros na densificação urbana. Porém, para qualificar apropriadamente, poderia estabelecer também uma área verde livre – pública ou privada – no local onde passa a linha de drenagem. Esta orientação traria vantagens em vários campos: melhoraria o conforto térmico devido ao equilíbrio proporcionado pela vegetação; permitiria a manutenção da drenagem natural, evitando problemas com escorregamentos e alagamentos; a vegetação e o córrego, se preservados, poderiam melhorar também os visuais da área e proporcionariam um espaço de lazer para os habitantes.

Claro que este tipo de ocupação tem um custo. A baixa densidade numa área central da cidade e o tratamento paisagístico normalmente exigem grandes investimentos públicos (custos socializados) ou privados (ocupação apenas pela classe mais abastada). Porém estes altos custos, quando também aplicados em técnicas eficientes para ocupação com qualidade das encostas, evitam gastos futuros tanto por perdas materiais quanto humanas.

3.1.4. Avaliação do Projeto

Assim como foi realizado em Afonso(1999), deve-se utilizar o Morro como um referencial de projeto: planejar de forma a se relacionar intervenções que considerem a estabilidade do terreno, a dinâmica ecológica e os aspectos funcionais, ambientais e estéticos urbanos.

Alguns elementos da metodologia de Pause&Clark auxiliam na avaliação de aspectos da implantação do Conjunto e das características tipológicas do projeto realizado:

a. Sítio e Entorno:



Figura 17: Foto do Entorno (Morro da Cruz)
Foto: Vivian Linécio, 2005

O Conjunto, apresenta uma massa arbórea e paisagística considerável, motivo de destaque no entorno puramente edificado. As árvores, arbustos e áreas com gramíneas são fatores favoráveis à ocupação de terrenos inclinados. As raízes travam o solo e impedem a desagregação por contato direto com o solo e águas pluviais favorecendo assim a estabilidade das encostas (AFONSO, 1991b). Porém muito do espaço verde e árvores existentes no projeto original já foram substituídos por pavimentação devido à necessidade de mais estacionamentos.



Figura 19: Pavimentação para Estacionamentos
Foto: Vivian Linécio

O Conjunto João Machado Fortes insere-se numa malha urbana densa em que prevalecem construções de dois pavimentos, principalmente em direção ao Morro da Cruz (figura 17). Porém atualmente já se pode notar uma densificação do entorno com algumas edificações de até 12 pavimentos (figura 18). Isto deve-se a crescente importância da área, valorizada pela proximidade do Shopping Beira-Mar e a Avenida Mauro Ramos, uma das principais e mais movimentadas vias do Centro da cidade.



Figura 18: Entorno denso e pavimentação
Foto: Vivian Linécio, 2005

A substituição dos substratos permeáveis por calçamento provoca acúmulo de águas pluviais na superfície, podendo ocasionar escorregamentos e desabamentos, o que torna fundamental prever sistemas de drenagem bem dimensionados e desobstruídos.



Figura 20: Áreas com gramíneas
Foto: Vivian Linécio, 2005



Figura 21: Área Verde vista da Av. Mauro Ramos
Foto: Vivian Linécio, 2005

No caso utilizou-se o sistema de canaletas moldadas *in loco* (superficiais) (figura 22) e tubos de concreto (enterrados). O sistema de drenagem inclui a canalização do córrego (encosta coletora) que passava no meio do terreno. Atualmente este local é utilizado como área de recreação infantil, e seu trecho mais ao norte uma área de estacionamento e os dois blocos que não constavam do projeto original.

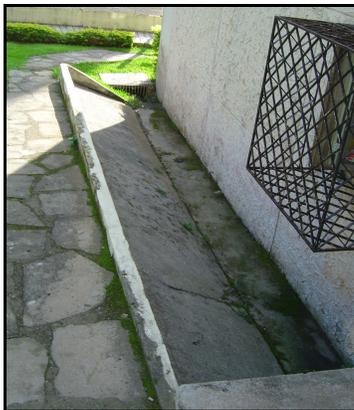


Figura 22: Canaletas moldadas *in loco*
Foto: Vivian Linécio, 2005



Figura 23: Local para recreação infantil
Foto: Vivian Linécio, 2005



Figura 24: Área de Estacionamento
Foto: Vivian Linécio, 2005

Totalizam-se cinco áreas de estacionamento, cada uma com acesso por uma das vias que contornam o terreno: Av. Mauro Ramos, Rua Djalma Moelmann e Rua Jade Magalhães. As vias no interior do Condomínio possuem proporções e características locais, o que se configura como uma atitude viável na ocupação de encostas, já que típicas ruas públicas encarecem a implantação da obra. Há ainda grande quantidade de circulações de pedestre e assim escadas espalhadas pelo conjunto.



Figura 25: Espaço central entre os blocos
Foto: Vivian Linécio, 2005

Caso raro na cidade, os Edifícios estão implantados homogeneamente à meia encosta, paralelos às curvas de nível, conformando eixos lineares de espaços abertos e com os blocos afastados entre si a uma distância proporcional às suas alturas, o que permite boa insolação e ventilação.

b. Acessos e Entrada, Circulação



Figura 26: Escada de acesso
Foto: Vivian Linécio, 2005

De acordo com o projeto original ainda presente em alguns edifícios (Ex. Ed. Ubatuba), os acessos principais são realizados pela área de pilotis. Conforme a orientação da construção esta entrada está voltada ou para o Leste (Blocos A e B) ou para o Oeste (Bloco C). Em muitos casos esta área de pilotis foi fechada para uso como salão de festas do bloco ou apenas como um hall de entrada. O acesso aos 2 primeiros andares (meios-níveis) realiza-se através de escadas externas nas laterais da edificação.

A circulação e acesso até os apartamentos realiza-se através de escadarias, enquanto no interior das unidades, a circulação é contígua aos ambientes, inexistindo um corredor expressivo (vide anexo 2).



Figura 27: Área de pilotis modificada
Foto: Vivian Linécio, 2005



Figura 28: Área de pilotis original
Foto: Vivian Linécio, 2005

c. Volume/Superfícies Definidoras do Espaço



Figura 29: Implantação a meio pavimento
Foto: Vivian Linécio, 2005

Uma implantação eficiente da edificação deve evitar ao máximo o movimento de terra, os quais elevam os custos. Uma solução para se evitar cortes e aterros em edificações com mais pavimentos em encostas é escalonar os patamares, adotar desníveis de meio pé-direito para acompanhar melhor a declividade ou semi-enterrar o pavimento (CUNHA, 1991, pp123). A tática de adotar desníveis foi empregada no Conjunto João Machado Fortes, trabalhando os dois pavimentos inferiores com a metade da quantidade de unidades do andar tipo,

mas de forma a acompanhar o desnível e a partir da rua, passar a impressão de que os blocos possuem apenas 4 pavimentos ao invés de 6.

d. Estrutura e Técnicas Construtivas, Definição dos Condicionantes Ambientais

As estruturas são de concreto armado, com paredes de alvenaria rebocada. Apesar da mesma tecnologia construtiva os blocos encontram-se em diferentes estados de conservação, devido às disparidades nas administrações de cada bloco.

A tecnologia construtiva utilizada na estabilização dos cortes efetuados na encosta, tanto para a implantação do bloco quanto para a criação dos espaços livres, é o muro de arrimo. Esta estrutura de contenção de terra, quando interna à edificação, precisa ser abundantemente impermeabilizada. (CUNHA, 1991, pp125).



Figura 30: Muro de Arrimo
Foto: Vivian Linécio, 2005

Destacam-se ainda os pilotis, porém neste projeto não é utilizado de forma a aproveitar o benefícios de adequabilidade ao terreno, apenas libera espaço livre no térreo. Deve-se ressaltar ainda a existência dos *brises* de concreto sobre as janelas Oeste e Leste, os quais constituem-se em elementos de destaque pelo alto custo de materiais e técnicas, eficiência no controle ambiental (bloqueio do excesso de sol de Leste e Oeste) e embelezamento do volume.

A correta orientação das aberturas da edificação é importante tanto pela questão solar quanto dos ventos. Poderia ter sido aproveitada ainda a fachada Norte para as aberturas, já que nestas ocorrem as melhores condições com abundância de insolação e ventilação, e por outro lado a inexistência de aberturas na fachada Sul é benéfica, pois em Florianópolis a corrente de vento mais prejudicial vem do Sul. Mas apenas a orientação de aberturas para leste e oeste não basta para estabelecer conforto térmico e lumínico. Os espaços existentes entre as edificações permitem uma ventilação apropriada e a iluminação de todos os blocos, até porque não há aberturas consideráveis nas laterais (menores distâncias entre blocos). Também a vegetação, mesmo com as poucas árvores que proporcionam sombra e concentradas nos limites do terreno, já ajuda a melhorar o conforto nestes quesitos ambientais, além da questão visual e de lazer.

3.2. Comparativo entre Parque Guinle e Conjunto João Machado Fortes

Em estudo realizado anteriormente (OGATA&AFONSO, 2002) constatou-se a eficiência da Arquitetura Moderna na ocupação de terrenos em encostas. A intenção de respeitar o sítio presente nesta corrente é clara na concepção e projeto dos Edifícios Caledônia, Bristol e Nova Cintra pelo Arquiteto Lucio Costa. Porém a realização do projeto só foi possível por aliar a esta preocupação com os ambientes externos uma técnica que garantisse a valorização e preservação do relevo e da vegetação como o uso de pilotis e estrutura independente das vedações.

Os pilotis também estão presentes no Conjunto João Machado Fortes, porém não são trabalhados com todo o seu potencial, como nos Edifícios do Parque Guinle. Poderiam ter sido criados espaços abertos que se adequassem à topografia, evitando a terraplenagem e mantendo a vegetação, e não apenas criar um *Hall* de Entrada, que libera espaço no térreo e possibilita a utilização pública da projeção das edificações. Já as vedações independentes das estruturas são uma técnica comum na atualidade, mas novidade na época da construção dos Edifícios de Lucio Costa (1948). Este artifício permite liberar a planta baixa para a livre composição e funcionalidade, além de admitir diferentes vedações como cobogós, várias janelas e panos de vidro, as quais valorizam o projeto ao abrir visuais entre interior e exterior enquanto controlam a entrada de luz natural. O controle térmico e lumínico, em ambos os casos, dá-se através dos *brises* que permitem aberturas inclusive para a fachada oeste, recebendo de forma parcial os raios solares sem perder a ventilação ou os visuais.

Outra característica modernista que está presente em ambos os projetos é a racionalização da construção através de um padrão de blocos implantados e padrão das plantas baixas. Este método de modulação exige estudos aprofundados para adequar todas as partes às condições ambientais apropriadas, por exemplo a colocação de *brises* nas janelas de fachadas Oeste.

A preocupação Modernista do paisagista Burle Marx de preservar a vegetação nativa e a linha de drenagem natural através de uma faixa *non aedificandi*, de forma a estabelecer uma harmonia entre o construído e o meio aproveitando para compor uma paisagem verde num centro urbano, não acontecem da mesma forma no Conjunto de Florianópolis. Neste o córrego é canalizado para tornar-se local de estacionamentos e recreação infantil, enquanto a vegetação de Mata Atlântica é toda devastada para a terraplenagem, implantação das edificações e criação de um novo projeto paisagístico. Mesmo assim ainda o Conjunto destaca-se no entorno como área verde e como proposta qualificadora do espaço urbano.

A terraplenagem também está presente tanto no Conjunto João Machado Fortes quanto no Edifício Nova Cintra. Com intuito de evitar escorregamentos e desabamentos e assim aumentar a segurança, utilizou-se muros de arrimo como técnica de contenção, os quais recebem jardins e escadas. Nos dois estudos realizados, usa-se as escadarias, desníveis e patamares como soluções arquitetônicas que tiram partido dos terrenos em declive para valorizar o projeto, embora as soluções do Parque Guinle sejam mais criativas por trabalhar o desnível do terreno no piso dos pilotis com jardins e rampas.

4. Conclusões:

O projeto do Conjunto João Machado Fortes, implantado em 1971 no Morro da Cruz em Florianópolis, é um exemplo de arquitetura que utiliza elementos modernistas para ocupar a encosta. Um dos principais fundamentos desta Arquitetura Moderna é a harmonia do projeto com o meio, trabalhando-os como uma unidade.

Utilizar técnicas construtivas como as construções em patamares e os pilotis, com intuito de evitar a terraplenagem e permitir a manutenção da vegetação, têm como efeitos a diminuição dos riscos de problemas geotécnicos, o aumento da relação entre o edifício e o meio, a garantia da qualidade visual e o favorecimento do microclima.

A qualidade visual e a relação entre a parte interna e externa do edifício também são favorecidas pela estrutura independente, que permite a planta livre e vedações leves como janelas e cobogós. Estes elementos, quando trabalhados adequadamente, com orientação correta e uso de *brises*, qualificam as construções proporcionando conforto térmico e lumínico aos usuários.

Porém no Conjunto João Machado Fortes nem todos os princípios foram seguidos eficientemente. Mesmo que a implantação tenha respeitado algumas características do terreno, utilizando-se de patamares, desníveis e escadas para diminuir a necessidade de terraplenagem, não preservou a vegetação, os pisos permeáveis e nem o córrego, a exemplo do Parque Guinle.

A Carta Geotécnica já avaliou as áreas mais sensíveis do Morro da Cruz – encostas e cabeceiras de drenagem - e propôs parâmetros de ocupação, entretanto cabe ainda ao Plano Diretor da cidade criar diretrizes coerentes para estas áreas estabelecendo, quando necessário, a criação de áreas verdes livres para assegurar a estrutura geomorfológica e permitir a eficiente drenagem das águas pluviais, o que evitaria desmoronamentos e escorregamentos que podem provocar danos materiais e humanos. Caso se ocupe de forma adequada, com prévio estudo das condições do terreno e técnicas construtivas eficientes, as encostas com declives de até 30% são propensas à urbanização, inclusive podendo ser adensadas.

Novos estudos referentes a edificações em terrenos com declividades acentuadas podem ser realizados, como o exemplo do Edifício Silvestre no Rio de Janeiro, que destaca-se por uma implantação contrastante com a observada no Parque Guinle e Conjunto Residencial João Machado Fortes. As análises de outras tipologias arquitetônicas, igualmente, poderão auxiliar na compreensão da lógica destas implantações, através da criação de diretrizes que visem qualificar novas propostas de ocupação de encostas, melhorando as condições de habitabilidade e segurança dos moradores.

5. Referências Bibliográficas:

AFONSO, Sonia

- 1991** **a** - Urbanização de Encostas: A Ocupação do Morro da Cruz. Dissertação de Mestrado. São Paulo: FAU-USP, 1991. pps 376.
- b** - Urbanização de Encostas: A Ocupação do Morro da Cruz – Florianópolis – Santa Catarina. Trabalho Programado 2: Estudo Geotécnico, 1990. Anexo da Dissertação de Mestrado. São Paulo: FAU-USP, 1991. pps 112.

AFONSO, Sonia

- 1999** Urbanização de Encostas: Crises e Possibilidades. O Morro da Cruz Como um Referencial de Projeto de Arquitetura da Paisagem. Tese de Doutorado. São Paulo: FAU-USP, 1999. pps 645.

AFONSO, Sonia

- 2005** **a** - Arquitetura e Urbanismo. Disponível em:
<<http://www.arq.ufsc.br/~soniaa/arg5605/20051/ex%201%202005%201.htm>>. Acesso em: 26/07/2005.
- b** - Arquitetura e Urbanismo. Disponível em:
<<http://www.arq.ufsc.br/~soniaa/arg5631/pearq5631n.htm>>. Acesso em: 26/07/2005.

BRUAND, Yves

- 1981** Arquitetura Contemporânea no Brasil. São Paulo: Editora Perspectiva, 1981.

CUNHA, Márcio Angelieri (cord.)

- 1991** Ocupação de Encostas. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1991. pps 213.

ECO, Umberto

- 1977** Como se faz uma tese. Casa Editrice Valentino Bompiani & C.S.p.A. Editora Perspectiva, 16ª edição, 1977. pps 170.

GOOGLE EARTH

- 2005** Fotos de Satélite. Disponível em: <<http://earth.google.com>>. Acesso em: 14/07/2005.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS - IPUF

- 1994** Levantamento Aerofotogramétrico de Florianópolis. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. 1994.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS - IPUF

- 2005** Plano Diretor de 1997. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. Disponível em: < <http://www.ipuf.sc.gov.br/Viabilidade/>>. Acesso em: 14/07/2005.

LORENZI, Harry

1992 Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992.

LORENZI, Harry (et.al)

2003 Árvores Exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, SP: Instituto de Plantarum, 2003. pps 368.

OGATA, Ana Carolina & AFONSO, Sonia

1991 O Parque Guinle e a Construção da Paisagem Moderna no Brasil: Um Referencial de Projeto para a Ocupação de Encostas. Relatório Final de Pesquisa em Iniciação Científica CNPq. Florianópolis, UFSC, 2004. pps 26.

PETERS, Karine Homma & ZAPATEL, Juan Antonio

2002 Lúcio Costa: A Construção da Modernidade na Arquitetura Brasileira. Relatório Final de Pesquisa em Iniciação Científica PIBIC/ CNPq BIP/ UFSC. Florianópolis, UFSC, 2002. pps 66.

SERETARIA DE URBANISMO E SERVIÇOS PÚBLICOS - SUSP

1971 Projeto Original Aprovado do Conjunto João Machado Fortes. Seretaria de Urbanismo e Serviços Públicos – SUSP. Florianópolis. 1971

REGO NETO, Cândido B. & ROSA FILHO, Octacílio da

1986 Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis Prefeitura Municipal de Florianópolis. IPUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis / COPLAN – Coordenadoria de Planos e Programas. 1986.

XAVIER, Alberto

1991 Arquitetura moderna no Rio de Janeiro / Alberto Xavier, Alfredo Britto, Ana Luiza Nobre. São Paulo: Pini: Fundação Vilanova Artigas; Rio de Janeiro: RIOARTE, 1ª edição, 1991. pps 315.

6. Anexos

ANEXO 1:



Foto aérea com delimitação do Conjunto João Machado Fortes

Desenho: Vivian Linécio

Fonte: IPUF

ANEXO 2:



Projeto Original de 1971
Desenho: Vivian Linício
Fonte: SUSP

ANEXO 2: CONTINUAÇÃO

Blocos A: em número de 4, possuem apartamentos com 2 quartos e 47,28m²

Blocos B: em número de 8, possuem apartamentos com 3 quartos e 61,32m²

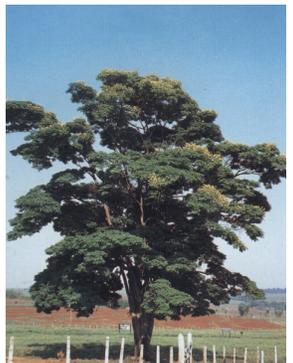
Blocos A: em número de 3, possuem apartamentos com 3 quartos e 66,68m²

A - 1 - *Caesalpinia peltophoroides* (Livro 3 - pp.148)

A - 2 - *Caesalpinia ferrea* (livro 3 - pps.146,147)

A - 3 - *Michelia champaca* (livro 2 - pp.225)

A - 4 - *Jacaranda mimosifolia* (livro 2 - pp.102)

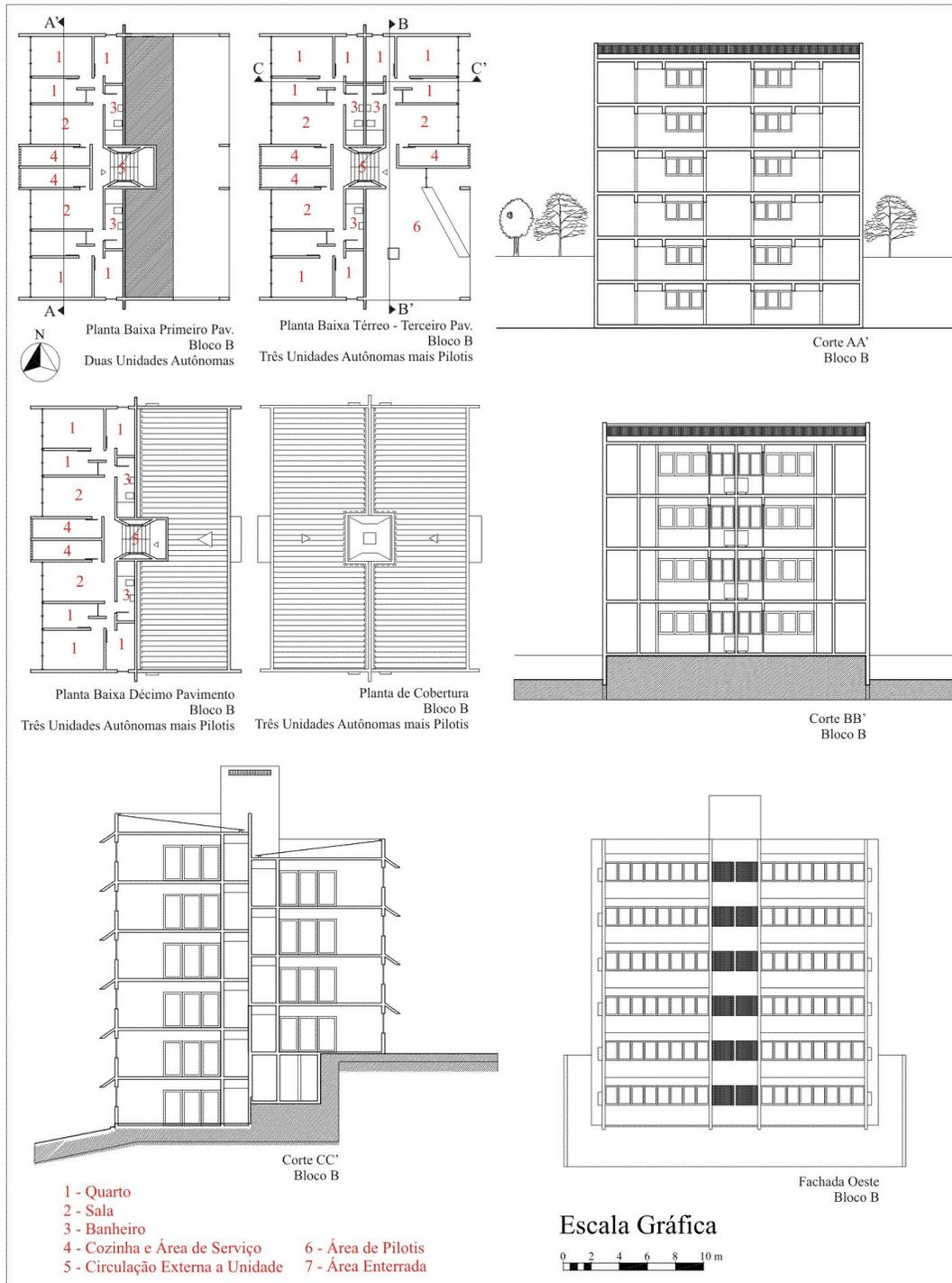
<p>Nome Científico <i>Caesalpinia peltophoroides</i></p>	<p>Nome Popular Sibipiruna</p>	<p>Nome Científico <i>Caesalpinia ferrea</i></p>	<p>Nome Popular Pau-ferro</p>
	<p>Porte 8 a 16m</p>		<p>Porte 20 a 30m</p>
<p>Flores Agosto-Nov.</p>	<p>Flores Nov.-Fevereiro</p>		
<p>Semidecídua, heliófita, da mata pluvial atlântica.</p>	<p>Semidecídua, heliófita, da mata pluvial da encosta atlântica.</p>		
<p>Nome Científico <i>Michelia champaca</i></p>	<p>Nome Popular Magnólia-amarela</p>	<p>Nome Científico <i>Jacaranda mimosifolia</i></p>	<p>Nome Popular Jacarandá-mimoso</p>
	<p>Porte 7 a 10m</p>		<p>Porte 12 a 15m</p>
<p>Flores Out.-Nov.</p>	<p>Flores Dez.-Março</p>		
<p>Perenifólia, originária da Índia e Himalaia</p>	<p>Caducifólia, originária da Argentina, Bolívia, Paraguai</p>		

Vegetação do Projeto Original de 1971

Desenho: Vivian Linécio

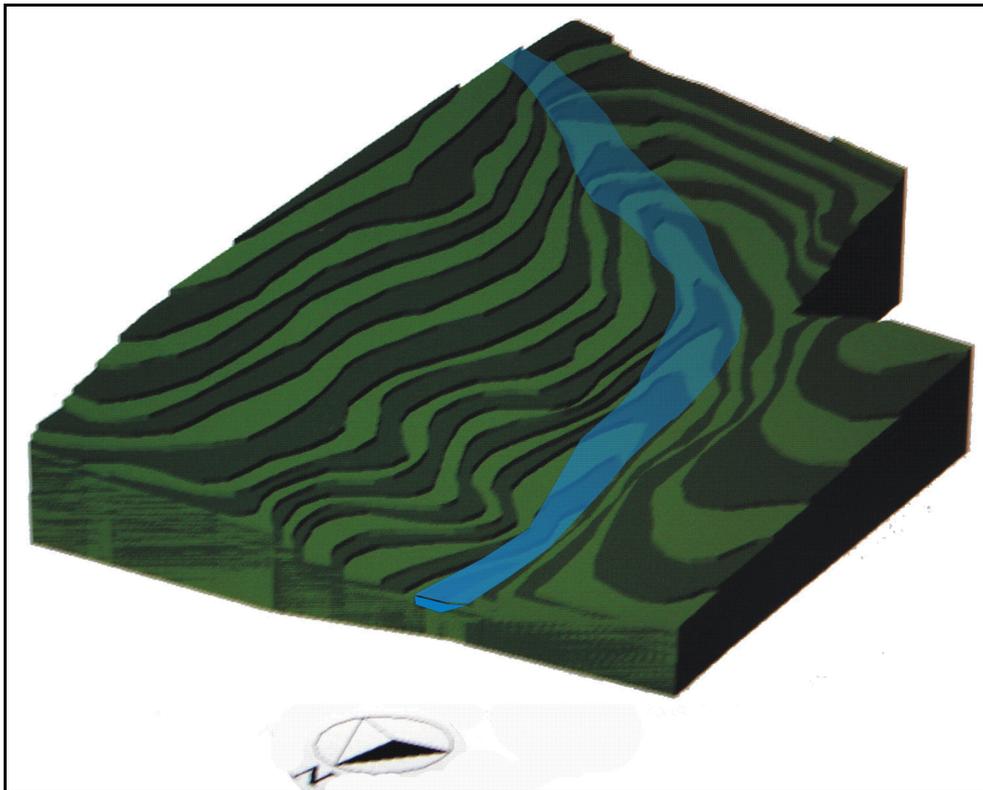
Fonte: SUSP e LORENZI, Harry (1992 e 2003)

ANEXO 2: CONTINUAÇÃO

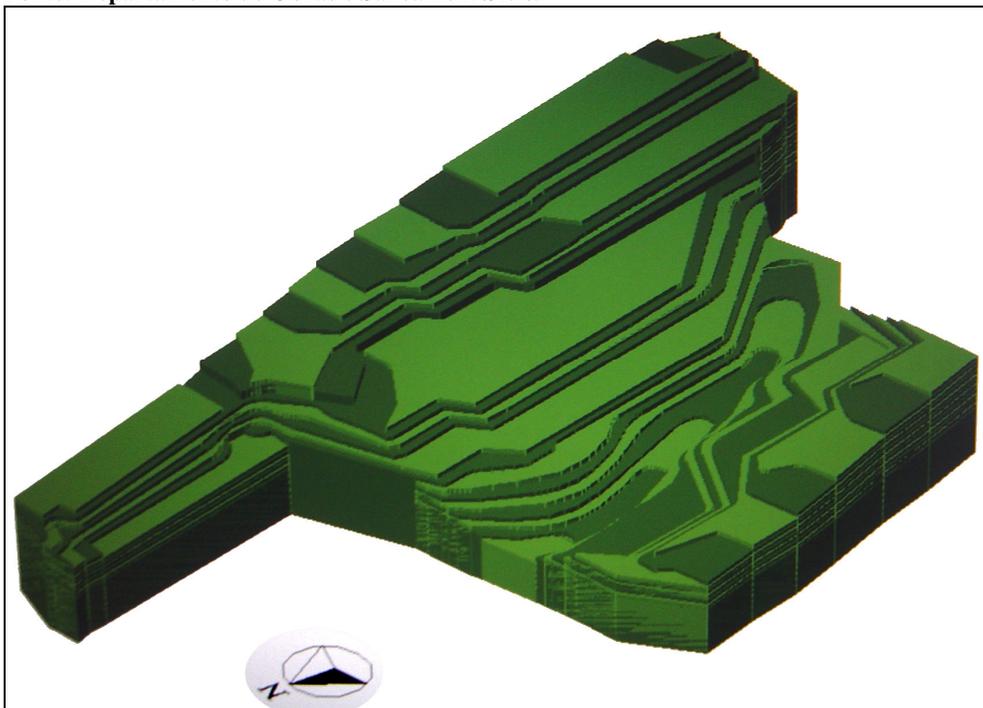


Relevo Projeto Arquitetônico Original de 1971
Desenho: Vivian Linécio
Fonte: SUSP

ANEXO 3:



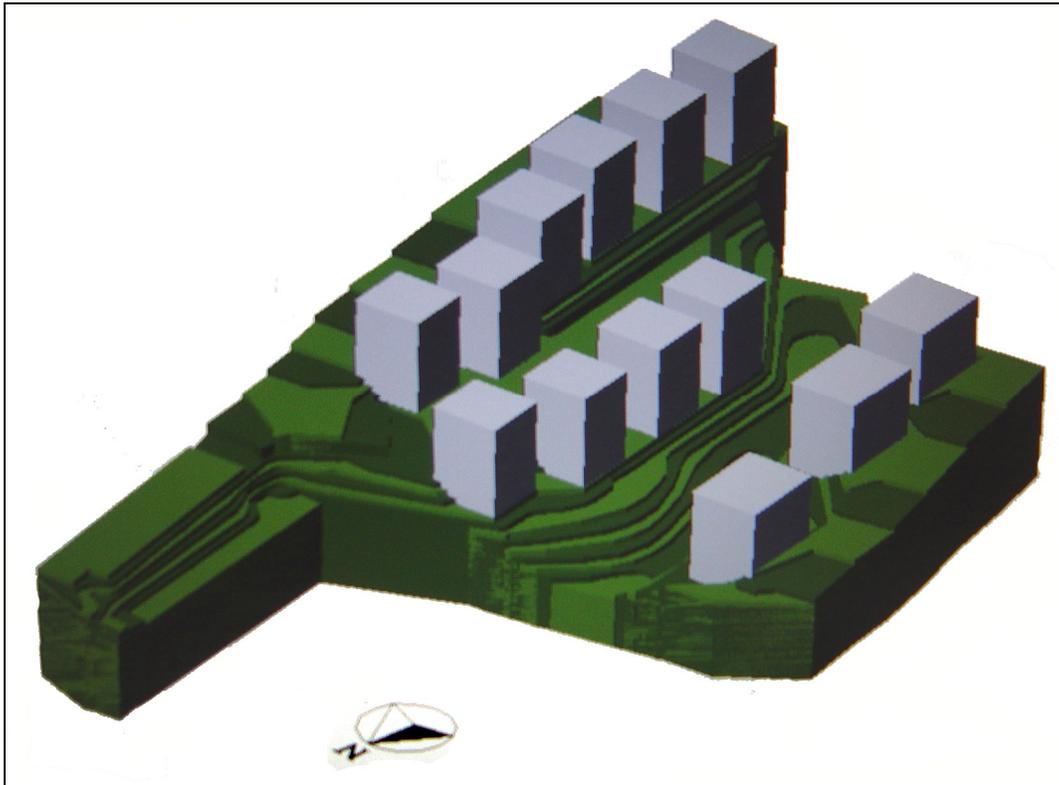
Terreno Original – Antes da implantação das Edificações, com esquema da drenagem natural
Desenho: Vivian Linício
Fonte: Departamento de Obras e Saneamento/1969



Relevo do terreno após implantação do Projeto Original de 1971
Desenho: Vivian Linício

Fonte: SUSP

ANEXO 3: CONTINUAÇÃO

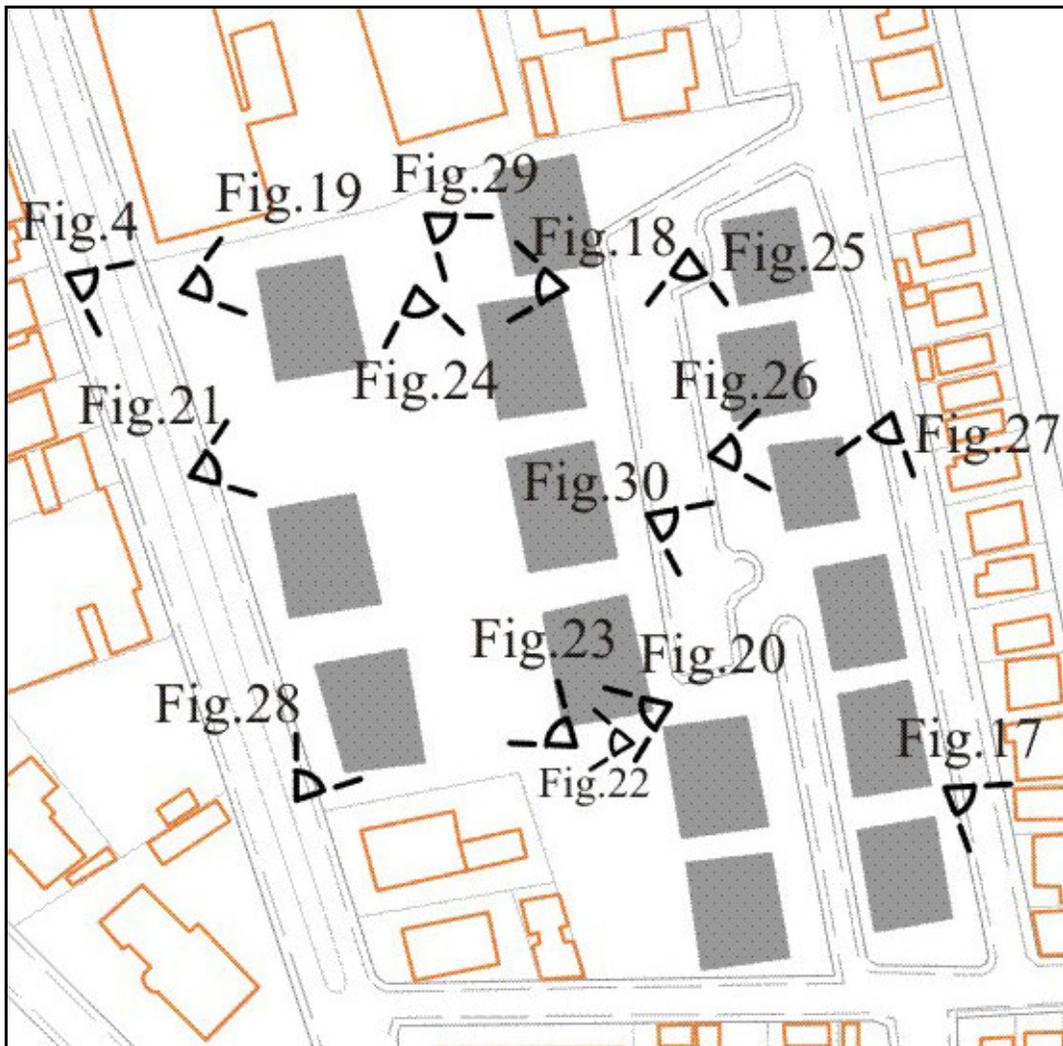


Relevo do terreno após implantação do Projeto Original de 1971, com edificações

Desenho: Vivian Linício

Fonte: SUSP

ANEXO 4:



Índice de Figuras. Fotos: Vivian Linécio, 2005.