

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

RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES

PROJETO: APA – Arquitetura e Paisagem – Avaliação da Inserção
Urbana no Meio Físico. CNPq

SUBPROJETO: Conjuntos Residenciais sobre Encostas: avaliação da
utilização desta tipologia como solução habitacional para um futuro sustentável,
Florianópolis, SC. Segunda Parte.

Bolsista: Talita Micheleti Honorato da Silva

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sonia Afonso

Florianópolis, 31 de agosto de 2009.

SUMÁRIO

1. RESUMO	3
2. INTRODUÇÃO	4
2.1. Problema.....	4
2.2. Justificativa.....	5
2.3. Questão Principal.....	5
2.4. Objetivos.....	5
2.4.1. Objetivos Gerais.....	5
2.4.2. Objetivos Específicos.....	5
2.5. Revisão Bibliográfica.....	6
2.5.1. Metodologia científica.....	6
2.5.2. Manual Ocupação de Encostas.....	8
2.5.3. Habitação e Encostas	9
2.5.3.1. Instabilização em Encostas	9
2.5.3.2. Recomendações de diretrizes geotécnicas e projetuais.....	10
2.5.3.3. Recomendações de diretrizes urbanísticas.....	10
2.5.4. Arquitetura Moderna Paulistana.....	11
2.5.5. Indicadores de Sustentabilidade.....	11
2.5.5.1. LEED.....	12
2.5.5.2. Modelo Proposto por Triana (2005).....	12
2.6. Materiais e Métodos.....	14
3. RESULTADOS E DISCUSSÕES	16
3.1. Residencial Lagoa Azul.....	16
3.1.1. Escolha de local para o projeto de acordo com critérios de sustentabilidade.....	17
3.1.2. Implantação sustentável do projeto.....	24
3.1.3. Incentivar e priorizar o pedestre e o uso de transporte alternativo.....	24
3.1.4. Uso de Paisagismo exterior para reduzir ilhas de calor interna e externamente no projeto...	25
3.1.5. Promoção de Qualidade urbana através do projeto.....	25
3.2. Edifício Louveira.....	26
3.3. Análise Morfológica	31
3.3.1. Área Passível de Urbanização Sustentável Agrônômica.....	42
3.3.2. Área Passível de Urbanização Sustentável José Mendes.....	44
3.3.3. Área Passível de Urbanização Sustentável Trindade.....	46
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	51
6. APÊNDICES	53
7. ANEXO 1	55

1. RESUMO

O presente estudo 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, CNPq – no Departamento de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Almejou-se com esta pesquisa identificar, na esfera da sustentabilidade, elementos projetuais que respeitem o ambiente natural e urbano no qual se inserem, mostrando que a implantação é um item determinante durante o projeto e execução da obra, sendo de extrema importância para o desenvolvimento de uma arquitetura sustentável. Em função disso se faz necessária uma análise entre a morfologia da cidade, e do local da encosta referente à implantação em questão, e a tipologia a ser empregada nessa edificação.

Dentre os itens a serem considerados para a obtenção de uma implantação sustentável em encostas destacam-se, baseados nas diretrizes propostas por Montes (2005): o respeito à legislação federal, estatal, municipal e ambiental; respeito às características geomorfológicas da encosta; manutenção da cobertura vegetal do terreno; a drenagem do mesmo; a redução da taxa de ocupação em relação ao limite previsto pelo Plano Diretor; priorização do pedestre e qualificação urbana do projeto.

Embasado nestes itens analisou-se o residencial multifamiliar Lagoa Azul em Florianópolis, SC, por ser um exemplo de edificação em encostas com ênfase à qualidade do espaço urbano e construído. O Conjunto apresenta resultados satisfatórios na sua implantação refletindo a atual preocupação quanto à sustentabilidade em novos empreendimentos. Diferencia-se por apresentar uma tipologia horizontal que se mostrou eficiente para áreas de encosta, permitindo: a utilização de uma taxa de ocupação menor que a prevista, um menor impacto visual da edificação na paisagem e a criação de espaços verdes internos de convivência.

Analisou-se, ainda, o Edifício Louveira em São Paulo, SP, como referencial tipológico de ocupação em encostas reafirmando que a Arquitetura Moderna apresenta diversos elementos que permitem uma melhor adaptação ao sítio. Exemplo de integração entre espaço público e privado o edifício mostra que é possível à criação de áreas de convívio, com tratamento paisagístico que garante uma permeabilidade ao solo mesmo tratando-se de uma edificação verticalizada.

Palavras chaves: Conjunto Residencial Multifamiliar, Urbanização de Encostas, Sustentabilidade, Qualidade do Espaço Urbano e Construído.

2. INTRODUÇÃO

A arquitetura sempre esteve intimamente relacionada ao período no qual se insere, através das técnicas construtivas, avanços tecnológicos e contextos socioeconômicos, histórico-culturais e ambientais (TRIANA MONTES 2005). As preocupações quanto à conservação dos recursos naturais impulsionou o desenvolvimento de conceitos de sustentabilidade que devem ser incorporados à concepção projetual, buscando a qualificação do espaço urbano e construído através do respeito ao ambiente natural no qual se insere.

O Morro da Cruz, em Florianópolis, apresenta diversos exemplos de ocupação sobre encosta, todavia, muitas delas não respeitam um ideal de implantação. Com posse destas informações o Projeto APA – Arquitetura e Paisagem tem o propósito de analisar diferentes alternativas de inserção da arquitetura e urbanismo no meio físico.

A presente pesquisa volta-se para a análise das áreas que ainda são passíveis de ocupação no Morro da Cruz devendo estas atender, além das recomendações geotécnicas, aos conceitos de sustentabilidade em relação à sua implantação. Comparando a utilização de duas tipologias diferenciadas de conjuntos residenciais, vertical e horizontal, busca-se a identificação da tipologia que permite uma menor interferência ao ambiente natural.

2.1 Problema

O crescimento acelerado das cidades e as pressões imobiliárias provocam um intenso processo de ocupação e urbanização das áreas de encosta, sendo esta realizada sem um planejamento ou um estudo prévio adequado, infringindo por vezes, inclusive a legislação ambiental, tornando-se clara a ausência de um projeto de parcelamento e ocupação do solo adequado às áreas de encosta.

Agregado a estes fatos tem-se a ausência de políticas públicas fiscalizadoras, o custo de implantação elevado em encosta em se comparado aos terrenos planos e a falta de conhecimento técnico para construção nestas áreas, causando as ocupações ao acaso, inadequadas ao meio, que podem ocasionar problemas ambientais tais como: erosão, deslizamentos de terra e rocha, assoreamento de rios, além de perdas materiais e riscos à vida da população residente.

2.2 Justificativa

As encostas apresentam um equilíbrio provisório no ambiente natural, em função da atuação de diversas forças. Os fatores que condicionam a estabilidade das encostas são: características geométrico-geológicas e do ambiente fisiográfico: clima, vegetação e drenagens naturais. A alteração destes elementos afeta sua estabilidade, sendo que a ação antrópica é a principal catalisadora deste processo. (FARAH, 2003).

Desta maneira devem-se estabelecer critérios projetuais que respeitem o ambiente no qual se inserem, natural e urbano. Buscando um aumento da qualidade deste ambiente assim como a redução de seus impactos ambientais, visando à utilização dos conceitos de desenvolvimento sustentável a partir de sua implantação.

2.3 Questão Principal

Qual a importância da implantação de uma edificação no processo de certificação de sustentabilidade, e como esse fator demanda maior atenção quando se diz respeito a uma ocupação em áreas de encostas?

2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo Geral

Estabelecer parâmetros de projeto no âmbito da sustentabilidade para conjuntos residenciais multifamiliares implantados em encostas, que respeitem o ambiente natural e o meio urbano, tornando-se referência para futuros projetos e qualificação dos já existentes.

2.4.2 Objetivos Específicos

1. Analisar a morfologia espacial das encostas do Morro da Cruz, através de mapeamentos temáticos gerados com auxílio de recursos de geoprocessamento, identificando áreas ainda passíveis de ocupação;
2. Avaliar dentre as áreas identificadas como passíveis de ocupação quais atendem as exigências propostas pela Categoria A - Escolha de um Entorno Sustentável, proposta pela dissertação de mestrado de Maria Andréia Triana Montes (2005), sendo esta categoria subdividida nas seguintes diretrizes a serem adotadas:

A.1. Escolha de local para o projeto de acordo com critérios de sustentabilidade;

A.2. Implantação sustentável do projeto (usando de menor taxa de ocupação);

A.3. Incentivar e priorizar o pedestre e o uso de transporte alternativo dentro e fora do projeto;

A.4. Uso de Paisagismo exterior para reduzir ilhas de calor interna e externamente no projeto; e,

A.5. Promoção de Qualidade urbana através do projeto.

3. Selecionar referências de conjuntos residenciais multifamiliares implantados adequadamente em encostas focando a sustentabilidade quanto à sua implantação e entorno juntamente com a tipologia empregada:

- Avaliar o conjunto residencial Lagoa Azul, projetado pelos Arquitetos Enrique Brena e Maurício Pontes Holler, como um exemplo de edificação em encostas com ênfase à qualidade do espaço urbano e construído.

- Análise do Edifício Louveira projetado por Vila Nova Artigas, São Paulo SP, como referencial tipológico para ocupação de encostas.

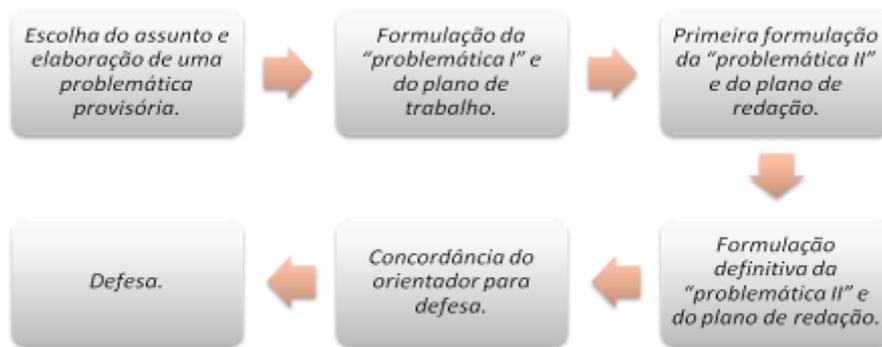
4. Comparar a utilização de conjuntos residenciais verticais e horizontais na ocupação de encostas avaliando qual tipologia melhor se adequaria às áreas primeiramente levantadas.

2.5 Revisão Bibliográfica

A revisão bibliográfica tem a finalidade de dar subsídios para a elaboração da pesquisa através de uma contextualização teórica do tema. Inicialmente realizaram-se as leituras sobre metodologia científica, em seqüência as leituras sobre os processos de instabilização e a influência das ações antrópicas nesses terrenos, assim como recomendações de diretrizes projetuais e urbanísticas a serem seguidas referenciadas pelos estudos geotécnicos. E por fim um estudo mais específico sobre a arquitetura sustentável.

2.5.1 Metodologia científica

O método científico aqui estudado tem como base o livro “Arte da tese: como preparar e redigir uma tese de mestrado, uma monografia ou qualquer outro trabalho universitário” de Michel Beaud (1985), tendo como estrutura metodológica um procedimento geral da pesquisa, que consiste simplificadaamente na criação e aperfeiçoamento da problemática a ser tratada:



Fonte: Adaptado de M. Beaud, *A arte da tese*, Bertrand Brasil, 2000, p.37; 38; 39.

Para o autor “a problemática é o conjunto construído, em torno de uma questão principal, pelas hipóteses de pesquisa e pelas linhas de análise que permitirão tratar o assunto escolhido.”¹

Assim o desenvolvimento da pesquisa está norteado pela elaboração de cada uma das etapas relacionadas.

2.5.1.1. Problemática provisória:

Organização das informações iniciais sobre o tema, verificação de materiais e conversas com o orientador.

2.5.1.2. Problemática I:

Deve ser elaborada a partir dos conhecimentos já adquiridos nas primeiras leituras e pesquisas panorâmicas sobre o assunto escolhido, dando maior atenção aos materiais mais importantes: livros, artigos e pesquisas, fazendo notas dos materiais encontrados, de suas hipóteses, e apontando as questões e campos que se deseja trabalhar, assim como a questão principal da tese.

2.5.1.3. Questão Principal:

É a responsável pelo direcionamento da tese, tendo uma importância central no assunto escolhido, ela definirá os campos a serem explorados e será o principal meio de elaboração do plano de trabalho que deve organizar os temas a serem pesquisados.

2.5.1.4. Problemática II:

Uma evolução da problemática I, mais estruturada e embasada teoricamente, contém a questão principal expressa de uma forma mais clara que no início; a idéia

¹ M. Beaud, *A arte da tese*, Bertrand Brasil, 2000, p.46.

diretriz que é a resposta a essa questão e responsável pelo encaminhamento da tese; o esboço do raciocínio desenvolvido para sustentação da idéia diretriz e organização das partes do texto; o plano de redação com as divisões de partes e capítulos e indicação dos títulos, estando sujeitos a alterações posteriores.

“Um bom plano de redação é aquele pelo qual a idéia diretriz (que responde a questão principal) vai poder desenvolver-se ao longo das diferentes etapas de um movimento de pensamento, de uma demonstração, que se expande com as idéias motrizes das diferentes partes e dos capítulos.”²

2.5.2. Manual Ocupação de Encostas – CUNHA (1991)

As encostas originam-se da ação de forças internas e externas, através de agentes geológicos, climáticos, biológicos e humanos, fatores esses que modificam sua superfície ao longo do tempo. Os principais fatores naturais dos processos erosivos são: o volume de água que atinge o terreno, a tipologia do solo, a presença de lençol freático e sua disposição, a topografia, entretanto, a ação antrópica é a principal catalisadora desse processo.

A água é o principal agente impulsionador dos movimentos de massa, ela eleva a saturação do solo, diminui sua resistência e aumenta seu peso específico. Existem também fatores predisponentes aos movimentos de massa, são eles: Relevo – quanto maior a declividade mais sujeita aos movimentos de massa; Características Geológico-Geotécnicas do terreno – diferentes resistências dos solos e características estruturais influenciam na predisposição para movimentos de massa; Vegetação – favorece a estabilidade da encosta; Características Climáticas – distribuição de chuvas, regime de águas subterrâneas, insolação; Lençol Freático – sua profundidade aumenta ou diminui a suscetibilidade; Ação Humana – quanto maior a intervenção humana maior os níveis de instabilidade. O Homem é um dos principais agentes modificador do meio ambiente potencializando, muitas vezes, dos processos de dinâmica superficial.

A urbanização de encostas pressupõe uma série de adequações para garantir um resultado satisfatório, demandando mais tempo e necessitando o estabelecimento de diretrizes para manutenção da estabilidade. Devem considerar-se as restrições do meio físico, o que pode ser feito com auxílio da carta geotécnica e de um levantamento geológico-geotécnico, estabelecendo as áreas cuja ocupação é imprópria. A

² M. Beaud, *A arte da tese*, Bertrand Brasil, 2000, p.97.

declividade é um fator muito utilizado para estabelecer critérios de ocupação, em lei a declividade de 30% é a máxima tolerável para ocupação sem necessidade de projetos especiais, esse valor pode chegar até o limite técnico de 50%. Todavia além da declividade outras características naturais do terreno devem ser preservadas: o traçado natural de drenagem, a vegetação, a tolerância da encosta à execução de cortes e aterros, definindo-se ângulos e alturas máximas de ambos.

Assim como a ocupação a concepção do sistema viário deve seguir recomendações especiais para encostas. A hierarquização das vias dificilmente consegue ser empregada, dessa forma recomenda-se a utilização de dois tipos básicos de vias: as coletoras e as locais. O traçado mais favorável das vias em relação à topografia de encostas segue o princípio básico de acompanhar as características naturais do terreno, para declividades inferiores a 15% as vias perpendiculares às curvas de nível são mais indicadas por demandarem uma menor movimentação de terra, já em declividades superiores é recomendável a utilização de um traçado o mais próximo possível à ortogonal às curvas de nível. Esse cuidado é importante, pois as vias implantadas paralelamente às curvas prejudicam o acesso aos lotes e seu aproveitamento. Além disso, o sistema viário normalmente incorpora parte do sistema de drenagem, assim é necessário garantir a vazão para drenagem e redirecioná-la quando necessário.

A concepção de loteamentos também conta com uma série de critérios a fim de favorecer essa implantação, para isso o loteamento deve permitir o aproveitamento de cada um dos lotes sem grandes movimentações de terra. É preferível que o lado maior do lote seja paralelo às curvas de nível, onde há excessiva declividade as áreas devem ser maiores. As habitações devem ser implantadas da melhor forma em relação à topografia buscando situar o lado de maior dimensão paralelo às curvas de nível, utilizando desníveis e pavimentos semi-enterrado como recurso a essa adaptação. Devem-se redobrar os cuidados quanto às fundações, impermeabilização, drenagem e projeto hidráulico.

2.5.3. Habitação e Encostas – FARAH (2003)

2.5.3.1. Instabilização em Encostas

Conforme FARAH (2003) as encostas apresentam um equilíbrio provisório no ambiente natural, em função da atuação de diversas forças, externas e internas, que acabam por remodelar os morros, para a forma plana que possui maior equilíbrio.

Os fatores que condicionam a estabilidade das encostas são: características geométrico-geológicas e do ambiente fisiográfico: clima, vegetação e drenagens

naturais. A alteração destes elementos afeta a estabilidade. Assim encostas com geometria e características geológicas idênticas podem apresentar estabilidade diferenciada, relacionada às condições fisiográficas.

Os processos naturais de instabilização são:

- *Transportes de massa*: erosões e processos correlatos;
- *Movimentos gravitacionais de massa*: rastejos, escorregamentos, quedas, rolamento de matações e corridas de massa.

A ação antrópica é a principal causadora de problemas à encosta dentre eles pode-se citar: alteração das características geométricas da encosta; alteração do ambiente fisiográfico; alteração do regime natural de escoamento e infiltração de águas pluviais; introdução de fontes de águas superficiais e sub-superficiais; acúmulo de lixo no terreno natural.

2.5.3.2. Recomendações de diretrizes geotécnicas e projetuais

As diretrizes geotécnicas e projetuais recomendadas por Farah são: averiguação geológico-geotécnica da superfície e análise e definição das características geotécnicas do solo; estabelecimento de portes dos edifícios adequados à área; fixar limites para taludes ou aterros sem estruturas de contenção e, quando necessário, proteção superficial e drenagem interna; definir a realização de obras preliminares onde possam ocorrer deslizamentos de terra e rolamentos de matações; elaboração de diretrizes gerais de drenagem; observação das condições das construções e da infra-estrutura existentes no entorno; e, definição da vegetação a ser preservada.

2.5.3.3. Recomendações de diretrizes urbanísticas

Segundo FARAH (2003) as diretrizes urbanísticas recomendadas são: cumprimento das diretrizes geotécnicas para taludes e cortes de edificação, na implantação, se esta estiver em desacordo, um parecer de um especialista da área de geotécnica deve ser apresentado; utilizar um desnível máximo de 25m entre a soleira de qualquer unidade habitacional e o ponto mais próximo atendido por via para veículos; aplicar percursos horizontais de 100m, no máximo, entre a soleira de qualquer unidade habitacional e a via para veículos mais próxima; admitir largura mínima de 1,20m para circulação de pedestres, com espaço aéreo desobstruído; fixar a declividade longitudinal máxima em 10% para vias de pedestres de acesso às edificações, em declividades superiores adotar escadarias, também com largura mínima de 1,20m; assegurar a insolação de no mínimo uma hora diária nas aberturas

dos quartos no período de inverno; garantir passeios ao longo de vias para veículos em que haja necessidade de uso pelos pedestres; utilizar ruas de no mínimo 6m de largura no interior dos Conjuntos Habitacionais e garantir dispositivos para retorno em ruas sem saída; admitir declividades longitudinais de no máximo 20%, em trechos com comprimento inferior a 50m, em vias para veículos internas aos Conjuntos Habitacionais; instalação de locais para disposição do lixo em vias de acesso internas aos Conjuntos Habitacionais, ou junto à via pública que dá acesso à área; detalhar projeto de coleta e destinação de esgotos; detalhar projeto de drenagem de águas pluviais do empreendimento e da destinação das águas coletadas no condomínio para o entorno; exigir projetos básicos de eventuais obras de contenção; exigir o parecer e acompanhamento do encarregado pelos assuntos de geotecnia, confirmando a segurança geotécnica do projeto a ser implantado.

2.5.4. Arquitetura Moderna Paulistana

O livro mostra os registros das obras modernistas mais significativas em São Paulo, fundamentais para o entendimento do Modernismo e suas repercussões na Arquitetura Brasileira. A arquitetura moderna apresentada é a racionalista principalmente a que domina a tecnologia do concreto armado.

Exemplo de construção sobre encosta a ser analisado:

- Edifício Louveira (Higienópolis - 1946) – Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi

“Nesse projeto os arquitetos adotaram, para terreno de esquina, solução em dois blocos paralelos, formando um jardim que se comunica com a praça fronteira. (...) No amplo jardim assim criado, desenvolve-se, de forma livre, a rampa que serve de acesso e ligação aos dois blocos.”³

2.5.5. Indicadores de Sustentabilidade

A crescente preocupação com os processos de degradação ambiental gerados pelas edificações faz com que a sustentabilidade seja incorporada como uma diretriz de projeto. Assim os diversos selos ou sistemas de avaliação de sustentabilidade analisam e certificam as edificações conforme um grau de sustentabilidade através de

³ A. XAVIER; C. A. C. LEMOS; E. CORONA. *Arquitetura moderna paulistana*. São Paulo: Pini, 1983.

indicadores, critérios específicos para cada selo, que variam segundo a instituição que os desenvolve.

2.5.5.1. LEED

Leadership in Energy and Environmental Design – LEED desenvolvido pela organização norte-americana não governamental *United States Green Building Council* (USGBC) é um dos sistemas de classificação de edificações a partir de critérios de sustentabilidade ambiental mais reconhecido e utilizado internacionalmente.

Seus indicadores dividem-se em pré-requisitos obrigatórios e um sistema de pontuação cumulativa que permite a classificação em três categorias: Prata, Ouro ou Platina.

O processo de certificação divide-se em: registro da edificação no USGBC, pré-certificação, e a certificação real. A pré-certificação é conferida tendo como base o desempenho dos itens previstos durante a fase de projeto. Já a certificação real só ocorre com a conclusão da obra e a auditoria das metas estabelecidas. O selo Leed tem validade de dois anos, podendo ser renovado após esse período mediante uma nova avaliação em termos de operação dos sistemas.

O sistema Leed possui parâmetros específicos para diferentes tipos de edificação.

- LEED-EB (*Existing Buildings*) para maximização da operação e da manutenção de edifícios existentes;
- LEED-CI (*Commercial Interior*) para projetos de interiores comerciais;
- LEED-CS (*Core & Shell*) para projetos de núcleo e casca como grandes edifícios comerciais de escritórios;
- LEED-H (*Homes*) para residências;
- LEED – NC (*New Construction*) para empreendimentos novos e grande renovações;
- LEED-ND (*Neighborhood Development*) para desenvolvimento de condomínios, loteamentos, urbanismo e equipamentos comunitários;
- LEED-Schools para edifícios escolares.

2.5.5.2. Modelo Proposto por Triana Montes (2005)

María Andréa Triana Montes estabeleceu na sua dissertação de mestrado em Arquitetura e Urbanismo⁴ no ano de 2005 diretrizes para incorporar conceitos de

⁴ M. A. TRIANA MONTES. *Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis*. Dissertação de Mestrado, PósARQ – Programa de Pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, UFSC, 2005.

sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura com foco nas edificações residenciais multifamiliares e comerciais em Florianópolis.

As diretrizes propostas basearam-se em uma extensa pesquisa bibliográfica, assim como critérios de sustentabilidade que podem ser aplicados global ou localmente, como a Agenda 21, e sistemas de avaliação ambiental de edificações, como LEED e GB Tool, conjuntamente com as entrevistas realizadas com arquitetos nacionais e estrangeiros, que tiveram o componente de sustentabilidade presente nos seus projetos, pode-se propor as seguintes diretrizes para Florianópolis:

Categoria A: Escolha de um entorno sustentável

1. Escolha de local para o projeto de acordo com critérios de sustentabilidade.
2. Implantação sustentável do projeto (usando de menor taxa de ocupação).
3. Incentivar e priorizar o pedestre e o uso de transporte alternativo dentro e fora do projeto.
4. Uso de Paisagismo exterior para reduzir ilhas de calor interna e externamente no projeto.
5. Promoção de Qualidade urbana através do projeto.

Categoria B: Uso racional dos recursos naturais

1. Incentivar o uso racional da água através do projeto.
2. Promoção da eficiência energética na edificação (uso racional da energia).
3. Uso de fontes renováveis de energia.
4. Evitar emissões atmosféricas vindas de equipamentos instalados no edifício que afetem a camada de ozônio.
5. Quando da reutilização das edificações, encorajar o uso planejado de estruturas existentes no local como parte do novo projeto.
6. Escolha e uso de materiais para o projeto com base em critérios sustentáveis.
7. Promoção da reciclagem e recuperação de resíduos dentro da edificação.

Categoria C: Manutenção da qualidade ambiental interna da edificação

1. Manter o ar interno da edificação livre de poluentes.
2. Desenhar a edificação para atingir níveis de conforto térmico aceitável de acordo ao estabelecidos pelas zonas climáticas.
3. Promoção de ventilação natural da edificação.
4. Maximizar a iluminação natural dentro da edificação.

5. Proporcionar um bom desempenho na edificação relativo ao ruído e à acústica.

Categoria D: Características do projeto

1. Prever flexibilidades e adaptabilidade do projeto para adaptação a novos usos e sistemas técnicos

2. Processo de desempenho multidisciplinar e integrado

3. Promover, através do projeto, maior manutenção das qualidades internas e externas da edificação sem necessidade de usos mecânicos, e fornecer um alto controle aos ocupantes do edifício sobre os sistemas técnicos.

Categoria E: Aspectos socioeconômicos

1. Considerar aspectos sociais para a tomada de decisão do projeto.

2. Considerar aspectos econômicos com critérios sustentáveis para a tomada de decisão do projeto.

2.6 Materiais e Métodos

Iniciou-se o trabalho de pesquisa com a leitura de livros concernentes a ocupação de áreas de encosta e dissertações e teses referentes à sustentabilidade, a fim de estabelecer repertório e contexto teórico do tema de estudo. Dentro desta base teórica determinaram-se os conjuntos residenciais a serem analisados dentre São Paulo e Florianópolis, devendo estes atender a critérios como:

- Serem referências de conjuntos residenciais multifamiliares com implantação adequada na encosta;
- Estabelecerem uma relação de sustentabilidade quanto à sua implantação em relação ao entorno juntamente com a tipologia empregada.

Buscando uma compreensão visual da área de estudo foi realizada, em dezembro de 2008, visita ao Morro da Cruz e ao Morro da Lagoa. Com o acompanhamento da orientadora Dra. Arq. Sonia Afonso pode-se obter uma melhor compreensão das características geomorfológicas da área de estudo, das problemáticas da região e realizou-se um reconhecimento inicial dos conjuntos residenciais multifamiliares localizados no Morro da Cruz.

Dando seqüência à pesquisa houve a necessidade da obtenção, através de fontes seguras, do projeto Residencial Lagoa Azul, a ser analisado na cidade de

Florianópolis SC, sendo este dado fornecido pelo Arquiteto e co-autor do projeto Maurício Pontes Holler. Assim como, buscou-se material bibliográfico, Arquitetura Moderna Paulistana – XAVIER (1983), sobre o Edifício Louveira, projetado pelo Arquiteto Vila Nova Artigas em São Paulo SP.

Posteriormente foi realizada nova visita ao Morro da Cruz e ao Morro da Lagoa em abril de 2009, onde se estabeleceu um primeiro contato com o Residencial Lagoa Azul e, com apoio de uma câmera digital Sony Cyber-shot DSC-S700, levantou-se fotograficamente o Conjunto como auxílio na posterior análise dos dados.

Realizou-se ainda, no mesmo mês uma entrevista com o Arquiteto Enrique H. Brena responsável pelo empreendimento. Utilizando o Questionário de avaliação de sustentabilidade desenvolvido por Karine Petry⁵ que se baseia nos parâmetros avaliativos estabelecidos por Maria Andréia Triana Montes⁶, analisou-se o Residencial Lagoa Azul segundo a Categoria A estabelecida por TRIANA MONTES: escolha de um entorno sustentável, como um exemplo de edificação em encostas com ênfase à qualidade do espaço urbano e construído.

Através de mapeamentos temáticos, gerados com auxílio de ferramentas como o Geoprocessamento do Município de Florianópolis; os Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz desenvolvidos pelos Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF, através de um levantamento aerofotogramétrico elaborado pela empresa Aeroconsult em 2000; e, fotos aéreas do ano de 2009 disponíveis no software Google Earth; analisou-se a morfologia espacial das encostas do Morro da Cruz identificando áreas ainda passíveis de ocupação.

Com base nos dados obtidos estabeleceu-se uma comparação entre os Conjuntos Residenciais de Florianópolis e São Paulo, através da análise das relações entre a morfologia da cidade e a tipologia do edifício avaliou-se qual dessas tipologias, conjunto residencial horizontal ou vertical, melhor se adequaria às áreas de encosta propícias a ocupação no Morro da Cruz.

⁵ K. PETRY; S. AFONSO. Conjuntos residenciais sobre encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional para um futuro sustentável, Florianópolis – SC. Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2007.

⁶ M. A. TRIANA MONTES. *Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis*. Dissertação de Mestrado. UFSC, 2005

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados apresentados a seguir referem-se às análises de dois conjuntos habitacionais: o Residencial Lagoa Azul na cidade de Florianópolis – SC, que apresenta uma tipologia horizontal; e o Edifício Louveira na cidade de São Paulo – SP, com uma tipologia vertical, ilustrando duas alternativas distintas de ocupação de encostas quanto a sua relação com a paisagem. O estudo prossegue com a determinação das Áreas Passíveis de Urbanização Sustentável no Morro da Cruz, através da análise da morfologia por meio de mapeamentos temáticos.

3.1. RESIDENCIAL LAGOA AZUL

O Conjunto Residencial Lagoa Azul (fig. 1), projetado pelos arquitetos Enrique H. Brena e Maurício P. Holler, está situado em Florianópolis no bairro Lagoa da Conceição, sobre o Morro da Lagoa e locado em um terreno que vence um desnível de 10,5 metros, com uma declividade de aproximadamente 18,5% e uma área original de 1260,58 metros quadrados, sendo aproximadamente 57 metros de comprimento por 27 metros de largura.

Apresenta como limites laterais residências localadas em terrenos bastante arborizados e como limite ao fundo um terreno não construído. O acesso se dá pela Rua Laurindo Januário da Silveira (fig. 3), sendo este o único acesso ao Conjunto que contempla tanto entrada para veículos quanto para pedestres.



Figura 1: Residencial Lagoa Azul
Fonte: Autora, 2009

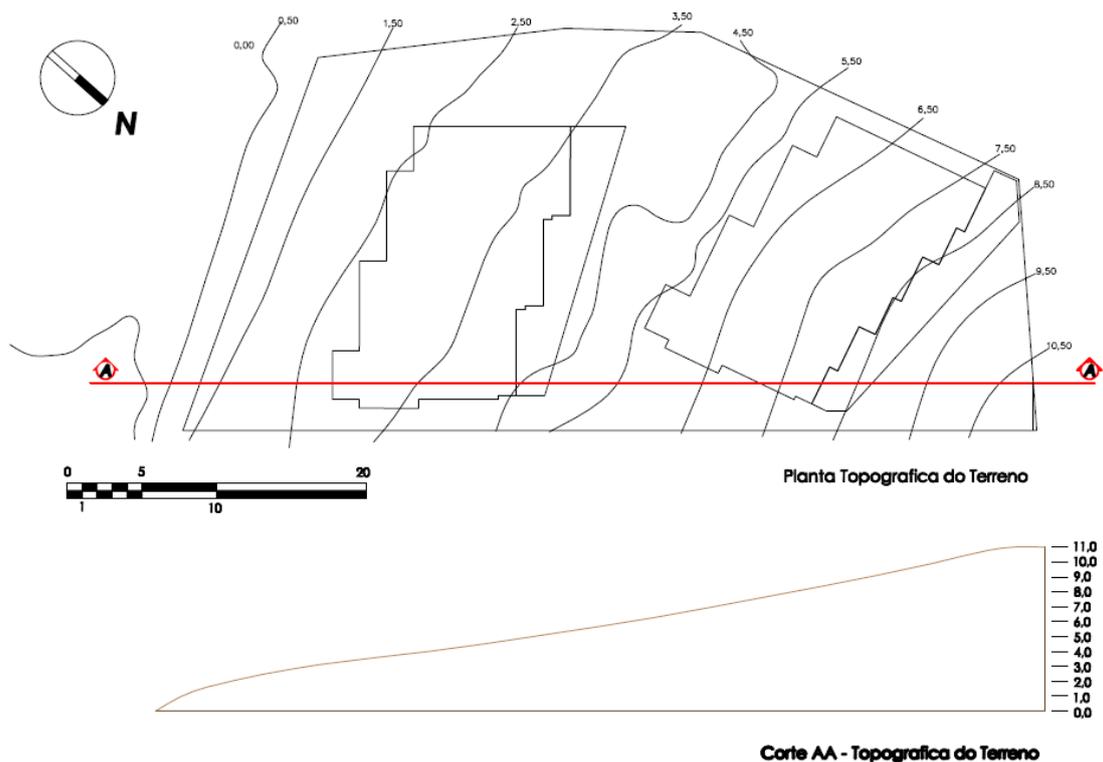


Figura 2: Limites Laterais do Conjunto (esquerdo, direito e fundos).
Fonte: Autora, 2009



Figura 3: Localização do Conjunto.
Fonte: Elaborado pela autora sobre foto do Geoprocessamento Corporativo – Prefeitura Municipal de Florianópolis, 2009.

É composto por dois blocos, cada um com três apartamentos totalizando seis unidades. Cada um dos blocos apresenta uma implantação distinta em relação às curvas de nível (fig. 4), o primeiro bloco está implantado obliquamente às curvas de nível e o segundo bloco está implantado paralelamente às curvas de nível, sendo que segundo Cunha (1991) essa implantação paralela às curvas é a mais recomendável por permitir o melhor aproveitamento dos lotes sem grandes movimentações de terra.



Categoria A: Escolha de um entorno sustentável

Figura 4: Implantação - Relação entre blocos e curvas de nível; e, Topografia do terreno, declividade aproximadamente 18,5%.

Fonte: Elaborado pela autora a partir do projeto arquitetônico disponibilizado por Enrique Brena e Maurício Pontes Holler, 2009.

3.1.1 Escolha de local para o projeto de acordo com critérios de sustentabilidade

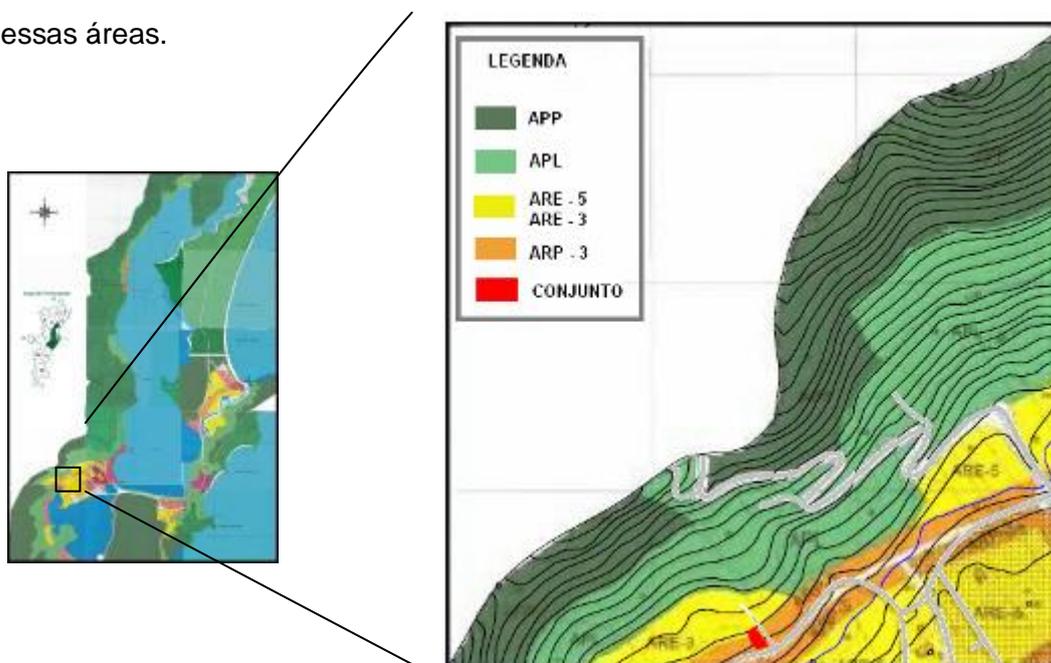
Dois itens devem ser considerados durante a escolha de um sítio para locação de um projeto que busque atender critérios de sustentabilidade.

O primeiro item a ser analisado, principalmente em áreas de encosta, é o respeito à legislação ambiental federal, estatal e municipal. Dentre elas destacam-se o Plano Diretor Municipal do distrito sede - Lei 001/97 - e o Plano Diretor dos Balneários - Lei 2.193/85 - que define as áreas de preservação em topo de morros, áreas onde predominam as declividades entre 30% e 46,6% e áreas situadas acima da cota 100; a

Lei de Parcelamento do Solo Urbano ou Lei Lehmann - Lei Federal 6.766/79 - que rege o parcelamento do solo para fins urbanos, definindo áreas não ocupáveis, como terrenos com declividade igual ou superior a 30% e onde as condições geológicas não aconselham a edificação; e, o Código Florestal - Lei 4.771/65 - que reconhece a vegetação como bem de interesse de toda a população, estabelece a proteção permanente da vegetação nas margens de corpos de água proporcionais a dimensão dos mesmos; e em áreas com declividade superior a 45°, ou seja, 100%, e em topos de morros.

O segundo item a ser analisado diz respeito às características geomorfológicas da encosta a fim de preservá-las e evitar incidentes futuros. Assim, incentiva-se a ocupação de áreas que já apresentem infra-estrutura, evitando, segundo TRIANA MONTES (2005) maiores gastos de recursos financeiros, naturais e energéticos; a manutenção da cobertura vegetal do terreno utilizando, sempre que possível, espécies nativas ou bem adaptadas garantindo uma maior permeabilidade ao solo sempre buscando adaptar a arquitetura às condicionantes naturais do terreno, vegetação, topografia, linhas de drenagem.

Através desses critérios pode-se analisar o Conjunto Residencial Lagoa Azul. O terreno do Residencial localiza-se segundo o Plano Diretor de Florianópolis⁷ em uma Área Residencial Predominante - ARP- 3 - (fig. 5), estando o conjunto em conformidade com o plano já que é permitida a construção de conjuntos residenciais nessas áreas.



⁷ Plano Diretor de Florianópolis, Lei N° 5055/97, foi elaborado pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis (IPUF) e obteve sua aprovação em janeiro de 1997.

		Lote mínimo(m ²) / testada (m)		
		Nº máx. de PV	I.A Max.	T.O Max.
ARE – 3	Área residencial Exclusiva - 3	1500 / 22		
		2	0,3	20%
ARE – 5	Área residencial Exclusiva – 5	450 / 1540		
		2	0,8	40%
ARP – 3	Área residencial Predominante – 3	450 / 15		
		2	0,8	40%
APL	Área de Preservação com uso Limitado	Sem parcelamento		
		2	0,1	10%
APP	Área de Preservação Permanente	Sem parcelamento		

Figura 5: Mapa de Zoneamento Lagoa da Conceição, Detalhe da área analisada.
 Fonte: Elaborado pela autora sobre montagem do Plano Diretor dos Baheários, IPUF, realizada pelo Grupo APEU.

Ainda segundo o Plano Diretor temos os seguintes limites de ocupação estabelecidos:

Área	Parc. Do solo		Nº de pavimentos	Índice de aproveitamento	Taxa máxima de ocupação
	Lote mínimo (m ²)	Testada mínima (m ²)			
ARP-3	450	15	2	0,8	40%

Constata-se que o residencial Lagoa Azul encontra-se em acordo com os limites de ocupação, sendo a taxa de ocupação do conjunto igual a 38%, ou seja, inferior aos 40% permitidos. Da mesma forma o índice de aproveitamento, 0,71 também se encontra abaixo do estabelecido no Plano Diretor (fig. 6 e 7).

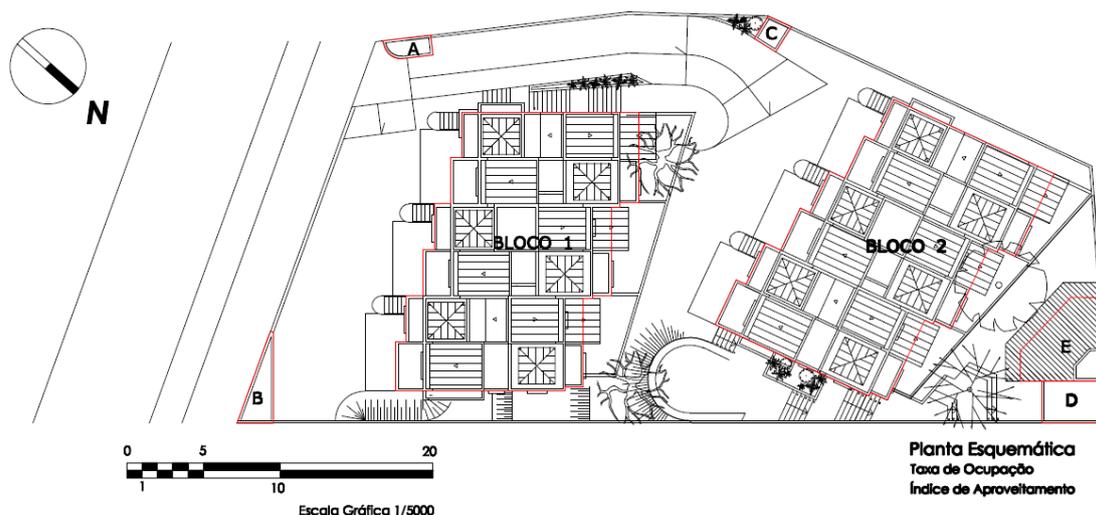


Figura 6: Planta Esquemática – Taxa de ocupação e Índice de Aproveitamento.
 Fonte: Elaborado pela autora a partir do projeto arquitetônico disponibilizado por Enrique Brena e Maurício Pontes Holler, 2009.

TAXA DE OCUPAÇÃO				planta esquemática T.O	
Área do terreno		áreas		áreas	
A = 1260,58 m ²	A	3,79 m ²	BLOCO 1	218,73 m ²	T.O admissível = 50%
	B	7,69 m ²	BLOCO 2	218,73 m ²	
	C	3,02 m ²			T.O real = $\frac{488,29 \text{ m}^2}{1260,58 \text{ m}^2}$ T.O real = 38%
	D	11,98 m ²			
	E	24,35 m ²			
TOTAL		488,29 m ²			

ÍNDICE DE APROVEITAMENTO								Planta esquemática I.A.					
Área do terreno			áreas	total			áreas	total	I.A admissível = 1				
	A = 1260,58 m ²	Bloco 1	1 PV	208,77 m ²	420,58 m ²	Bloco 2	1 PV	208,77 m ²		420,58 m ²	serviços	A	3,79 m ²
2 PV			211,81 m ²	2 PV			211,81 m ²	B	7,69 m ²				
					C	3,02 m ²							
					D	11,98 m ²							
					E	24,35 m ²							
Total									891,99 m ²				

Figura 7: Taxa de ocupação e Índice de Aproveitamento.

Fonte: Projeto Arquitetônico disponibilizado por Enrique Brena e Maurício Pontes Holler, 2009.

AFONSO (1999) sugere como critérios de projeto para residências unifamiliares, em áreas com declividade inferior a 30%, sem bosque, a utilização de uma taxa de ocupação de 50% e um índice de aproveitamento igual a 1, levando-se em conta os recuos de frente, fundos e uma lateral; enquanto a verticalização é recomendada para áreas com declividade inferior a 15%, sem bosque, e apresenta como critérios de projeto uma taxa de ocupação de 10% e um índice de aproveitamento de 0,67.⁸ Apesar da diferença entre a taxa de ocupação do residencial e a admitida pelo Plano Diretor ser pequena, quando analisada de forma quantitativa, ela pode ser considerada



Figura 8: Rua Jornalista Tito Carvalho, Serrinha, Florianópolis.

Fonte: Autora, 2009.

positiva quando analisada qualitativamente. Em comparação a outros residenciais da cidade de Florianópolis que apresentam uma ocupação de praticamente 100%, como exemplo de residenciais na própria Lagoa da Conceição ou os empreendimentos desenvolvidos no bairro Serrinha (fig. 8), a escolha pela execução de um projeto que

⁸ S. AFONSO, *Urbanização de Encostas: Crises e Possibilidades. O Morro da Cruz como um Referencial de Projeto de Arquitetura da Paisagem*. Tese de Doutorado, São Paulo FAUUSP, 1999, p. 391 e 392.

está abaixo da taxa máxima de ocupação estabelecida já indica uma consciência quanto ao meio ambiente e as estratégias de sustentabilidade, além de seguir as recomendações apresentadas para ocupação em áreas de encosta.

Conforme estabelece a lei Lehmann - 6.766/79 - as áreas onde se encontram edificados os blocos possui declividade inferior a 30%, a declividade do terreno é de aproximadamente 18,5%, desta forma além de estar em concordância com esta lei federal, também está adequada em relação ao Código Florestal. Assim pode-se assegurar a estabilidade da edificação considerando a declividade encontrada e a presença de vegetação nos limites laterais e ao fundo do lote.

Entretanto durante a construção do conjunto não foi evitada a retirada de parte da cobertura vegetal existente no terreno, remanescente de Mata Atlântica (fig. 9 e 10).



Figura 9: ANTES - Foto Aérea de 2002, em destaque lote onde implantou-se o Residencial Lagoa Azul.

Fonte: Elaborado pela autora sobre foto do Geoprocessamento Corporativo – Prefeitura Municipal de Florianópolis Geoprocessamento Corporativo Florianópolis, 2009.

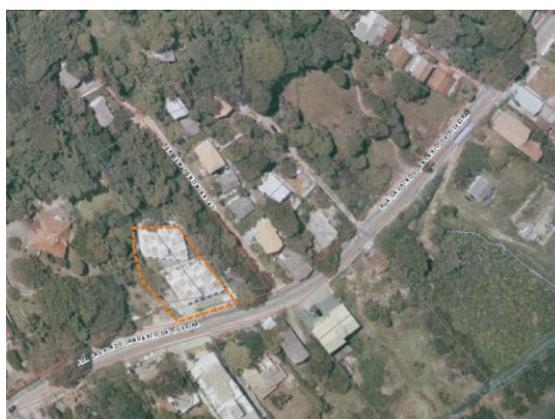


Figura10: DEPOIS - Foto Aérea de 2007, em destaque lote onde implantou-se o Residencial Lagoa Azul.

Fonte: Elaborado pela autora sobre foto do Geoprocessamento Corporativo – Prefeitura Municipal de Florianópolis Geoprocessamento Corporativo Florianópolis, 2009.

Assim toda a vegetação presente no conjunto, com exceção dos ipês e garapuvus, foi plantada após a obra, sendo que se utilizaram plantas bem adaptadas ao clima local como as palmeiras imperiais no passeio do conjunto. Nota-se a forte presença da vegetação na conformação dos espaços dentro do residencial (fig. 11 e 12), através dos canteiros e plantas ornamentais compondo um paisagismo nas áreas verdes e de convivência. Procurou-se manter a maior quantidade possível de superfície permeável no terreno através da intercalação entre piso e grama nas circulações de pedestre e acesso as garagens e através dos canteiros espalhados ao longo do residencial.



Figura 11: Intercalação entre piso e gramado e canteiros para vegetação.
Fonte: Autora, 2009.



Figura 12: Canteiros para vegetação no interior do residencial.
Fonte: Autora, 2009.



Figura 13: Drenagem superficial, canaletas moldadas in loco.
Fonte: Autora, 2009.

Da mesma forma essa preocupação estendeu-se a drenagem das águas no terreno. Foram utilizadas canaletas de concreto moldadas *in loco* que cruzam toda a extensão do terreno para garantir uma boa drenagem superficial (fig. 13), e ainda foi proposto segundo o arquiteto Enrique H. Brena, responsável pela obra, um sistema de drenagem subterrâneo nas áreas onde ocorreram os cortes e existem muros de arrimo, conformando cortinas de concreto impermeabilizadas. Essas drenagens subterrâneas formam uma rede que procura manter a drenagem natural do terreno (fig. 14).

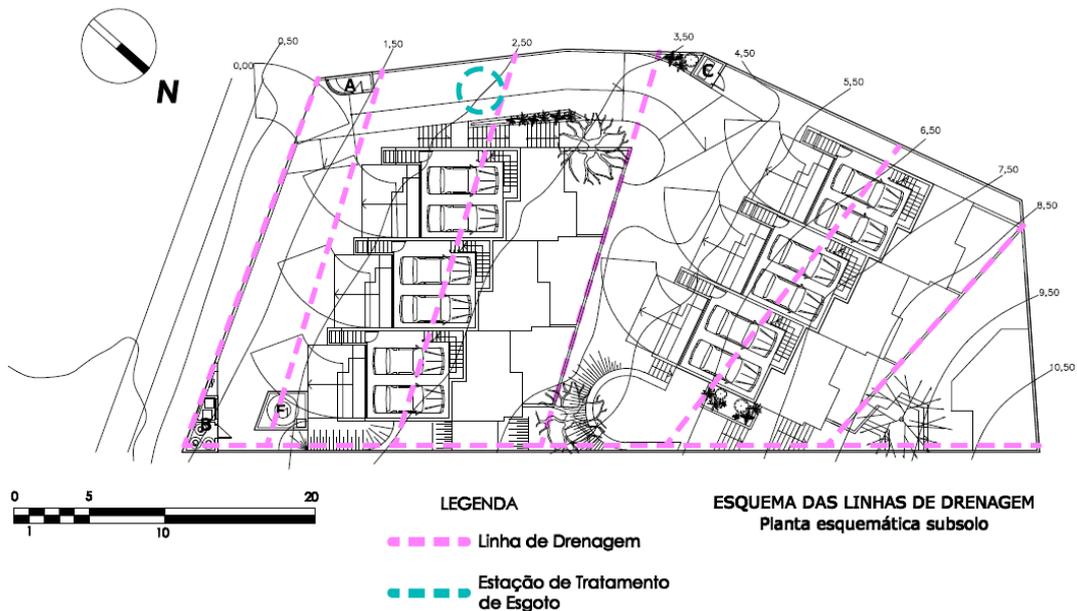


Figura 14: Planta Esquemática – Rede de Drenagem.
Fonte: Elaborado pela autora a partir do projeto arquitetônico disponibilizado por Enrique Brena e Maurício Pontes Holler, 2009.



Figura 15: Movimentação de terra durante a construção.
Fonte: Sonia Afonso, 2005.

Foi implantado ainda, um sistema de tratamento de esgoto em função do bairro ainda não estar ligado à rede de tratamento de esgoto durante sua construção, concluída em setembro de 2006, todavia essa ligação será desativada passando a existir aí no futuro uma cisterna para armazenamento das águas pluviais; pois, a CASAN e a Prefeitura proíbem que o efluente tratado em 90% retorne ao pluvial urbano e o lançamento do

efluente tratado lançado na rede de esgotos sobrecarrega a estação de tratamento – ETE.

Apesar da pouca declividade do terreno houve a necessidade da realização de movimentos de terra (fig. 15), cortes e aterros pontuais, para adaptação do projeto ao sítio, como é o caso das garagens semi-enterradas, da implantação do térreo e das vias internas. A tipologia utilizada, que permite a diminuição das movimentações de terra, foi a construção em desníveis. O projeto estabeleceu cinco níveis diferenciados escalonando a edificação, assim cada um dos apartamentos dos dois blocos apresenta um nível de garagem, um nível de sala, um nível de cozinha, um nível de quartos, um nível da suíte principal, como se pode melhor observar nos Anexo 1.

A utilização da tipologia escalonada ou em desníveis foi apresentada por CUNHA (1991) como uma solução projetual para implantação em áreas de encosta, a fim de suavizar eventuais movimentações de terra e adaptar a edificação ao sítio.

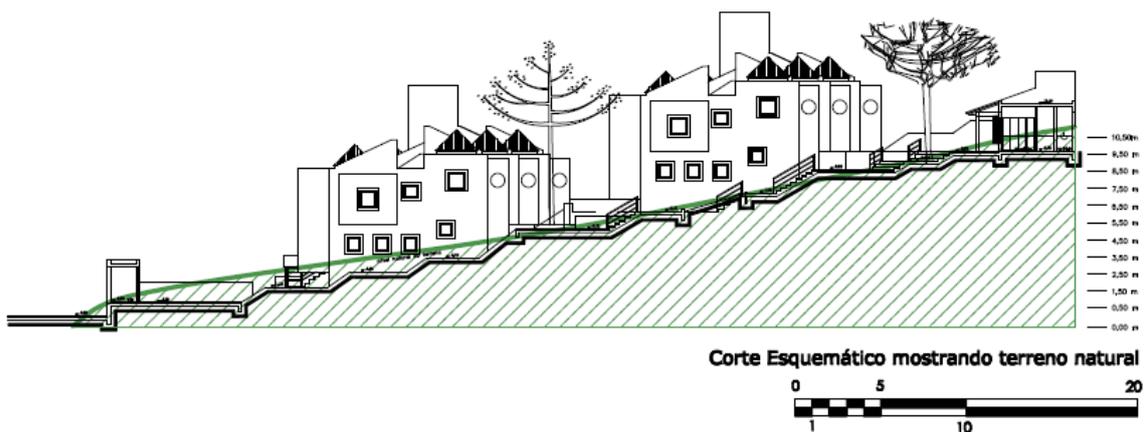


Figura 16: Corte Área Comum – Esquemática do Perfil do terreno.
Fonte: Elaborado pela autora a partir do projeto arquitetônico disponibilizado por Enrique Brena e Maurício Pontes Holler, 2009.

3.1.2. Implantação sustentável do projeto (usando de menor taxa de ocupação)

O objetivo da redução da taxa de ocupação prevista no Plano Diretor Municipal é permitir uma melhor utilização dessas áreas livres com a criação de espaços que atraiam a população e garantam uma maior permeabilidade ao terreno.

“Essa é uma estratégia que pode ter a ação individual do arquiteto, como conscientizador da população.”⁹

O conjunto Lagoa Azul apresenta uma taxa de ocupação inferior à prevista no Plano Diretor, segundo o arquiteto responsável Enrique H. Brena essa estratégia garante uma maior qualidade de vida, possibilitando, por exemplo, um melhor uso da ventilação cruzada e criando áreas livres que garantem uma urbanidade ao empreendimento. As áreas livres criadas garantem mais permeabilidade ao terreno e configuram um espaço de convivência para os moradores.

3.1.3. Incentivar e priorizar o pedestre e o uso de transporte alternativo dentro e fora do projeto

O Residencial localiza-se em uma área urbanizada que já apresentava uma infra-estrutura anterior à sua construção. A Lagoa da Conceição apresenta uma configuração urbana que sugere uma independência do centro quanto às atividades comerciais e de prestação de serviços. É uma área turística que atrai a população mesmo nos períodos de baixa temporada. Essa conformação do bairro garante uma proximidade entre áreas residências, comerciais e espaços verdes públicos, sendo que o sistema de transporte coletivo auxilia essa conexão as áreas centrais.

O conjunto é servido por duas linhas de transporte urbano: Rio Tavares e Osni Ortiga, que o liga principalmente ao Terminal de Integração da Lagoa de onde se pode deslocar para várias áreas, principalmente as centrais. Existem dois pontos de ônibus na Rua Laurindo Januário da Silveira próximos ao residencial permitindo fácil deslocamento aos moradores.

Existe no condomínio um predomínio pela utilização de veículos que pode ser observada, por exemplo, pela falta de um



*Figura 17: Acesso pedestres e veículos, escadaria e rampa respectivamente.
Fonte: Autora, 2009*

⁹ M. A. TRIANA MONTES. *Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis*. Dissertação de Mestrado. UFSC, 2005. p. 132.

bicicletário condominial. Essa pouca preocupação quanto à implantação de bicicletários e ciclovias internas em parte pode ser explicada pela baixa quantidade de unidades e densidade populacional, pela declividade do terreno e também pela inexistência de ciclo faixas no bairro. Entretanto essa deficiência é superada pela boa articulação que o projeto realiza entre as circulações de veículos e pedestres, sendo essas bem distintas (fig. 17).

3.1.4. Uso de Paisagismo exterior para reduzir ilhas de calor interna e externamente no projeto

As recomendações de TRIANA MONTES (2005) para redução das ilhas de calor em projetos residenciais e comerciais é a utilização do paisagismo, evitando dessa forma a impermeabilização do solo e a irradiação de infravermelho. A utilização do paisagismo especialmente em áreas de encostas é uma solução empregada preventivamente como estabilizadora dos fenômenos erosivos.

Assim a arborização ao longo dos passeios, a utilização de pisos com grade aberta e de materiais com maior refletância são ações que quando usadas em conjunto reduzem significativamente os problemas causados pelas ilhas de calor.

O Lagoa Azul apresenta como limites laterais e aos fundos terrenos que ainda mantém uma vegetação natural, essa vegetação auxilia a sensação de conforto térmico na edificação. O piso em grade aberta, utilizados nas áreas de manobra dos veículos também proporciona uma maior permeabilidade do solo e menor sensação de abafamento, além desse cuidado quanto as áreas de circulação dos veículos a implantação das garagens no sub-solo é mais uma medida adotada que está dentre as recomendações do LEED.

3.1.5. Promoção de Qualidade urbana através do projeto

Os projetos que buscam um conceito de sustentabilidade devem preocupar-se com os aspectos sociais que abrangem o projeto, sua interação e colaboração no espaço que o cerca, a organização desse espaço e sua relação com a malha urbana no qual se insere, e os aspectos culturais e sociais da região onde se destina aliados a uma tipologia que resulte na apropriação da área.

“Os projetos devem também procurar manter uma relação com a paisagem urbana existente em termos de altura do edifício, relação de escala, relação de cheios e vazios, cores e materiais usados, de forma que, especialmente em certas áreas da cidade, seja mantida uma leitura espacial

coerente, (...) gerando espaços públicos quando necessário e maior permeabilidade entre as edificações.”¹⁰

“Os espaços livres urbanos são configurados pelo volume das construções, numa relação entre cheio e vazio, forma e conteúdo, fundo e figura, objeto e molde (fôrma)”¹¹O Residencial Lagoa Azul relaciona-se bem com a paisagem na qual se insere: ao aproveitar os visuais da lagoa, respeitando o gabarito vigente e mantendo as relações de escala estabelecidas ao longo da rua; ao escolher materiais empregados também buscam relacionar-se com a paisagem através de sua neutralidade; da mesma forma que cria cheios e vazios escalonados pelos recuos das fachadas remete ao escalonamento gerado pela declividade do lote no qual esta locado. Segundo o arquiteto Enrique H. Brena buscou-se uma integração do projeto com a Lagoa da Conceição através do uso de elementos que fizessem referencia à arquitetura açoriana como o telhado.

3.2. EDIFÍCIO LOUVEIRA

O Edifício Louveira (fig. 18) projetado pelos arquitetos Vilanova Artigas e Carlos Cascaldi, foi construído entre 1946 e 1949 na cidade de São Paulo no bairro de Higienópolis. Entre as décadas de 1930 e 1940, segundo GALESÍ & CAMPOS (2003), difundiu-se a verticalização na cidade de São Paulo inclusive para fins residenciais e mistos, era um período de mudanças no mercado habitacional.



Figura 18: Edifício Louveira
Fonte: Pedro Kok, 2008.

“Superando o modelo dos blocos haussmanianos e dos “palacetes” neoclássicos como forma de agenciar edifícios de apartamentos, a arquitetura racional permitia maximizar o aproveitamento do solo e ao mesmo tempo prover espaços de qualidade, trazendo ainda uma estética mais afinada com as

¹⁰ M. A. Triana Montes. *Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis*. Dissertação de Mestrado. UFSC, 2005. p. 136.

¹¹ S. Afonso, *Urbanização de Encostas: Crises e Possibilidades. O Morro da Cruz como um Referencial de Projeto de Arquitetura da Paisagem*. Tese de Doutorado, São Paulo FAUUSP, 1999, p. 75.

*aspirações de modernidade urbana, industrial e metropolitana que legitimavam o recurso à moradia em altura.*¹²

Nesse contexto o Edifício Louveira destacou-se como uma solução pioneira para a verticalização por sua racionalidade e integração com o entorno caracterizando-se como referencial da Arquitetura Moderna Brasileira e paulista. Foi tombado pela Condephaat - Conselho do Patrimônio Histórico, Artístico e Arquitetônico de São Paulo, em 1992 como bem cultural de interesse histórico-arquitetônico por ser considerado modelos da primeira fase da moderna arquitetura paulistana.

Situado em um terreno de aproximadamente 1786 metros quadrados, em uma região que apresenta declividades variando de 5 a 25%, segundo, a Secretaria Municipal de Planejamento da cidade de São Paulo através da nova série da publicação Município em mapas: Panorama (2008), (fig. 19). A série Panorama também apresenta um estudo Geotécnico de toda a cidade de São Paulo que possibilitou a locação do Edifício e análise do solo de seu sítio (fig. 20). Conforme estabelece a lei Lehmann - 6.766/79 - o terreno onde se encontram os blocos possui declividade inferior a 30%, caracterizando-se como encosta suave, além disso, o solo da área não exige diretrizes específicas de ocupação e há a existência de vegetação que asseguram a estabilidade da edificação em relação a sua implantação em uma encosta.

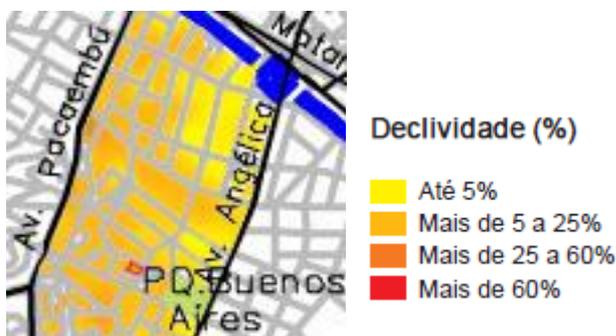


Figura 19: Mapa de Declividade.

Fonte: Elaborado pela autora sobre mapas de declividade e viário da série Panorama – Prefeitura Municipal de São Paulo, 2008.



Figura 20: Mapa de Maciços de solo e rocha.

Fonte: Elaborado pela autora sobre mapas de maciços de solo e rocha e viário da série Panorama – Prefeitura Municipal de São Paulo, 2008.

¹² R. GALESÍ & C. M. CAMPOS. *Edifício Louveira: Arquitetura Moderna e Qualidade Urbana*. 5º Seminário DOCOMOMO Brasil. São Paulo 2003.

Está implantado em um terreno de esquina tendo como limite lateral e ao fundo residências, e tendo suas fachadas voltadas para a Praça Vilaboim (Rua Aracajú) e para a Rua Piauí. O acesso de pedestres principal a edificação se dá pela Rua Aracajú através de uma rampa curva que cruza o pátio interno ajardinado. (fig. 21)



Figura 21: Entorno Edifício Louveira, em destaque, visualização parte Planta cadastral da região metropolitana de São Paulo.

Fonte: Elaborado pela autora sobre Planta Cadastral área Metropolitana de São Paulo, EMPLASA, Voo Aerofotogramétrico-setembro de 1973. (2009)

O edifício é composto por dois blocos paralelos de sete e oito andares cada. Cada pavimento possui dois apartamentos, totalizando 30 unidades. Os blocos estão implantados em declive paralelamente a Rua Piauí em relação a sua fachada longitudinal (fig. 22), apresentando uma distância de vinte metros entre eles.



Figura 22: Foto Aérea de 2009.

Fonte: Elaborado pela autora sobre fotos aéreas Google Earth. (2009)

Para GALESI & CAMPOS (2003) esse afastamento configurou um espaço semi-público que se caracteriza por ser um local de convívio e por ser uma extensão da Praça Vilaboim, sendo essa a principal qualidade urbana expressa pelo projeto.

Cada um dos blocos está implantado em diferentes cotas do terreno, sendo essa implantação paralela às curvas de nível (fig. 21) que, como já mencionado, é a melhor forma de posicionamento para regiões de encosta segundo CUNHA (1991). Dessa forma se manteve a mesma altura para os dois blocos sendo que o bloco com oito pavimentos ocupa as cotas mais baixas enquanto o de sete pavimentos ocupa as mais altas, segundo GALESI & CAMPOS (2003) o uso dos pilotis e de estruturas de concreto armado independentes são os responsáveis por essa adequação ao terreno (fig. 23).



Figura 23: Pilotis e altura dos blocos.
Fonte: Pedro Kok, 2008.

Ainda quanto à implantação XAVIER (1983) apresenta a inovação da proposta que não utilizou a tipologia tradicional vigente na época que consistia na disposição das fachadas dos dois blocos voltadas para a rua, em L, acrescenta também que a criação desse pátio interno visava atender o Código de Obras que previa a insolação do mesmo um determinado período de tempo no solstício de inverno. A presença do pátio interno potencializa, em termos de conforto, os efeitos da orientação nordeste adotada pelos arquitetos, permitindo além de uma boa ventilação e iluminação a criação de um micro clima local que ameniza os efeitos das ilhas de calor que podem formar-se em áreas com grande adensamento urbano.



Figura 24: Pátio interno e rampa de acesso.
Fonte: Pedro Kok, 2008.

GALESI & CAMPOS (2003) identificam o pátio interno como um elemento de central importância no projeto por ser um local de convívio e permanência dos moradores e por estruturar toda a circulação do edifício, seja para os pedestres através da rampa ou para os veículos que ocupam o sub-solo. Através do pátio os arquitetos integram o edifício e os moradores ao ambiente urbano que os cerca, promovendo uma qualidade urbana através do projeto (fig. 24).

Plantas:



Figura 25: Planta Pavimento Térreo.
 Fonte: João Masao Kamita, Vilanova Artigas: A política das formas poéticas (2001).

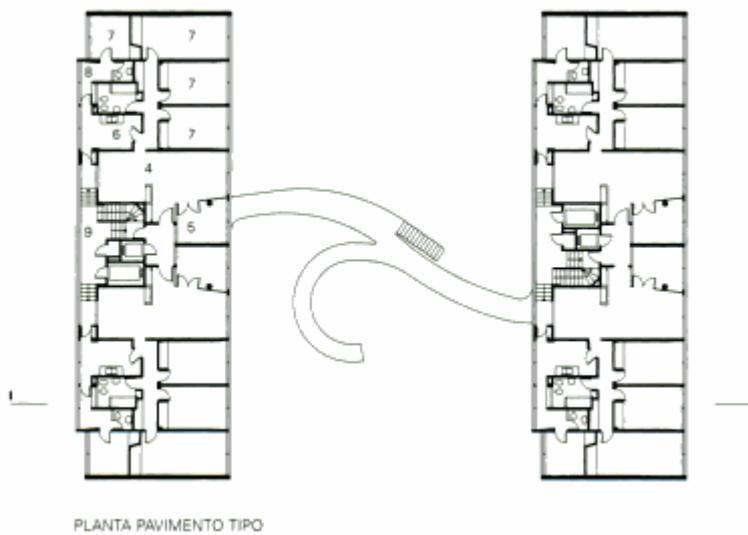


Figura 26: Planta Pavimento Tipo.
 Fonte: João Masao Kamita, Vilanova Artigas: A política das formas poéticas (2001).

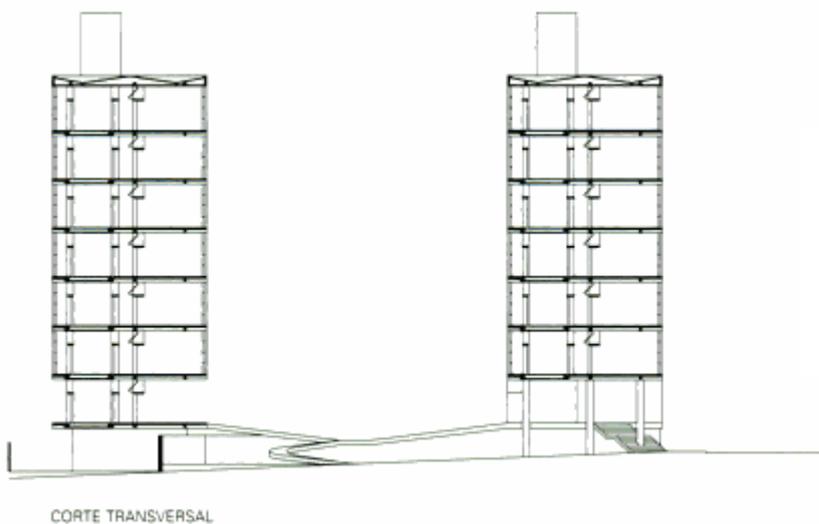


Figura 27: Corte Transversal.
 Fonte: João Masao Kamita, Vilanova Artigas: A política das formas poéticas (2001).

Como identificado por OGATA & AFONSO (2003) a arquitetura moderna é uma tipologia eficiente para ocupação de encostas por permitir uma adaptação ao sítio no qual esta sendo locada. O uso dos pilotis permitiu ao Edifício Louveira uma implantação leve sobre a encosta suave, permitindo que não houvesse grandes alterações no terreno, aliado a isso, a preocupação de Artigas com a integração entre a edificação e o espaço urbano circundante e a utilização de um projeto paisagístico fazem deste edifício, juntamente com o Parque Güinle, o Residencial Prefeito Mendes de Moraes, o Residencial Marquês de São Vicente e o Edifício Silvestre, na cidade do Rio de Janeiro, uma referência tipológica de conjunto residencial para ocupação de encostas.

3.3. ANÁLISE MORFOLÓGICA DO MORRO DA CRUZ

Tendo como fundo duas soluções consideradas adequadas para a ocupação das encostas apresentamos agora a análise morfológica do Morro da Cruz para indicar áreas que podem ser ocupadas, evitando problemas identificados em campo que serão objetivo de futuras análises. O mapeamento temático utilizado para análise morfológica foi elaborado com auxílio de ferramentas como o Geoprocessamento do Município de Florianópolis; os Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz desenvolvidos pelos Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF, através de um levantamento aerofotogramétrico elaborado pela empresa Aeroconsult em 2000; e, fotos aéreas do ano de 2009 disponíveis no software Google Earth. A base teórica da cartografia apresentada foi desenvolvida pela orientadora Dra. Arq. Sonia Afonso durante Trabalho programado 2 - Estudo geotécnico, anexo da dissertação de mestrado, Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC, desenvolvido na FAUUSP, São Paulo, 1992.

A ocupação do Morro da Cruz remonta ao início do desenvolvimento urbano da cidade de Florianópolis, como surgimento dos caminhos que percorriam as áreas mais afastadas do núcleo central. Inicialmente essa área tinha uma ocupação de caráter rural como relata AFONSO (1992), a exemplo da freguesia da Santíssima Trindade de Trás do Morro. Essa ocupação inicial já apresentou um caráter predatório quanto à vegetação (fig. 28) que, aliada a centralidade da área e ao aumento da populacional ocorrido durante o século XX, incentivou a ocupação do Morro não só nas áreas de sopé, mas também em áreas com declividades mais acentuadas, ocorrendo o surgimento de loteamentos e ocupações irregulares.

A evolução cronológica da ocupação do Morro da Cruz foi apresentada por AFONSO (1992) e pode ser exemplificado pela figura 29, onde é possível observar a expansão da ocupação da face oeste e sul para a leste e posteriormente para cotas mais elevadas que abrigam atualmente, em muitas das áreas, populações de baixa renda. Essa expansão urbana muitas vezes não respeitou as limitações de ocupação apresentadas por REGO NETO e DA ROSA na Carta Geotécnica elaborada para o Morro da Cruz (1986) como expõe AFONSO (1992). A confecção do mapa de uso do solo recomendado vinculou informações de mapas geológico-geotécnicos, morfológicos, drenagem, declividade e vegetação, mostrando o quão complexas são as relações que definem as áreas passíveis de urbanização em áreas de encosta.

O Plano Diretor Municipal do distrito sede de Florianópolis - Lei 001/97 -, a Lei de Parcelamento do Solo Urbano ou Lei Lehmann - Lei Federal 6.766/79 - e o Código Florestal - Lei 4.771/65 - apresentam proposições semelhantes em relação à preservação de áreas de encostas tendo a declividade como o fator determinante.

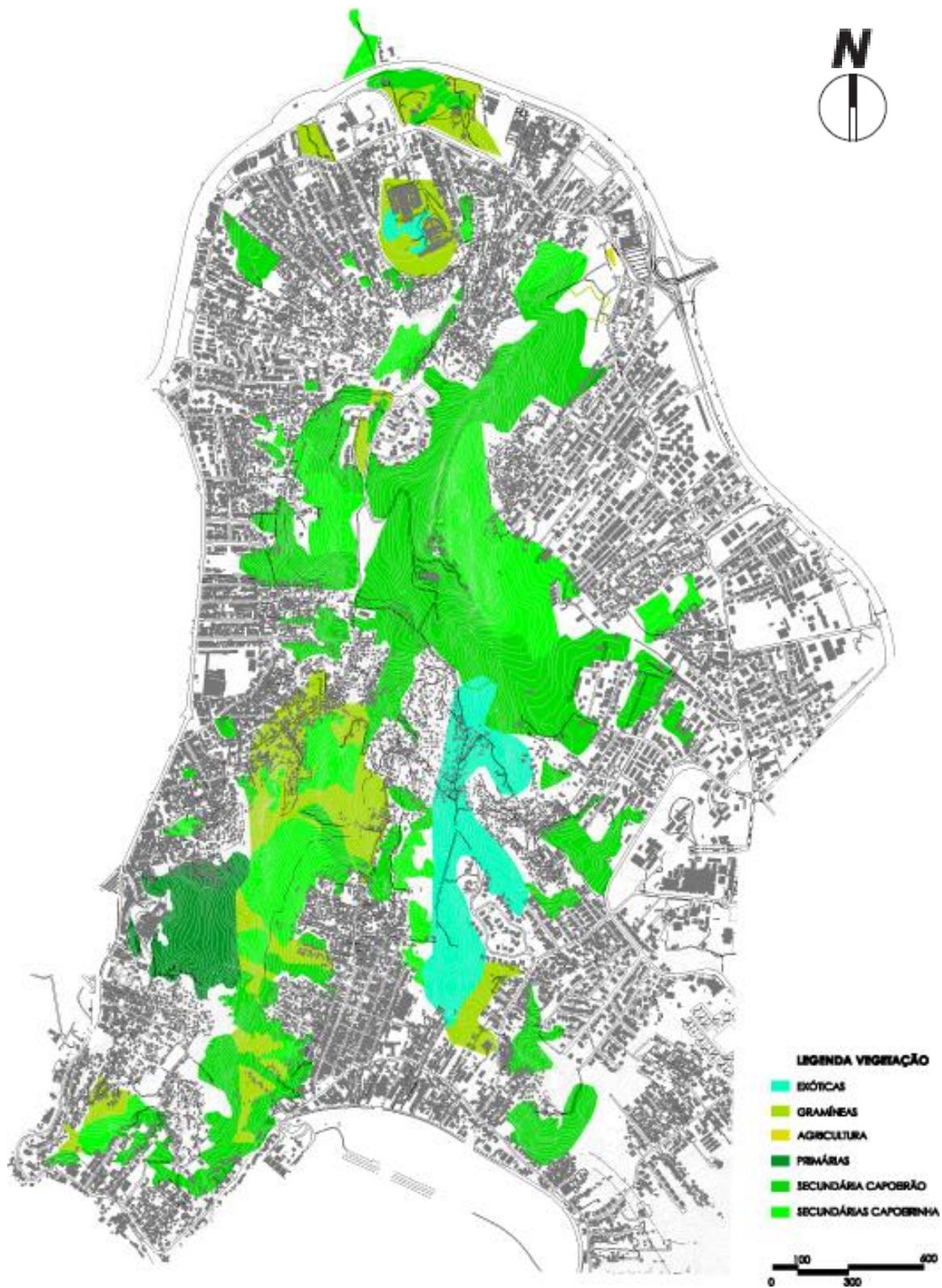


Figura 28: Mapa de Vegetação do Morro da Cruz.

Fonte: Elaborado por Talita Micheleti (2009) sobre: Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986; Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC: Estudo Geotécnico, 1992; e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

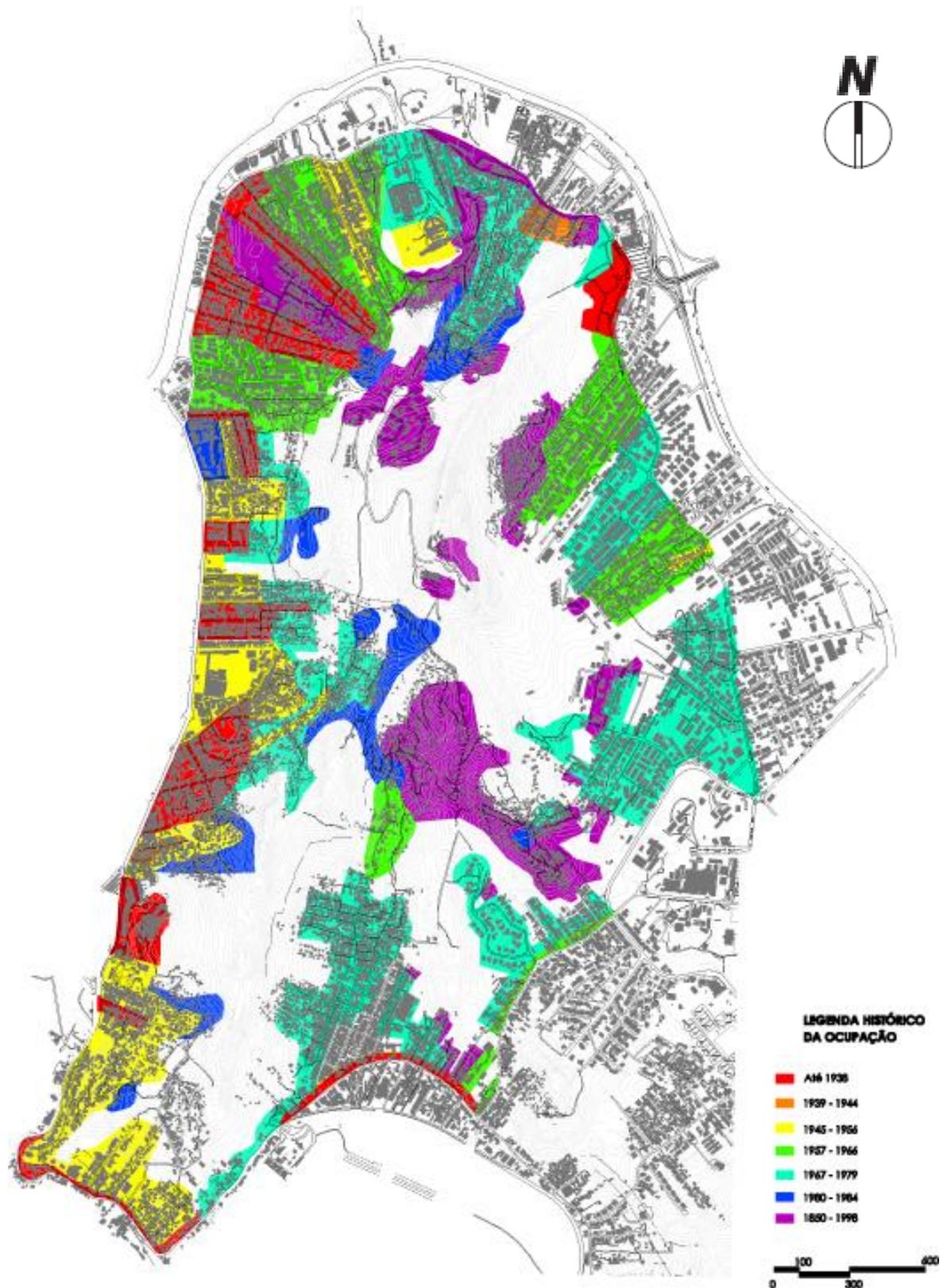
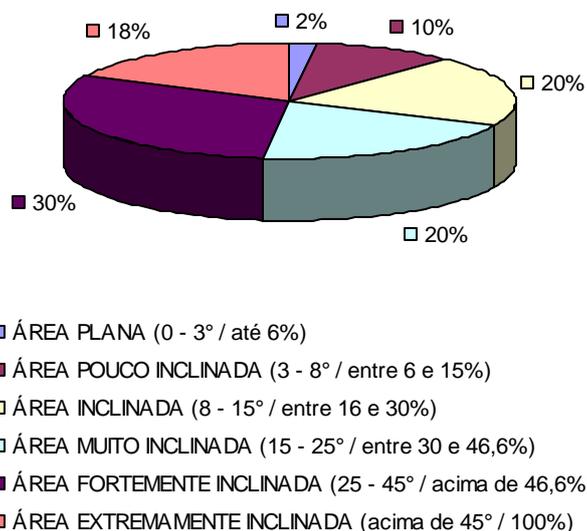


Figura 29: Mapa da evolução cronológica da ocupação do Morro da Cruz.

Fonte: Elaborado por Talita Micheletti (2009) sobre: Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986; Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC: Estudo Geotécnico, 1992; e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

Segundo os dados de declividade do projeto de reflorestamento do Morro da Cruz elaborados pela REFLORESC/ IPUF/ FATMA/ UFSC, consultados em AFONSO (1992), há uma preponderância das inclinações mais elevadas. (fig. 30)

Declividade Morro da Cruz



*Figura 30: Gráfico de Declividades do Morro da Cruz.
Fonte: Elaborado pela autora a partir de dados de declividade do projeto de reflorestamento do Morro da Cruz elaborados pela REFLORESC/ IPUF/ FATMA/ UFSC. consultados em AFONSO (1992).*

Baseadas nessas informações foi proposto, na Carta Geotécnica do município, um zoneamento das áreas passíveis de urbanização e áreas a serem preservadas, (fig. 31). Com essa análise conclui-se que mesmo as áreas com declividades mais acentuadas, acima de 46,6%, que estariam dentro da área de Preservação Permanente estão loteadas. Assim como, as Áreas com Restrição de Usos, declividades entre 30 e 46,6 %, onde deveria ser previsto um acompanhamento e estudo técnico detalhado para implantação, além de uma baixa densidade habitacional, o que não ocorre na maior parcela dessas construções.

Não bastando o desrespeito da ocupação desordenada quanto à declividade do terreno, existe também a ocupação de áreas consideradas geologicamente instáveis, o que exigiria no mínimo um acompanhamento técnico adequado como já mencionado. REGO NETO e DA ROSA (1986) subdividem a Área com Restrição de Uso considerando as características geomorfológicas do sítio (figuras 32 e 33). Assim apresenta-se, segundo AFONSO (1992), a tabela a seguir como auxílio para análise dos mapas já citados:

APP	Cotas superiores do Morro da Cruz, com declividades acima de 46,6%. Áreas localizadas abaixo de cristas rochosas fraturadas, sobre campos de matacões ou sobre afloramentos rochosos. Também estão incluídas nas áreas de preservação permanente áreas ainda não ocupadas localizadas entre as declividades de 30 a 46,6% existentes no interstício dessas declividades, com afloramentos rochosos, campos de matacões, solo residual de diabásio, morfologia desfavorável e vegetação nativa.
APU	<p><i>Afloramentos Rochosos</i> - Presença de rochas na superfície ou pequena espessura do solo, pode estar coberta por colúvio. Para ocupação dessas áreas é necessário a fixação das fundações em rocha.</p> <p><i>Morfologia de Grotões</i> – Apresenta um acúmulo natural de águas pluviais, o que aliado a ocupação pode acarretar escorregamentos.</p> <p><i>Solos Residuais de Diabásio</i> - Não é recomendada a ocupação dessas áreas, entretanto para as áreas que anteriormente já foram urbanizadas medidas preventivas como execução de fundações em rochas, projeto de drenagem superficial e profunda e contenção dos terraplenagens devem ser adotadas.</p> <p><i>Campos de Matacões</i> - Pela presença de fraturas nas cristas e com a intenção de manter o travamento do solo e das rochas recomenda-se a manutenção da vegetação nestas áreas. Em casos onde a urbanização já foi realizada o desmonte de blocos e contenção das cristas podem ser necessários.</p> <p><i>Talús e ou Colúvios</i> - São áreas impróprias a ocupação pela instabilidade que apresentam e probabilidade de escorregamentos a que estão sujeitas. Quando a ocupação for inevitável devem-se evitar cortes e realizar obras de contenção locais.</p> <p><i>Declividades acima de 46,6 %</i> - Estas áreas deveriam ser, segundo a legislação municipal, de preservação permanente, entretanto como não ocorre uma fiscalização efetiva elas foram ocupadas. Um vez ocupadas devem preservar ao máximo a vegetação natural e executar muros de peso nos terraceamentos.</p>
AU	Áreas com declividades inferiores a 30% e morfologia adequada a ocupação, levando-se em conta a execução de um projeto de drenagem para evitar possíveis danos em função do acúmulo de águas pluviais.

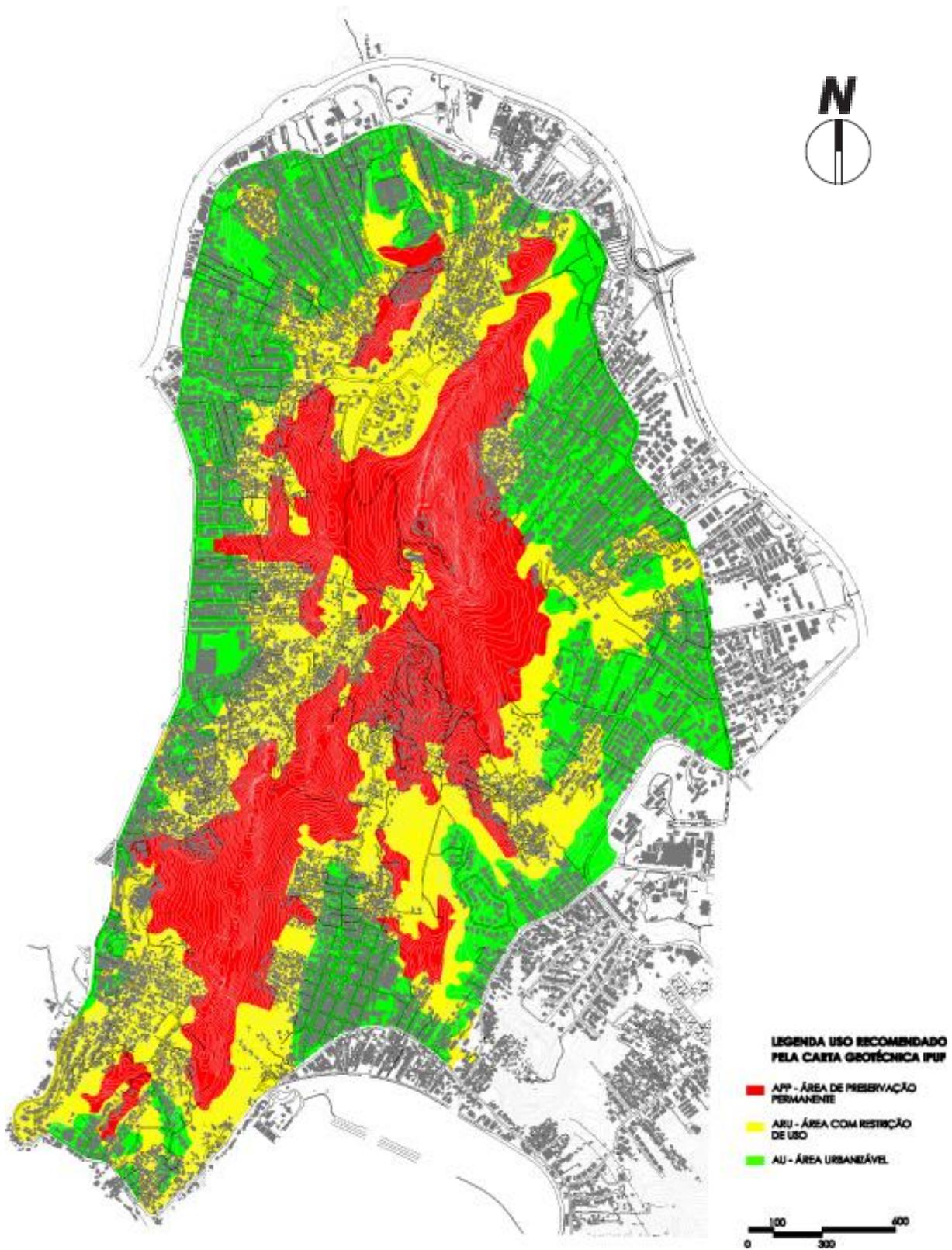


Figura 31: Mapa de Uso Recomendado pela Carta Geotécnica para o Morro da Cruz.
 Fonte: Elaborado por Talita Micheleti (2009) sobre: Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986; Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC: Estudo Geotécnico, 1992; e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

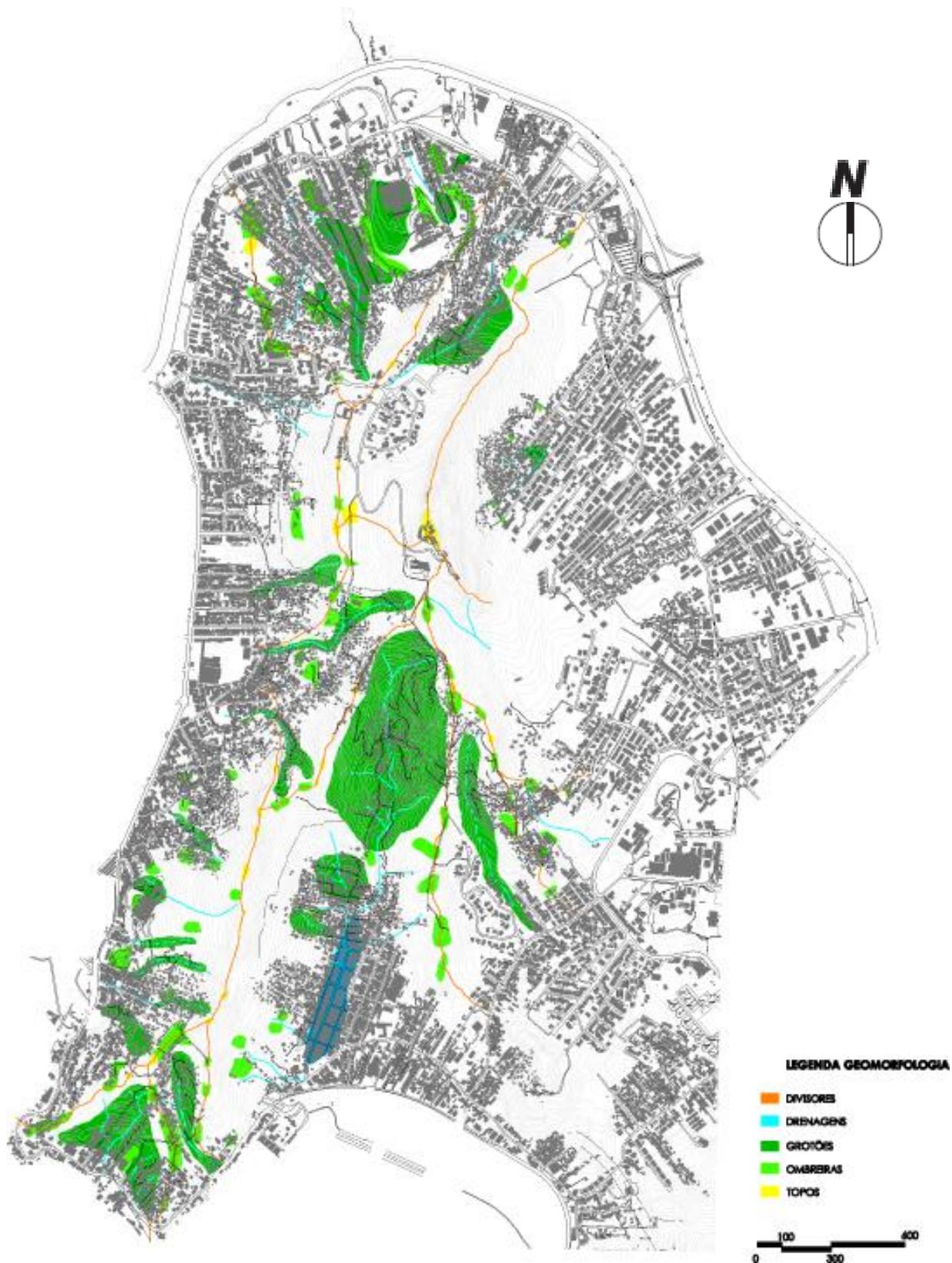


Figura 32: Mapa da Geomorfologia e Drenagem do Morro da Cruz.

Fonte: Elaborado por Talita Micheletti (2009) sobre: Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986; Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC: Estudo Geotécnico, 1992; e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

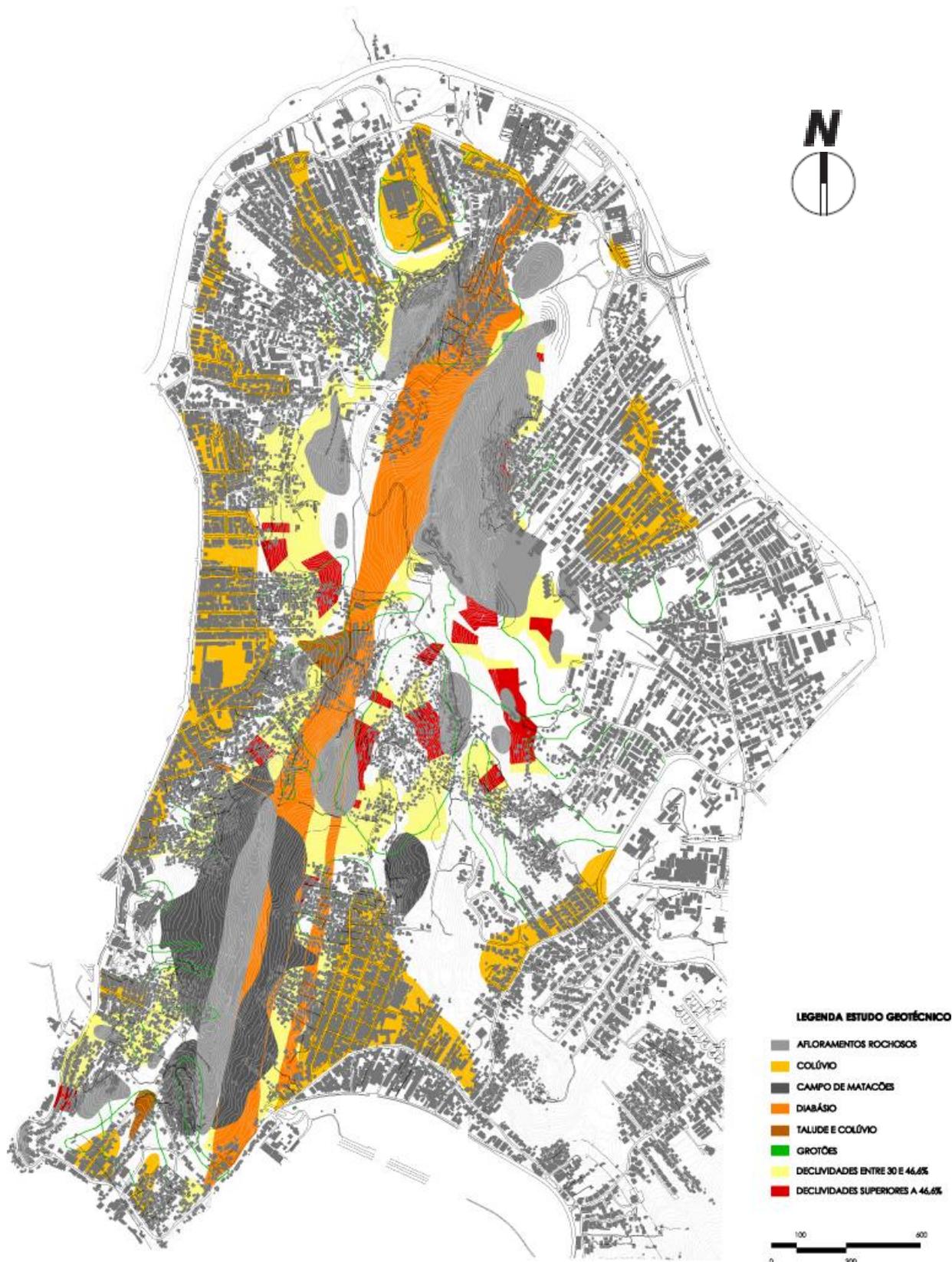


Figura 33: Mapa de uso do solo recomendado para as ARU segundo Estudo Geotécnico do Morro da Cruz.
 Fonte: Elaborado por Talita Micheleti (2009) sobre: Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986; Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC: Estudo Geotécnico, 1992; e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

A tabela e o mapa (figuras 34 e 35) que compõem a Carta de Aptidão Física ao Assentamento, obtida a partir da Carta Geotécnica do Morro da Cruz, elaborada pelo Geólogo Candido Bordeaux Rego Neto e pelo Geógrafo Otacílio da Rosa e da Carta Geotécnica de São Paulo escala 1:10.00 elaborada pelo IPT-SP – Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo mostram, como descreve AFONSO (1992) a problemática envolvida na ocupação dessa área, principalmente na transposição das linhas de drenagem natural. Pela análise dos mapas apresentados nota-se uma densidade populacional elevada nas áreas onde foi proposta uma preservação, da mesma forma como existem áreas consideradas favoráveis a ocupação que podem sofrer um adensamento urbano.

Unidades Hegemônicas De Relevô	Aptidão Ao Assentamento
Topos de Elevação (declividade até 15%)	Áreas Favoráveis
Encostas Suaves (declividade até 10%)	Áreas Favoráveis com Restrições
Encostas Íngremes (declividade entre 30 e 50%)	Áreas passíveis de ocupação com sérias restrições
Encostas Escarpadas (declividade superior a 50%)	Áreas não recomendáveis ou impróprias a ocupação, devido ao nível freático superficial e baixa capacidade de suporte do solo, além da função drenagem. Áreas impróprias a ocupação
Planícies Aluviais (declividades até 5%)	
Drenagens Perenes	
Cabeceiras de drenagem – trechos ladeados por 15 a 30% sazonais	
Cabeceiras de drenagem – trechos ladeados por 30 a 50% sazonais	

Figura 34: Tabela de Aptidão Física ao Assentamento, analisar juntamente ao Mapa de Aptidão Física ao Assentamento, figura 35.

Fonte: Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC, Estudo Geotécnico, 1992; sobre Cândido B. Rego Neto, Otacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta de Aptidão Física ao Assentamento, obtida a partir da Carta Geotécnica do Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986, e Carta Geotécnica de São Paulo, IPT.

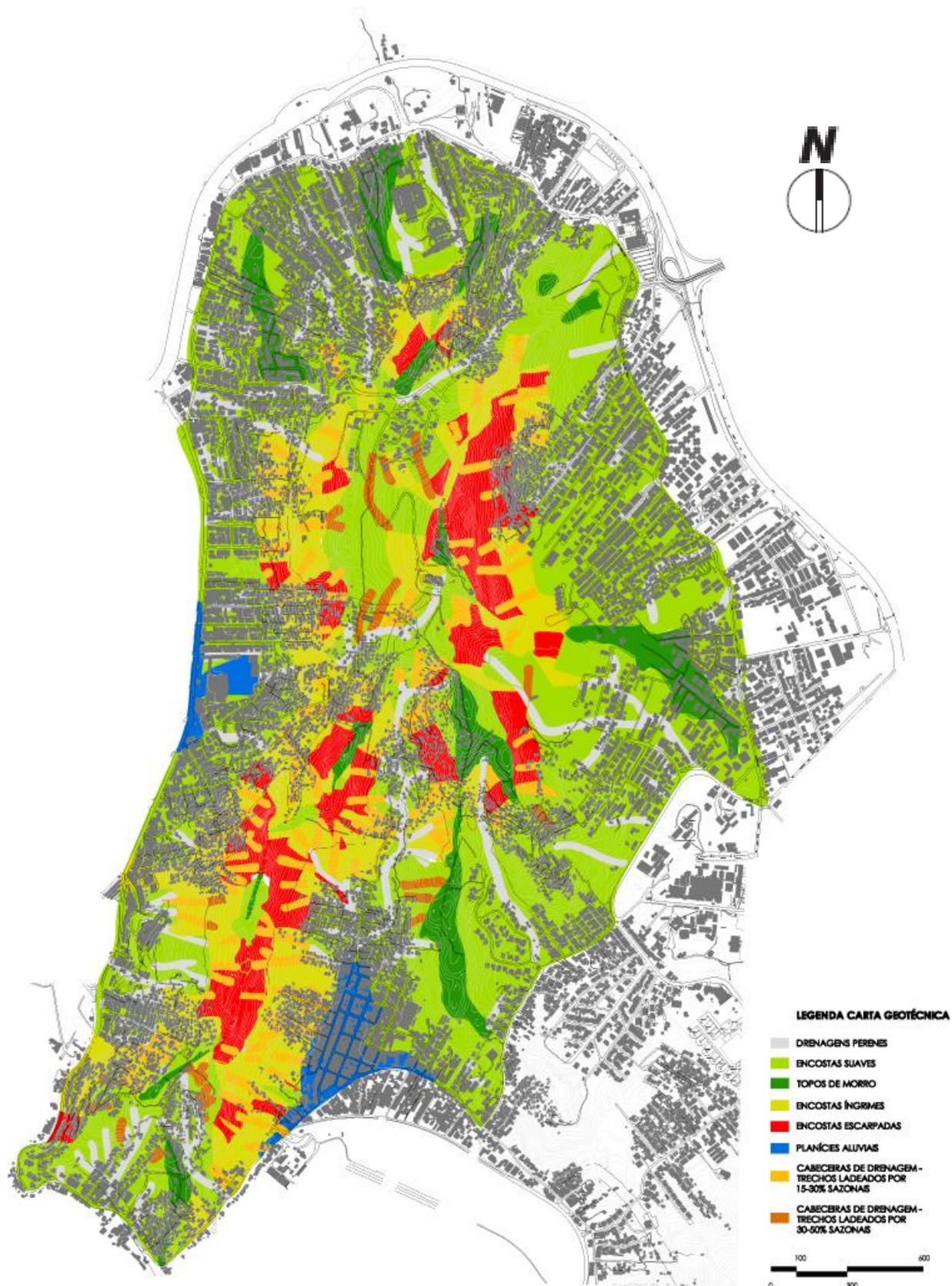


Figura 35: Mapa de Aptidão Física ao Assentamento – Exceto Código Florestal (vegetação, topos) características litológicas não consideradas. Analisar juntamente a Tabela de Aptidão Física ao Assentamento, figura 34. Fonte: Elaborado por Talita Micheleti (2009) sobre: Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC: Estudo Geotécnico, 1992; a partir de Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta de Aptidão Física ao Assentamento, obtida a partir da Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986; Carta Geotécnica de São Paulo, IPT; e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

Considerando a análise dos mapas aqui apresentados selecionaram-se três áreas que atendem aos pressupostos de urbanização propostas pela Categoria A: Escolha de um Entorno Sustentável, proposta pela dissertação de mestrado de Maria Andréia Triana Montes (2005). Sendo esta categoria subdivida nas seguintes diretrizes a serem adotadas:

- A.1. Escolha de local para o projeto de acordo com critérios de sustentabilidade;
- A.2. Implantação sustentável do projeto (usando de menor taxa de ocupação);
- A.3. Incentivar e priorizar o pedestre e o uso de transporte alternativo dentro e fora do projeto;
- A.4. Uso de Paisagismo exterior para reduzir ilhas de calor interna e externamente no projeto;e,
- A.5. Promoção de Qualidade urbana através do projeto.

Áreas Passíveis de Urbanização Sustentável receberam a mesma nomenclatura dos bairros onde se inserem, portanto têm-se: Área Passível de Urbanização Sustentável Agrônômica, Área Passível de Urbanização Sustentável José Mendes e Área Passível de Urbanização Sustentável Trindade, analisadas separadamente a seguir.

3.3.1. Área Passível de Urbanização Sustentável Agrônômica

Localizada entre as ruas Frei Caneca, Padre Schroeder, da Palestina e José Pedro Gil no Bairro da Agrônômica (fig.36) a área compreende um vazio urbano, apresenta uma vegetação secundária de capoeirão e está locada em uma área urbanizável segundo a Carta Geotécnica de REGO NETO e DA ROSA (1986).

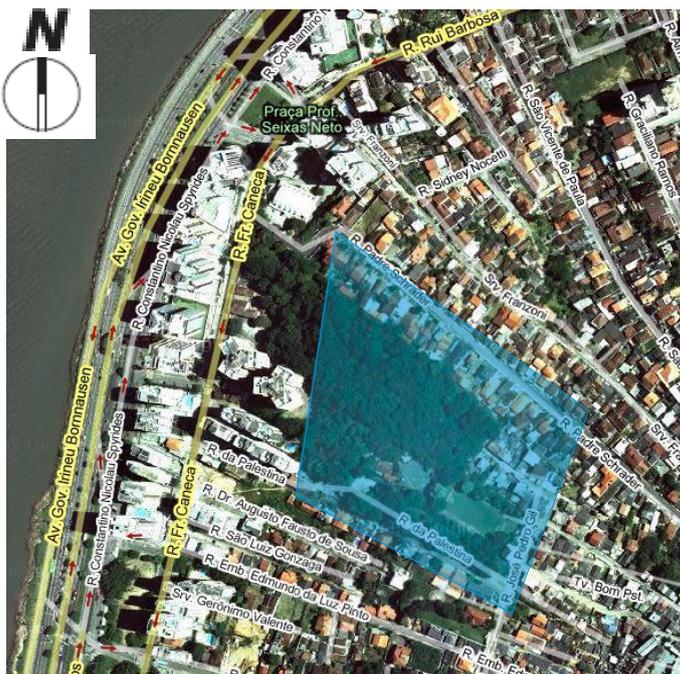


Figura 36: Foto aérea da Área Passível de Urbanização Sustentável Agrônômica
Fonte: Elaborado pela autora sobre fotos aéreas Google Earth. (2009)

Segundo o mapa de Aptidão Física ao Assentamento (fig. 37) a área localiza-se em um topo de elevação sendo esta uma área favorável à ocupação, a cota máxima da área é de 35 m e sua declividade varia num intervalo de 0 a 15%. Por ser uma área com vegetação AFONSO (1999) recomenda a urbanização de até 2 domicílios por hectare e a manutenção da cobertura vegetal. Outra alternativa seria, a exemplo do Parque Guinle, o adensamento da área através da verticalização mantendo-se a área de bosque como um parque urbano.

Segundo o Plano Diretor Municipal de Florianópolis a área está em uma ARE-6 (Área residencial Exclusiva - 6) apresentando as seguintes diretrizes de ocupação:

Área	Parc. Do solo		Nº de pavimentos	Índice de aproveitamento	Taxa máxima de ocupação
	Lote mínimo (m ²)	Testada mínima (m ²)			
ARE-6	360	12	2	1,0	50%

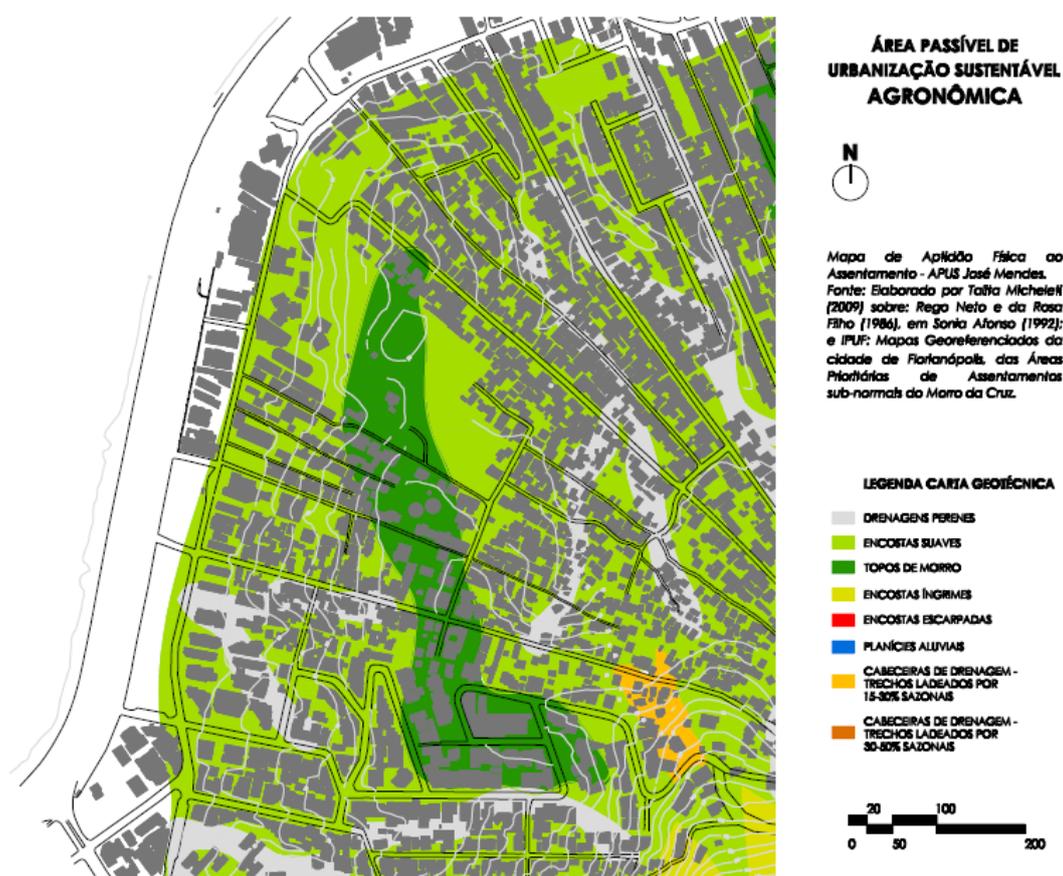


Figura 37: Mapa de Aptidão Física ao Assentamento – Área Passível de Urbanização Sustentável Agronômica.

Fonte: Elaborado por Talita Micheletti (2009) sobre: Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC: Estudo Geotécnico, 1992; a partir de Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta de Aptidão Física ao Assentamento, obtida a partir da Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986; Carta Geotécnica de São Paulo, IPT; e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

Segundo o mapa de Aptidão Física ao Assentamento (fig. 39) a área localiza-se em um topo de elevação sendo esta uma área favorável a ocupação, a cota máxima da área é de 70 m, abaixo de estabelecido como área de preservação permanente, e sua declividade varia num intervalo de 0 a 15%. Também nessa área seria viável a instalação de um equipamento urbano de lazer ou a criação de um parque, valorizando a presença da cabeceira de drenagem e integrando-a a paisagem urbana vivenciada pelos moradores.

Outra área que apresenta grande potencial para a criação de um parque a fim de que sejam preservadas as cabeceiras de drenagem, é o entorno da Rua São Judas Tadeu, onde verifica-se a presença que inúmeras linhas de drenagem perene (fig. 39), da forma atual a rua apresenta-se como uma alternativa a linha de drenagem natural que está interrompida por construções. Assim a área que ainda apresenta vegetação a nordeste desta rua poderia transformar-se em um parque de preservação, mantendo as cabeceiras de drenagem intactas.

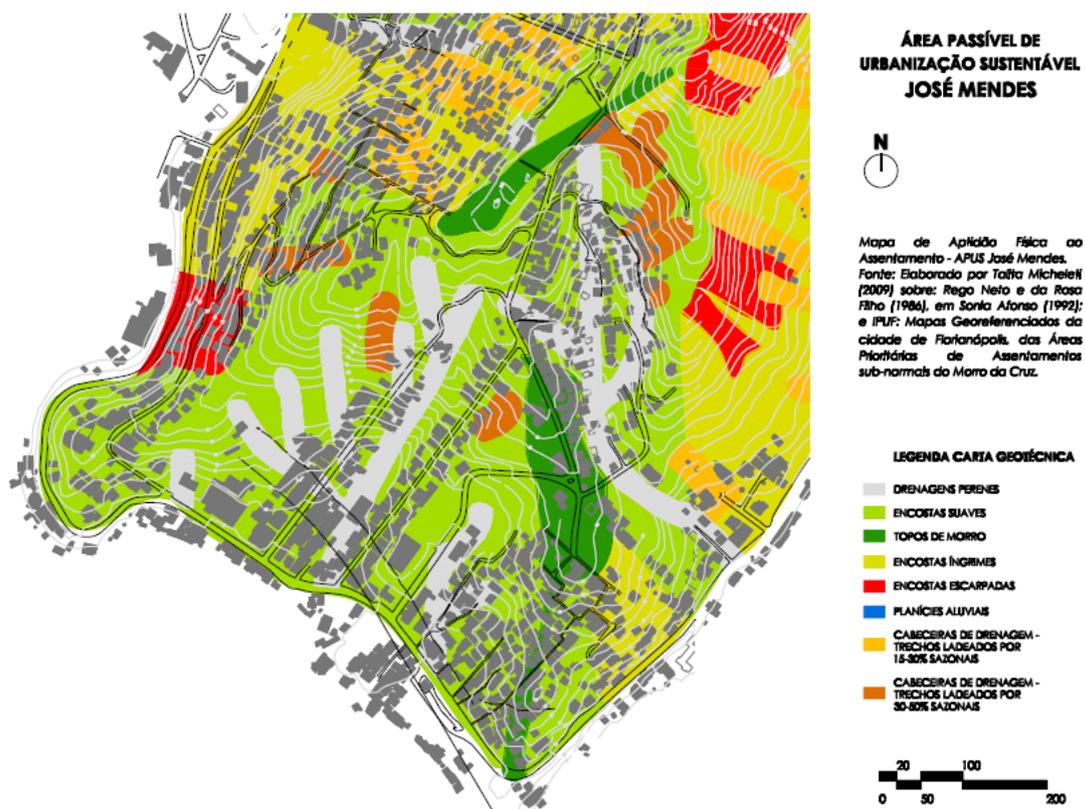


Figura 39: Mapa de Aptidão Física ao Assentamento – Área Passível de Urbanização Sustentável José Mendes.

Fonte: Elaborado por Talita Micheletti (2009) sobre: Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC: Estudo Geotécnico, 1992; a partir de Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta de Aptidão Física ao Assentamento, obtida a partir da Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986; Carta Geotécnica de São Paulo, IPT; e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis. das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

O Plano Diretor Municipal de Florianópolis determina que a área está em parte numa ARE-6 (Área residencial Exclusiva - 6) e em uma ARP-0 (Área Residencial predominante de Interesse Social) apresentando as seguintes diretrizes de ocupação:

Área	Parc. Do solo		Nº de pavimentos	Índice de aproveitamento	Taxa máxima de ocupação
	Lote mínimo (m ²)	Testada mínima (m ²)			
ARE-6	360	12	2	1,0	50%
ARP-0	128	12	2	1,0	50%

Além de estar de acordo com as Legislações existentes a área apresenta uma localização central, contando com a presença de transporte público próxima, Rua José Maria da Luz, já apresenta uma infra-estrutura urbana e um sistema viário que pode ser utilizado minimizando gastos e impacto em uma região não urbanizada. Essa infra-estrutura existente pode beneficiar especialmente as áreas ARP-0 onde pode ocorrer, segundo o Plano Diretor Municipal, uma simplificação da infra-estrutura urbana e comunitária.

3.3.3. Área Passível de Urbanização Sustentável Trindade

Localizada no entorno das ruas Otávio Armando de Brito e José Mathias Hekis (fig. 40) a área compreende uma região pouco urbanizada que poderia sofrer um adensamento, apresenta uma vegetação secundária de capoeirão e capoeirinha e



Figura 40: Foto aérea da Área Passível de Urbanização Sustentável Trindade.
Fonte: Elaborado pela autora sobre fotos aéreas Google Earth. (2009)

está locada em parte sobre uma área urbanizável e em outra sobre uma área urbanizável com restrição de uso segundo as recomendações de REGO NETO e DA ROSA na Carta Geotécnica (1986), essa classificação de parte a área quanto à necessidade de restrição em seu uso se dá pela presença de afloramentos rochosos em suas cotas mais elevadas.

Segundo o mapa de Aptidão Física ao Assentamento (fig. 41) a área localiza-se em um topo de elevação sendo esta uma área favorável a ocupação, é a Área Passível de Urbanização Sustentável com maior a cota máxima 95 m, muito próxima a área de preservação permanente, e sua declividade varia num intervalo de 15 a 30%.

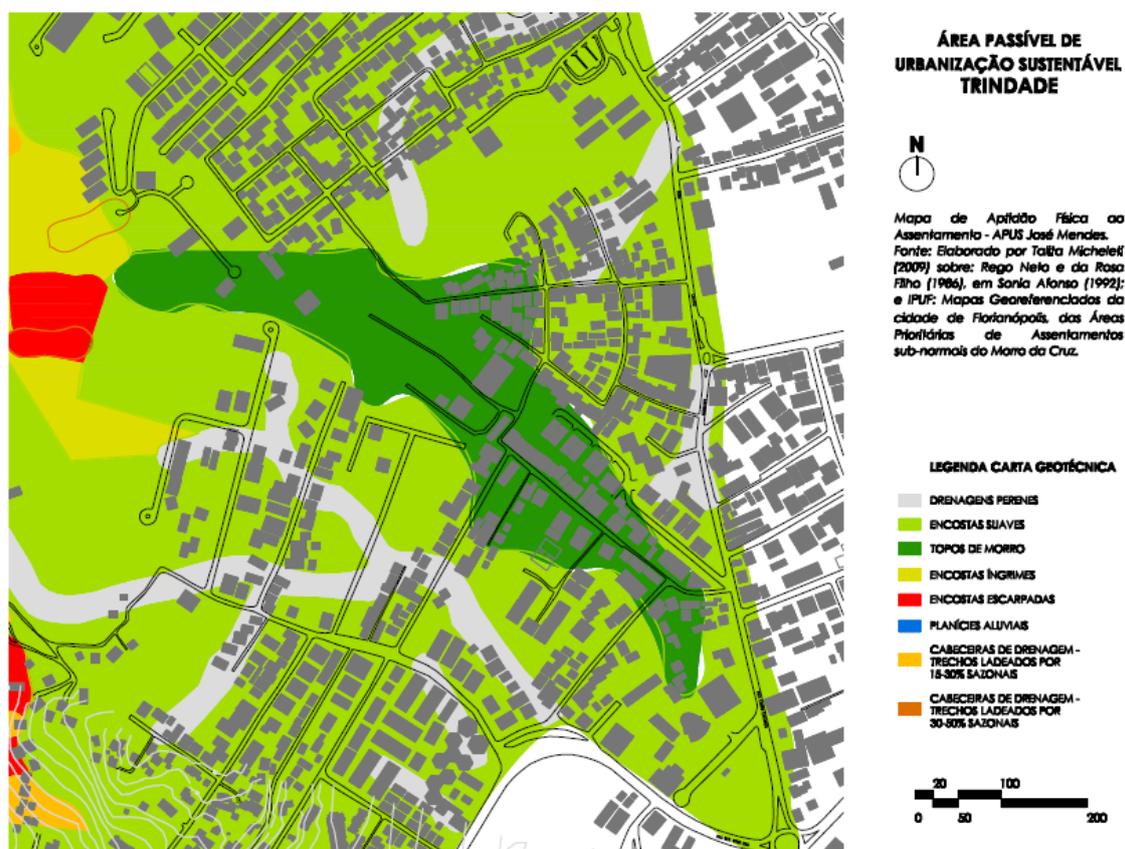


Figura 41: Mapa de Aptidão Física ao Assentamento – Área Passível de Urbanização Sustentável Trindade.

Fonte: Elaborado por Talita Micheletti (2009) sobre: Sonia Afonso: Trabalho programado 2 - Urbanização de encostas. A ocupação do Morro da Cruz. Florianópolis, SC: Estudo Geotécnico, 1992; a partir de Cândido B. Rego Neto, Octacílio da Rosa Filho, IPUF: Carta de Aptidão Física ao Assentamento, obtida a partir da Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Morro da Cruz. Parte 1. Florianópolis, 1986; Carta Geotécnica de São Paulo, IPT; e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

Conforme o Plano Diretor Municipal de Florianópolis a área está em parte numa ARE-2 (Área residencial Exclusiva - 2) e em uma APL (Área de Preservação de Uso Limitado) apresentando as seguintes diretrizes de ocupação:

Área	Parc. Do solo		Nº de pavimentos	Índice de aproveitamento	Taxa máxima de ocupação
	Lote mínimo (m ²)	Testada mínima (m ²)			
ARE-2	3000	29	2	0,2	15%
APL	-	-	2	0,1	10%

Além de estar de acordo com as Legislações existentes a área apresenta uma localização central, contando com a presença de transporte público próxima, Rua Lauro Linhares, já apresenta uma infra-estrutura urbana e um sistema viário que pode ser utilizado minimizando gastos e impacto em uma região não urbanizada. A área de APL localiza-se nas cotas mais elevadas, seria conveniente a manutenção da cobertura vegetal nesta área, mesmo a área de ARE-2 apresenta índices que permitem uma menor taxa de ocupação em comparação as outras áreas apresentadas anteriormente.

A análise da morfologia do Morro da Cruz permitiu à compreensão da área em relação aos processos de ocupação e sua situação atual, visualizando-se as áreas onde seria ou não recomendada à ocupação e se essa recomendação está ou não sendo seguida. Em várias áreas a ocupação localiza-se em áreas que deveriam sofrer restrições, entretanto ainda podem-se identificar no Morro da Cruz áreas passíveis de uma ocupação menos degradante, chamadas neste trabalho de áreas passíveis de urbanização sustentável, onde poderia ser adotada uma ocupação que se preocupasse tanto com os aspectos geomorfológicos do sítio como também com o respeito a legislação, além da busca de manutenção das áreas verdes e ocupação de áreas com uma infra-estrutura já desenvolvida.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa procuramos estudar e aplicar critérios de sustentabilidade propostos por Maria Andréa Triana Montes (2005) que se relacionavam à implantação da edificação de uma forma sustentável. As diretrizes por ela propostas, que foram utilizadas, estão classificadas como Categoria A: Escolha de um entorno sustentável, em sua dissertação de mestrado, sendo que essa preocupação com quanto a implantação refere-se não apenas à categoria citada mas está presente em vários momentos de seu trabalho. Para a autora o desenho deve relacionar-se de forma específica com o lugar, considerando todas as variáveis atreladas a ele, promovendo desta forma uma integração entre a arquitetura e a paisagem.

O Conjunto Lagoa Azul localizado em Florianópolis foi avaliado segundo a Categoria A proposta por Maria Andréa Triana Montes (2005) apresentando resultados satisfatórios quanto sua implantação. O residencial encontra-se em acordo com as legislação federal, estadual e municipal; foi implantado respeitando a características geomorfológicas do terreno mantendo a drenagem, a permeabilidade do terreno e um adequado posicionamento em relação às curvas de nível e utilizou uma taxa de ocupação menor do que a prevista pelo plano diretor promovendo uma qualidade urbana através das áreas verdes residuais. Sua tipologia horizontal insere-se no contexto da Lagoa da Conceição interferindo pouco na paisagem local.

O Edifício Louveira, marco da Arquitetura Moderna brasileira, caracteriza-se pela promoção da qualidade urbana, ao estabelecer um espaço semi-público como transição gradual entre a Praça Vilaboim (espaço público) e os blocos do próprio edifício (espaço privado). Sua tipologia vertical é defendida por arquitetos como Ken Yeang por ser bioclimática, ocupando uma menor área e aumentando os espaços livres permeáveis. Entretanto em relação à paisagem é um conjunto em destaque, marcando visualmente a localidade, o que em alguns casos não é desejável.

Assim em relação ao Morro da Cruz têm-se nos dois exemplos tipologias válidas, devendo ser analisado, segundo AFONSO (1999): localização, altitudes, amplitudes, declividades, formas de relevo, drenagens, entre outros, afim de determinar qual tipologia melhor se insere no contexto do sítio.

A análise das cartas temáticas permitiu uma melhor compreensão das áreas ocupadas no Morro da Cruz. Nota-se que a ocupação atual já é muito superior ao que configuraria um cenário ideal, com a preservação da mata e das linhas de drenagens. Em grande parte das áreas urbanizadas ocorre um desrespeito quanto às recomendações técnicas elaboradas na Carta Geotécnica para o Morro da Cruz, como já alertou AFONSO (1992).

Entretanto ainda é possível estabelecer Áreas Passíveis de Urbanização Sustentável considerando apenas os aspectos geotécnicos e o crescimento e ocupação dessas áreas como fato inevitável. Assim estabeleceu-se através da análise da cartografia produzida três áreas passíveis de urbanização sustentável localizadas nos bairros Agrônômica, José Mendes e Trindade. Essas áreas apresentam uma configuração semelhante quanto à sua declividade, localizam-se sobre topos de elevações e apresentam uma vegetação secundária. Todas estão em áreas destinadas a uso residencial pelo Plano Diretor Municipal e em Áreas Urbanizáveis segundo a Carta Geotécnica. Também possuem como característica comum sua localização central e infra-estrutura urbana já presente, o que também se mostrou um critério a ser empregado quanto à escolha dessas áreas e as facilidades

proporcionadas por elas aos usuários a fim de manter-se uma idéia sustentável quanto à sua implantação.

Buscou-se com esse trabalho não o incentivo a ocupação dos remanescentes verdes e livres da malha urbana já presente no Morro da Cruz, mas sim, uma conscientização quanto a complexidade e cuidados de se ocupar uma área de encostas e a possibilidade de aplicação de um novo conceito de implantação e urbanização visando a sustentabilidade.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Sonia. **Urbanização de encostas. A ocupação do morro da cruz. Florianópolis, SC.** Dissertação de mestrado. Curso de pós-graduação em arquitetura e urbanismo. São Paulo: FAUUSP, 1992. Pps 376

AFONSO, Sonia. **Urbanização de encostas. A ocupação do morro da cruz. Florianópolis, SC. Trabalho programado 2. Estudo geotécnico.** Anexo da Dissertação de mestrado. Curso de pós-graduação em arquitetura e urbanismo. Área de concentração estruturas ambientais urbanas. São Paulo: FAUUSP, 1992. Pps112

AFONSO, Sonia. **Urbanização de encostas: crises e possibilidades. O morro da cruz como um referencial de projeto de arquitetura da paisagem.** Tese de Doutorado. São Paulo: FAUUSP, 1999. Pps 645.

ANDRADE, Jaqueline; AFONSO, Sonia. **Conjuntos Residenciais sobre Encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional no Morro da Cruz, Florianópolis, SC – Terceira Etapa.** Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2007.

BEAUD, Michel, **Arte da tese: como preparar e redigir uma tese de mestrado, uma monografia ou qualquer outro trabalho universitário**, 3ª edição, Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 2000, 174; trad. de: *L'Art de la thèse*, La Découverte, Paris, 1985, 174.

BRASIL. **Lei nº 4.771**, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal.

BRASIL. **Lei nº 6.766**, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o parcelamento do solo urbano e dá outras providências.

BRASIL. **Lei nº 7.803**, de 18 de julho de 1989. Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.

CAMPOS, Candido Malta; GALESI, René. **Edifício Louveira: Arquitetura Moderna e Qualidade Urbana.** 5º Seminário DOCOMOMO Brasil. São Paulo 2003.

CUNHA, Márcio Angelieri, (Org.), **Manual Ocupação de Encostas.** São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1991, 234.

FARAH, Flávio, **Habitação e Encostas.** Programa de Tecnologia de Habitação, Coleção HABITARE/FINEP, São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2003, 312.

FLORIANÓPOLIS. **Lei Complementar nº 1**, de 03 de outubro de 1997. Dispõe sobre o zoneamento, o uso e a ocupação do solo no distrito sede de Florianópolis, e dá outras providências.

FLORIANÓPOLIS. **Lei Complementar nº 2193**, de 03 de janeiro de 1985. Dispõe sobre o zoneamento o uso e a ocupação do solo nos balneários da ilha de Santa Catarina declarando-os área especial de interesse turístico e dá outras providências.

KOK, Pedro. FLICKER. Photo Sharing. Figura 18: **Imagem Edifício Louveira, 2008**. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/kuk/3076248906/>>. Acesso em: 10 abril 2009.

KOK, Pedro. FLICKER. Photo Sharing. Figura 23: **Pilotis e altura dos blocos, 2008**. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/kuk/2688764201/>>. Acesso em: 10 abril 2009.

KOK, Pedro. FLICKER. Photo Sharing. Figura 24: **Pátio interno e rampa de acesso, 2008**. Disponível em: <<http://www.flickr.com/photos/kuk/3093508812/>>. Acesso em: 10 abril 2009.

LINÉCIO, Vivian; AFONSO, Sonia. **Conjuntos residenciais sobre encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional no Morro da Cruz, Florianópolis – SC – Primeira Etapa**. Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2005.

MINKU, Pricila Mei; AFONSO, Sonia. **Conjuntos residenciais sobre encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional no Morro da Cruz, Florianópolis – SC - Segunda Etapa**. Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2006.

OGATA, Ana Carolina; AFONSO, Sonia. O parque guinle e a construção da paisagem moderna no Brasil: um referencial de projeto para a ocupação de encostas. **Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2004**.

PAUSE, Michael; CLARK, Roger H. **Arquitectura: Temas de Composición**. México, G. Gili, 1987.

PETRY, Karine; AFONSO, Sonia, **Conjuntos Residenciais sobre Encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional para um futuro sustentável, Florianópolis, SC**, Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2008.

REGO NETO, Cândido B.; DA ROSA, Octacílio. **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.

TRIANA MONTES, María Andrea. **Diretrizes para incorporar conceitos de sustentabilidade no planejamento e projeto de arquitetura residencial multifamiliar e comercial em Florianópolis**. Dissertação de Mestrado – PósARQ - Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo. UFSC: Florianópolis, 2005.

U.S. Green Building Council (USGBC). **LEED for Existing Buildings: Operations e Maintenance**. 2008.

U.S. Green Building Council (USGBC); Congress of New Urbanism; Natural Resources Defense Council. **LEED for Neighborhood Development: Pilot Version**. Junho de 2007.

XAVIER, Alberto; LEMOS, Carlos Alberto Cerqueira; CORONA, Eduardo. **Arquitetura moderna paulistana**. São Paulo: Pini, 1983.

APÊNDICE 1 – Questionário de avaliação de sustentabilidade¹³

Questionário			
Características Gerais			
Edifício:			
Data de construção:			
Área do terreno:			
Número de Blocos:			
Número de pavimentos:			
Número de apartamentos:			
Número de habitantes			
Órgão responsável pelo empreendimento:			
Projeto Arquitetônico:			
S	N	COMENTÁRIO	Categoria A: Escolha de um entorno sustentável
			1. Escolha de um local para o projeto de acordo com os critérios de sustentabilidade
			Em qual área do Plano Diretor está localizado o conjunto?
			Está de acordo com as leis federais, estaduais, municipais e leis ambientais?
			Localiza-se numa área que já possuía infra-estrutura?
			A região é vulnerável a inundação?
			Qual é o sentido da implantação da rua?
			Foi evitada a retirada de cobertura vegetal do terreno?
			Mínimo de 50% do terreno possui superfícies mais permeáveis?
			A vegetação utilizada é de plantas nativas e/ou bem adaptadas ao clima local?
			Há plantas medicinais nos jardins e/ou hortas comunitárias?
			Há canteiros com grama e árvores nas calçadas?
			A edificação foi adaptada ao terreno?
			Durante a construção, houve algum plano de controle de sedimentação e erosão do solo?
			Há uma boa drenagem das águas do terreno?

¹³ K. PETRY; S. AFONSO, Conjuntos Residenciais sobre Encostas: avaliação da utilização desta tipologia como solução habitacional para um futuro sustentável, Florianópolis, SC, Relatório Final de Iniciação Científica CNPq. Florianópolis. UFSC, 2008, Apêndice 1.

			2. Implantação sustentável do projeto (usando de menor taxa de ocupação)
			A taxa de ocupação é menor que a referida pelo plano diretor?
			3. Incentivar e priorizar o pedestre e o uso de transporte alternativo dentro e fora do projeto
			Está próximo aos centros de trabalho, às áreas residenciais, às facilidades comerciais e culturais e ao espaço verde público?
			Está distante até 400m de duas ou mais linhas de transporte urbano?
			Possui algum espaço verde público proporcionado pelo projeto?
			Quantas vagas há no condomínio? A capacidade de estacionamento não excede os requisitos mínimos exigidos pelo Plano Diretor?
			Possui espaço de fácil acesso a estacionamento de veículos públicos?
			Os caminhos destinados a pedestres confundem-se com as vias destinadas a automóveis?
			Há ciclovias dentro do conjunto?
			As ciclovias estão protegidas por vegetação?
			Quantos bicicletários cobertos existem? Há bicicletários cobertos para mínimo de 15% dos condôminos?
			4. Uso de Paisagismo exterior para reduzir ilhas de calor interna e externamente no projeto
			Há vegetação nos locais abertos que proporcionam sombra?
			Há pavimentação de grade aberta?
			Mínimo de 50% dos estacionamentos estão no subsolo e/ou protegidos por sombra e/ou possui 50% de pavimentação aberta?
			A cobertura é de alta refletância e/ou 50% desta é teto jardim?
			5. Promoção de Qualidade urbana através do projeto
			A altura do conjunto é compatível com a existente no local?
			A relação de escala, relação de cheios e vazios, cores e materiais usados mantém uma relação com a paisagem urbana existente?
			O projeto promove usos mistos?
			O projeto oferece espaço verde público com paisagismo planejado, em forma de praças ou espaços de lazer?
			Foi incorporado materiais e tecnologias, que minimizassem custos de construção, manutenção e operação da edificação?

ANEXO 1

ÁREA PASSÍVEL DE URBANIZAÇÃO SUSTENTÁVEL AGRONÔMICA



Mapa de Aptidão Física ao Assentamento - APUS José Mendes.
Fonte: Elaborado por Tatia Micheleff (2009) sobre: Rego Neto e da Rosa Filho (1986), em Sonia Afonso (1992); e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

LEGENDA CARTA GEOTÉCNICA

-  DRENAGENS PERENES
-  ENCOSTAS SUAVES
-  TOPOS DE MORRO
-  ENCOSTAS ÍNGRIMES
-  ENCOSTAS ESCARPADAS
-  PLANÍCIES ALUVIAIS
-  CABECEIRAS DE DRENAGEM -
TRECHOS LADEADOS POR
15-30% SAZONAIS
-  CABECEIRAS DE DRENAGEM -
TRECHOS LADEADOS POR
30-50% SAZONAIS



ÁREA PASSÍVEL DE URBANIZAÇÃO SUSTENTÁVEL JOSÉ MENDES



Mapa de Aptidão Física ao Assentamento - APUS José Mendes.
Fonte: Elaborado por Talita Micheletti (2009) sobre: Rego Neto e da Rosa Filho (1986), em Sonia Afonso (1992); e IPUF: Mapas Georeferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

LEGENDA CARTA GEOTÉCNICA

-  DRENAGENS PERENES
-  ENCOSTAS SUAVES
-  TOPOS DE MORRO
-  ENCOSTAS ÍNGRIMES
-  ENCOSTAS ESCARPADAS
-  PLANÍCIES ALUVIAIS
-  CABECEIRAS DE DRENAGEM -
TRECHOS LADEADOS POR
15-30% SAZONAIS
-  CABECEIRAS DE DRENAGEM -
TRECHOS LADEADOS POR
30-50% SAZONAIS



ÁREA PASSÍVEL DE URBANIZAÇÃO SUSTENTÁVEL TRINDADE



Mapa de Aptidão Física ao Assentamento - APUS José Mendes.
Fonte: Elaborado por Talita Micheletti (2009) sobre: Rego Neto e da Rosa Filho (1986), em Sonia Afonso (1992); e IPUF: Mapas Georreferenciados da cidade de Florianópolis, das Áreas Prioritárias de Assentamentos sub-normais do Morro da Cruz.

LEGENDA CARTA GEOTÉCNICA

-  DRENAGENS PERENES
-  ENCOSTAS SUAVES
-  TOPOS DE MORRO
-  ENCOSTAS ÍNGRIMES
-  ENCOSTAS ESCARPADAS
-  PLANÍCIES ALUVIAIS
-  CABECERAS DE DRENAGEM - TRECHOS LADEADOS POR 15-30% SAZONAIS
-  CABECERAS DE DRENAGEM - TRECHOS LADEADOS POR 30-50% SAZONAIS

