

URBANIZAÇÃO DE ENCOSTAS

A OCUPAÇÃO DO MORRO DA CRUZ

TRABALHO PROGRAMADO II – ESTUDO GEOTÉCNICO
PROFESSORA: SONIA AFONSO



UFSC – CTC – PósARQ
ARQ 1206 – Urbanização de Encostas
Alunos: Bárbara d'Acampora/ Sérgio Rhee

A DINÂMICA DAS ENCOSTAS DA SERRA DO MAR

02/59

Serra do Mar é o obstáculo natural entre o planalto e a Costa Atlântica. As escarpas têm sido atingidas por intervenções humanas, atingindo seu equilíbrio.

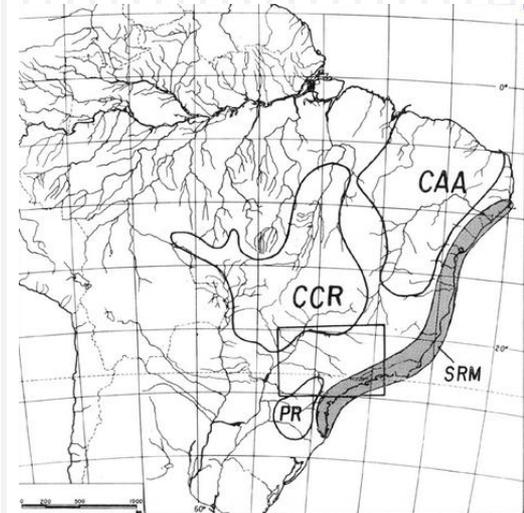


Imagem 01: Serra do Mar

A **Mata Atlântica**, através de suas raízes, exerce um travamento no solo, favorecendo a estabilidade das encostas impedindo que a água pluvial e a luz solar penetrem no solo, evitando a desagregação e a erosão, bem como seu calcinamento, estabilizando as encostas.

Classificação da encosta da Serra do Mar: os de maior declividade, naturalmente instáveis, onde ocorrem os escorregamentos; aqueles que acumulam materiais resultantes de montantes.

A DINÂMICA DAS ENCOSTAS DA SERRA DO MAR

03/59

Nas condições da Serra do Mar, a defasagem entre o desmatamento e o escorregamento é de cerca de 5 anos, pelas condições de umidade e temperatura.



Imagem 02: Cubatão, SP

Na região de Cubatão, com 20 anos de expansão industrial e sem o controle da emissão dos poluentes, causando morte da vegetação. Com isso, o estado de São Paulo criou a comissão de recuperação da Serra do Mar em Cubatão.

A DINÂMICA DAS ENCOSTAS DA SERRA DO MAR

04/59

Conforme a descrição do geógrafo Wilmar Dias:

"A Ilha de Santa Catarina é formada por dois maciços cristalinos com a mesma estrutura e faces topográficas da Serra do Mar, de que é uma parte destacada do Continente, e as elevações que o compõem não excedem a 600 metros de altura, orientando-se no sentido geral da Serra do Mar. As rochas predominantes são granitos e sienitos, intercaladas de pórfiros e esquistos, cortadas por numerosos diques de pigmático e de diabásio com direção sudeste."

Florianópolis/SC, devido a pressão de urbanização, a ocupação inconsequente das encostas, desmatamento e queimadas, leva problemas envolvendo seres humanos.

A DINÂMICA DAS ENCOSTAS DA SERRA DO MAR

05/59



Imagem 03: Morro da Cruz, Florianópolis

Deslizamento de solo e instabilidade de blocos, comprometem os vários assentamentos que ocupam as encostas do **Morro da Cruz** .

CONHECIMENTO DA EXPERIÊNCIA DA CARTA GEOTÉCNICA DOS MORROS DE SANTOS E SÃO VICENTE COMO REFERÊNCIA AOS ESTUDOS SOBRE O MORRO DA CRUZ

06/59

Os morros de Santos e São Vicente foram cenário de vários escorregamentos, com característica principal de habitação de baixa renda.

Fatores condicionantes do escorregamento:

- ❑ **Predisponentes:** **geológica** (foliação de rochas, resposta litológica ao intemperismo e erosão, falhas e fraturas e as coberturas detríticas), **geométrica** (angulosidade do terreno, segmentação da encosta, declividade, espessura do solo de alteração, solos superficiais e depósitos detríticos) e **ambiental** (insolação, estação, massa de ar e barreiras orográficas, temperaturas média da região);
- ❑ **Efetivos:** **naturais** (variação de temperatura, erosão pela água, ação de fontes ou mananciais, pluviosidade anterior a um episódio de chuvas, variação de temperaturas), **antrópicos** (desmatamento, mutilação de terreno e alteração nas drenagens dos morros por vias humanas).

CONHECIMENTO DA EXPERIÊNCIA DA CARTA GEOTÉCNICA DOS MORROS DE SANTOS E SÃO VICENTE COMO REFERÊNCIA AOS ESTUDOS SOBRE O MORRO DA CRUZ

07/59

Parâmetros definidores das normas de ocupação:

- Minorar efeitos dos escorregamentos, ou pela sua eliminação ou pela previsão de sua ocorrência;
- Interdição para habitações em áreas que demandariam obras de estabilização;
- Liberação de áreas para ocupação foi condicionada ao cumprimento obrigatório de procedimentos e normas construtivas;
- Faixas de segurança entre zonas instáveis de montante e zonas urbanizáveis de jusante;
- Reflorestamento das áreas geotecnicamente instáveis e manutenção legal da floresta existente;
- O déficit habitacional orientou que as áreas urbanizáveis do morro devem ser utilizadas pela população de baixa renda, sendo as prefeituras encarregadas de intervir nestas áreas, dotar infraestrutura urbana e propiciar ocupação racional e econômica;
- Para as áreas já ocupadas recomendou-se pequenas obras localizadas visando aumentar a segurança e nos casos mais instáveis propõe-se a remoção para áreas geotecnicamente mais estáveis.

CARTA GEOTÉCNICA PARA A GRANDE SÃO PAULO COMO REFERÊNCIA A ELABORAÇÃO DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA PARA O MORRÓ DA CRUZ

08/59

A pobreza, migrações inter-regionais, com a procura de alternativas habitacionais, a população mais pobre dirigiu-se para os terrenos problemáticos de baixo valor como as encostas e alagadiços gerando:

- Loteamentos clandestinos;
- Sem infra-estrutura;
- Instalação de processos erosivos que danificam vias e lotes transportando material para as drenagens, comprometendo os cursos d'água;
- Sem conhecimento técnico e legislação para o caso, além da falta de fiscalização;
- Ocupação nas linhas de drenagem do terreno;

Medidas governamentais: impedir proliferação do loteamento, critérios urbanísticos com rigorosa revisão, profissionais adequados para análise e fiscalização dos projetos, pesquisa de soluções para recuperação e ocupação de áreas, proibir a expansão da ocupação urbana.

CARTA GEOTÉCNICA PARA A GRANDE SÃO PAULO COMO REFERÊNCIA A ELABORAÇÃO DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA PARA O MORRÓ DA CRUZ

09/59

CARTA GEOTÉCNICA

- ❑ **Surgimento:** em 1950 e no Brasil em 1970.
- ❑ **Objetivo:** minimiza o risco de erosão, assoreamento e enchentes.
- ❑ **Conteúdo:** informações geológicas e geotécnicas do solo e sub-solo; delimitação e caracterização das zonas homogêneas; orientação na realização de obras, fundações e construções de estradas; caracterização da dinâmica de erodibilidade e instabilidade de encostas; e indicação de soluções voltadas ao processo de urbanização.
- ❑ **Metodologia da Carta de São Paulo:** trabalho de campo e laboratório; cadastramento e seleção de cartografia e bibliografia; elaboração da síntese da cartografia informativa em escala adequada; foto-interpretção, coleta de dados e análise.

CARTA GEOTÉCNICA PARA A GRANDE SÃO PAULO COMO REFERÊNCIA A ELABORAÇÃO DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA PARA O MORRÓ DA CRUZ

10/59

Escala 1:50.000, terrenos subdivididos em Unidades homogêneas classificadas de acordo com o relevo e litologia. Estas unidades homogêneas foram definidas segundo características do relevo, características geotécnicas gerais dos solos e rochas, os fenômenos da dinâmica natural e problemas comuns observados.

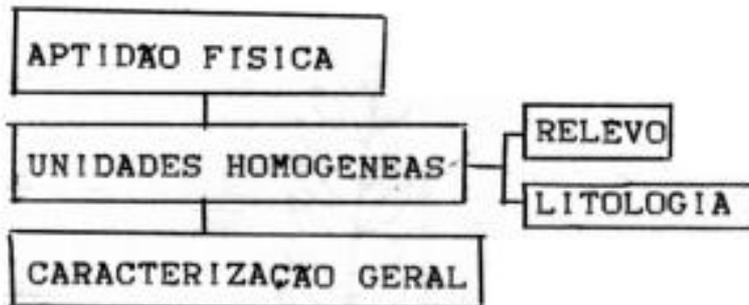


Imagem 04: Carta aptidão física ao assentamento urbano para Grande São Paulo

CARTA GEOTÉCNICA PARA A GRANDE SÃO PAULO COMO REFERÊNCIA A ELABORAÇÃO DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA PARA O MORRÓ DA CRUZ

12/59

ESPECIFICAÇÃO DE NÍVEL DE PROJETO DA CARTA GEOTÉCNICA

Disposição arruamentos:

- Propor hierarquização do sistema viário, adotando menor largura para as ruas assentadas sobre terrenos de maior declividade. Evitar ruas à meia-encosta com largura superior a 11 m nos trechos com declividade $> 35\%$;
- Adequar o traçado e o greide das ruas à topografia para minimizar terraplenagens. Evitar expor o Solo de Alteração de Rocha;
- Adotar greides de maior declividade associado ao tratamento de piso. Recomenda limites máximos de declividade em função do tipo de pavimento;
- Analisar cortes e aterros onde a via transpõe as linhas de drenagem natural, pois quanto maior o volume de água, mais é incompatível a solução de terraplenagem;
- Evitar a intersecção das vias em ângulo oblíquo, uma vez que a concordância das mesmas dá origem às declividades localmente acentuadas, agravando a erosão;
- Evitar a execução de terraplenagem maciça para atenuar a declividade natural do terreno. Quando for imprescindível realização de obras de terraplenagem deve-se efetuar levantamento geotécnico-geológico específico.

CARTA GEOTÉCNICA PARA A GRANDE SÃO PAULO COMO REFERÊNCIA A ELABORAÇÃO DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA PARA O MORRÓ DA CRUZ

13/59

ESPECIFICAÇÃO DE NÍVEL DE PROJETO DA CARTA GEOTÉCNICA

Disposição dos lotes e infra-estrutura:

- Dispor dos lotes de modo a obter maior adensamento nas áreas mais favoráveis. Em loteamentos residenciais fixar dimensões mínimas dos lotes em relação às declividades.
- A maior dimensão do lote deve ficar ao longo das curvas de nível nas áreas de anfiteatros e declividades elevadas. Nas vias à meia-encosta esta disposição implica adensamento do sistema viário;
- Estudar os lotes individualmente de modo a que somente sua parte da frente dê acesso ao lote por automóvel;
- Prever o domínio das rochas cristalinas que dificultam o abastecimento de água por poços individuais devido à profundidade do lençol freático e às dificuldades de fazer escavações em solos de alteração e rocha alterada que são obras onerosas;
- Evitar a infiltração de água nas áreas de maior declividade devido à instabilização e nesses casos é aconselhável a implantação de redes.

CARTA GEOTÉCNICA PARA A GRANDE SÃO PAULO COMO REFERÊNCIA A ELABORAÇÃO DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA PARA O MORRÓ DA CRUZ

14/59

ESPECIFICAÇÃO DE NÍVEL DE PROJETO DA CARTA GEOTÉCNICA

Drenagem à proteção do leito viário:

- Preservar a vegetação natural e destinar como área verde as linhas de drenagem natural de escorregamento perene e sazonal;
- Evitar terraplenagem e implantação de vias junto às linhas de drenagem;
- Evitar escoamento de grande volume de águas pluviais no leito das ruas;
- Implantar obras para dissipação de energia e espraiamento do fluxo das águas pluviais nos pontos de lançamento, principalmente quando esse se der em solo exposto;
- Prever o escoamento das águas pluviais nos pontos baixos do sistema viário;
- Implantar canaleta ou sarjetas em todas as vias;
- Implantar canaletas transversais ou interceptar fluxos de água a cada 50m nos locais problemáticos quanto à erosão do leito viário;
- Implantar tratamento primário do leito viário nos trechos em aterro e corte, quando esse atingir o solo de alteração de rocha;

CARTA GEOTÉCNICA PARA A GRANDE SÃO PAULO COMO REFERÊNCIA A ELABORAÇÃO DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA PARA O MORRÓ DA CRUZ

15/59

ESPECIFICAÇÃO DE NÍVEL DE PROJETO DA CARTA GEOTÉCNICA

Drenagem à proteção do leito viário:

- Prever problemas decorrentes da elevada expansividade do solo de alteração de rochas cristalinas e adotar medidas quanto à drenagem superficial e do sub-leito da pista;
- Prever em projeto a implantação setorizada do loteamento, de modo que a ocorrência de chuvas intensas antes da conclusão não desencadeiem processos erosivos intensos. A setorização deve ser feita por bacias de drenagem e as obras de terraplenagem, proteção superficial e drenagem devem estar concluídas antes do período chuvoso;
- Os depósitos aluviais existentes ao longo das linhas de drenagem natural propiciam: assoreamento de várzeas, enchentes, dificuldades de drenagem e escoamento de águas servidas e pluviais, proximidade do lençol freático, instabilidade das paredes de escavação, solapamento de margem e recalque de fundações. Recomenda-se um estudo geológico-geotécnico específico; os projetos devem evitar a ocupação de solo mole, garantir o escoamento das águas, prever problemas de recalques, ainda a implantação de pavimento articulado, disposição de águas servidas e evitar infiltração;
- Nas áreas com solo granítico é necessário racionalizar a movimentação de terra de modo a não expor o solo de alteração. As redes públicas deverão ser executadas juntamente com a abertura das ruas.

METODOLOGIA DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA AO ASSENTAMENTO URBANO – ESCALA 1:10.000/IPT APLICADA AO MORRO DA CRUZ, A PARTIR DAS ANÁLISES FEITAS PELO IPUF E FEESC/IPUF

16/59

Em tempos geológicos recentes, supõe-se que a Ilha de Santa Catarina era constituída por um conjunto de ilhas. Com o rebaixamento do nível do mar, estabeleceu-se um novo ciclo erosivo com a erosão do solo que englobava as matacões, formando depósito de colúvio a seus pés e enviando material mais fino para as partes mais baixas, formando os grandes mangues. No Morro da Cruz esse ciclo formou as escarpas íngremes e pela remoção do solo existente, depositou os solos arredondados nas encostas do Morro.

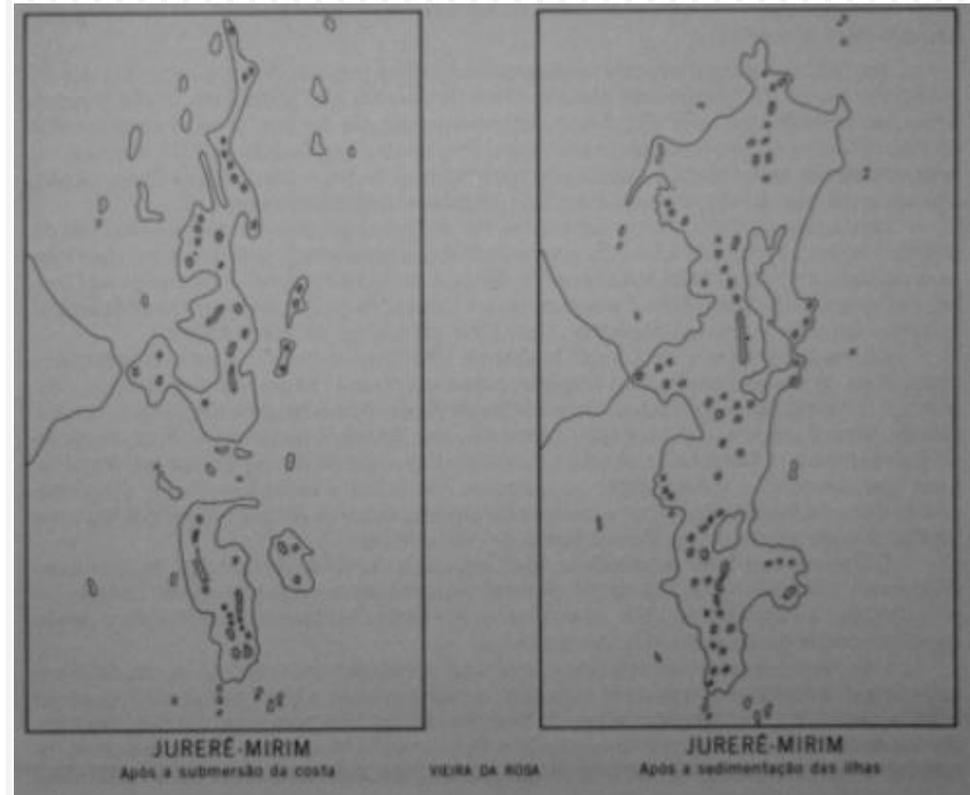


Imagem 06: Processo de formação da Ilha de Santa Catarina

METODOLOGIA DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA AO ASSENTAMENTO URBANO – ESCALA 1:10.000/IPT APLICADA AO MORRO DA CRUZ, A PARTIR DAS ANÁLISES FEITAS PELO IPUF E FEESC/IPUF

17/59

GEOMORFOLOGIA

O mapa mostra o desenho das formas de relevo, retratando as áreas mais resistentes, como as ombreiras e as áreas sedes de escorregamento, como os grotões.

DRENAGEM

Divisores de água que definem setores onde aparecem os grotões e ombreiras, as encostas coletoras (linhas de drenagens sazonais, em dias de chuva) e a drenagem principal.

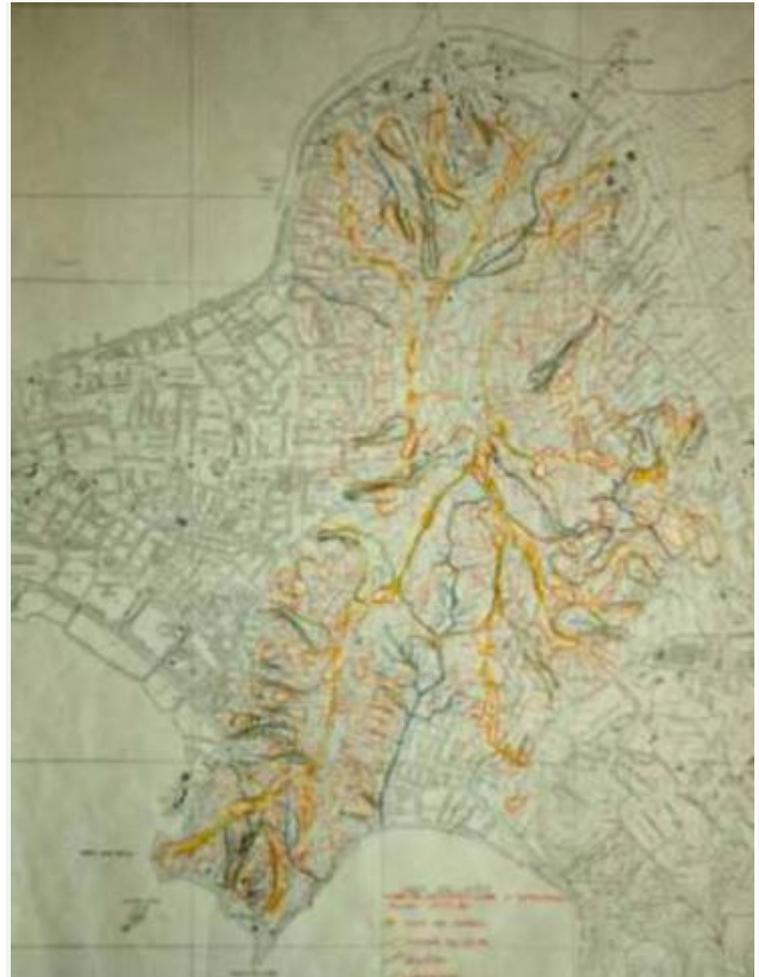


Imagem 07: Geomorfologia e drenagem Morro Da Cruz, Florianópolis

METODOLOGIA DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA AO ASSENTAMENTO URBANO – ESCALA 1:10.000/IPT APLICADA AO MORRO DA CRUZ, A PARTIR DAS ANÁLISES FEITAS PELO IPUF E FEESC/IPUF

18/59

DECLIVIDADE



Imagem 08: Declividade Morro da Cruz, Florianópolis



Imagem 09: Hipsometria Morro da Cruz, Florianópolis

Morro da Cruz:

02% Plana;
10% Pouco inclinada;
20% Inclinada;
20% Muito inclinada;
18% Acima de 45 graus.

Ocupação desordenada, pois falta fiscalização de ocupação recente.

METODOLOGIA DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA AO ASSENTAMENTO URBANO – ESCALA 1:10.000/IPT APLICADA AO MORRO DA CRUZ, A PARTIR DAS ANÁLISES FEITAS PELO IPUF E FEESC/IPUF

19/59

GEOLOGIA: Rochas, solo, relevo, local de ocorrência.



Imagem 10: Mapa geológico-geotécnico Morro Da Cruz, Florianópolis

METODOLOGIA DA CARTA DE APTIDÃO FÍSICA AO ASSENTAMENTO URBANO – ESCALA 1:10.000/IPT APLICADA AO MORRO DA CRUZ, A PARTIR DAS ANÁLISES FEITAS PELO IPUF E FEESC/IPUF

20/59

GEOLOGIA: Rochas, solo, relevo, local de ocorrência.

Os **Granitos** formam as bases dos escudos , em regiões mais elevadas relevo acidentado, drenagem dendrítica.

- ❑ **Granitos Palmeira do Meio:** formam as principais elevações litorâneas de SC com idade estimada de 445 milhões de anos, com matacões até 15m. Relevo acidentado e declividade acentuada em torno de 50%.
- ❑ **Granito Róseo:** as cristas apresentam grandes blocos em posição instável , com campos de matacões menores e menos quantidade que o Granito Palmeira do Meio.
- ❑ **Granito Cinza Escuro:** o solo residual é bem desenvolvido, não apresenta instabilização, declividades não excessivas e cortes estáveis.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA CAMPO ALEGRE

21/59

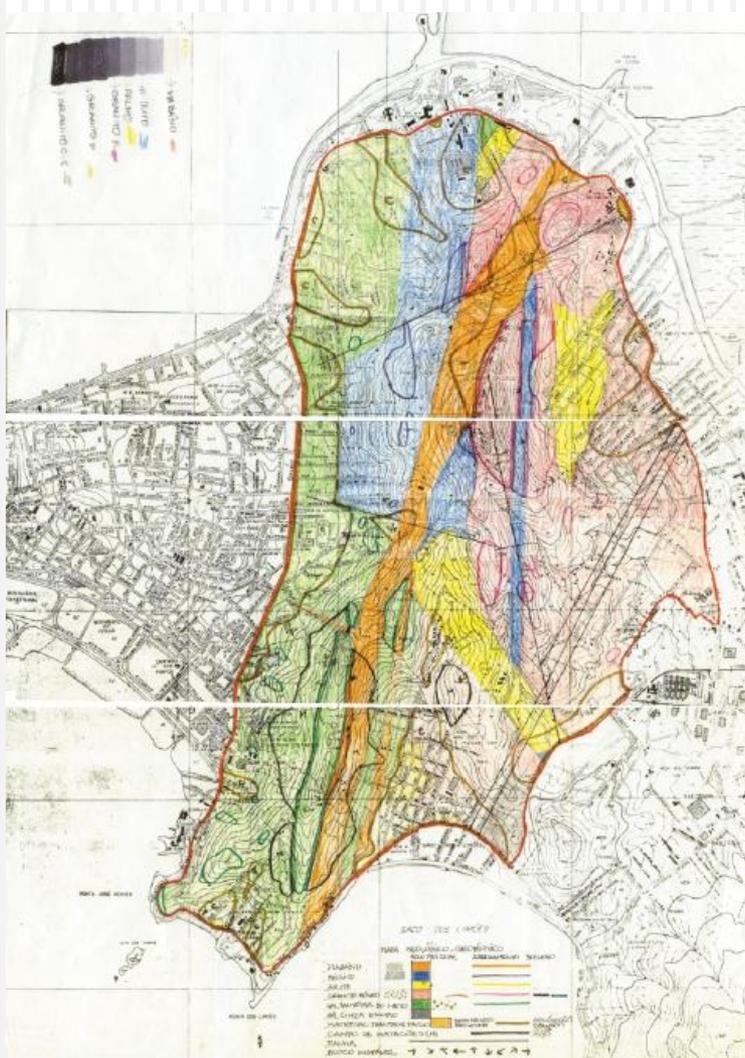
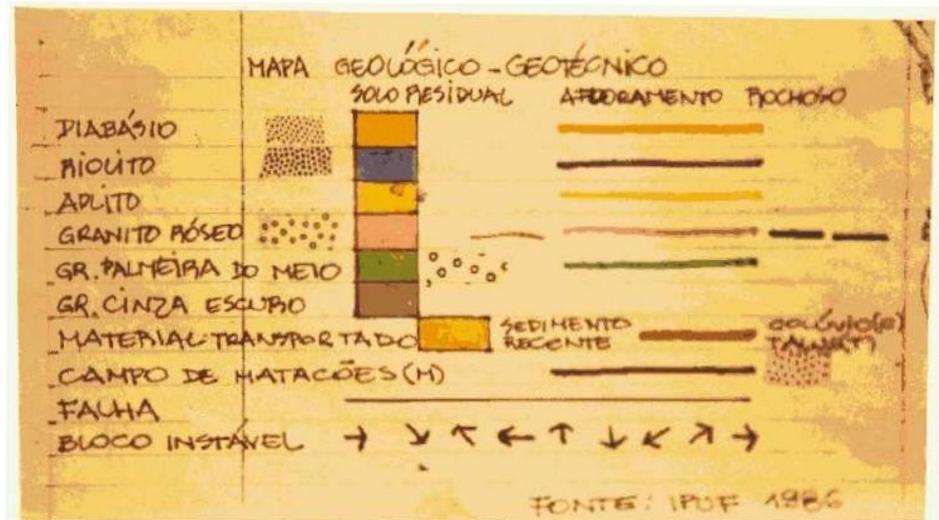


Fig. 9 Mapa Geológico Geotécnico Rego Neto e Da Rosa



O diagnóstico da FEESC/IPUF conclui pelo pequeno risco de deslocamento de solos e rochas nas áreas onde ocorre o Riolito e o Aplito, discordando da possibilidade de estrutura fruidal apontada por REGO NETO e DA ROSA e TEIXEIRA.

Imagem 11: Mapa Geológico Geotécnico _ Rego Neto e Da Rosa (fig. 9)

FORMAÇÃO GEOLÓGICA CAMPO ALEGRE

22/59

1) Análise Geológica da FEESC/IPUF

- Segundo dados da FEESC/IPUF , a Formação Campo Alegre foi definida como um "conjunto de rochas extrusivas e intrusivas ácidas ocorrentes que pertence ao Grupo Geológico Itajaí, por ocorrerem formas hipoabissais de riolito encaixadas nas rochas de outras Formações. As formações de riolitos ocorrem no **Morro da Cruz**, representadas por intrusões preenchendo falhas, fraturas e provocando brechações". A idade estimada dos riolitos é de 350 a 390 milhões de anos,

2) Análise Geológica de REGO NETO e DA ROSA

- Segundo REGO NETO e DA ROSA, a Formação Campo Alegre, incluída no Grupo Itajaí, é formada por rochas extrusivas e intrusivas ácidas com idade compreendida entre 350 e 390 milhões de anos. Seus contatos com as outras litologias são nítidos, por inclusão de fragmentos ou diretos por fraturamentos. A matriz do riolito pórfiro é cinza escura.

3) Análise Geológica de TEIXEIRA

Segundo TEIXEIRA , a Formação Campo Alegre, com idade de 450 a 640 milhões de anos, é composta de derrames predominantemente riolíticos. Nas áreas de ocorrência de hipoabissais, como Florianópolis, o relevo "tende a morros e picos, com pequena cobertura vegetal nas encostas." Nos riolitos vulcânicos desta formação predomina a matéria vítrea "que tenderá a se alterar à argilas, pela desvitrificação", resultando em argila caulinita ou haloisita e sílica.

FORMAÇÃO GEOLÓGICA DA SERRA GERAL

23/59

1) Análise Geológica FEESC/IPUF

- Segundo dados da FEESC/IPUF , a Formação Serra Geral pertence ao grupo geológico São Bento e tem idade estimada em 120 a 130 milhões de anos. A composição da rocha é constante, mas varia em textura, "tendendo a ser mais grosseira no centro do que nos bordos". No Morro da Cruz, a ocorrência do diabásio corresponde a um dique com direção aproximada norte-sul, com espessura de 250 metros, que se inicia no Morro da Penitenciária, passa próximo às antenas de televisão, Morro da Caixa D'água, Pedra do Paraíso, Cemitério Senhor dos Passos e termina no Saco dos Limões, com espessura de 100 metros. Além deste, ocorrem outros na Serrinha, com espessura de 20 metros e na Ponta do Coral, com espessura de 4 metros, não mapeados.

2) Análise Geológica REGO NETO e DA ROSA

- Segundo REGO NETO e DA ROSA, encontrou-se para a Formação Serra Geral, idades entre 88 a 130 milhões de anos. Os afloramentos rochosos, raros devido ao intemperismo químico, ocorrem nas encostas voltadas para o Saco dos Limões e próximos ao Loteamento Morumbi. Devido às ocorrências hipoabissais o Diabásio apresenta fraturamento intenso, pouco espessado e a textura de média a fina.

Entretanto, os solos residuais desta unidade apresentam os mais graves problemas de instabilidade por escorregamento, tendendo a suavizar a topografia. A espessura dos solos é da ordem de 5 metros. De pouca permeabilidade, devido aos materiais argilosos, tendem a concentrar água e a escorregar quando encharcados. Os solos são homogêneos, argilo siltosos de cor vermelha a amarela, com alta plasticidade das argilas inorgânicas, expansivas.

DADOS COMPLEMENTARES DA RELAÇÃO CAUSA EFEITO ENTRE GEOLOGIA, CLIMA, VEGETAÇÃO E URBANIZAÇÃO.

24/59

- O clima de Florianópolis, segundo REGO NETO e DA ROSA, é **mesotérmico úmido**, com chuvas bem distribuídas durante todo o ano. A frequência das precipitações associada às grandes variações de temperatura resultam em intemperismo químico. Segundo dados da FEESC/IPUF, os dados médios da quantidade de precipitação apontam para a predominância do intemperismo químico sobre o intemperismo físico das rochas.
- Casos relatados de rolamentos de blocos estão associados ao aumento de chuvas, o que permite concluir que grande quantidade de chuvas mesmo em períodos curtos, aliada ao desmatamento pode resultar na instabilidade das encostas já degradadas quimicamente.
- Conforme REGO NETO e DA ROSA, somente o quartzo resiste ao ataque intempérico, resultando em solos argilo-siltosos a arenosos. Os solos não são muito desenvolvidos, apresentando pouca espessura resultado provavelmente da imaturidade do clima e pelos processos erosivos associados às altas declividades.

□

Imagem 12: Tabela I _ Dados Climáticos de Florianópolis/SC

25/59

TABELA I

DADOS CLIMÁTICOS

Fonte: PEGO NETO & DA ROSA

MÉDIA DA PRECIPITAÇÃO TOTAL MENSAL (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	SOMA MENSAL	MÉDIA MENSAL	MÁXIMO MENSAL
176,54	172,97	169,05	131,35	106,63	90,02	80,30	97,75	111,93	122,64	126,20	129,73	1521		X

TEMPERATURA MÉDIA MENSAL (°C)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	SOMA MENSAL	MÉDIA MENSAL	MÁXIMO MENSAL
24,34	24,46	23,93	21,65	19,35	17,43	16,40	16,77	17,66	19,13	20,91	22,72	X	20,37	X

PRECIPITAÇÃO MÁXIMA EM 24 HORAS (mm)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	SOMA MENSAL	MÉDIA MENSAL	MÁXIMO MENSAL
130,20	192,00	236,40	207,90	133,80	79,90	241,90	103,90	123,00	89,80	206,10	144,00	X	X	241,90

DIAS DE CHUVA MENSAL (MÉDIA DE DIAS)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	SOMA MENSAL	MÉDIA MENSAL	MÁXIMO MENSAL
15,88	16,02	16,07	12,95	10,55	10,00	10,07	10,57	13,21	14,33	14,62	15,21	159,48	13,29	X

TEMPERATURA MÁXIMA ABSOLUTA MENSAL (°C)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	SOMA MENSAL	MÉDIA MENSAL	MÁXIMO MENSAL
38,20	38,80	36,90	33,30	32,00	30,80	31,80	32,80	32,90	30,00	33,00	37,30	X	X	38,30

TEMPERATURA MÍNIMA ABSOLUTA MENSAL (°C)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	SOMA MENSAL	MÉDIA MENSAL	MÁXIMO MENSAL
10,00	14,80	10,20	7,70	3,30	3,00	1,50	1,30	4,90	7,80	9,40	12,50	X	X	1,30

MÉDIA DAS TEMPERATURAS MÁXIMAS MENSALIS (°C)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	SOMA MENSAL	MÉDIA MENSAL	MÁXIMO MENSAL
27,99	28,22	27,61	25,40	23,23	21,37	20,33	20,56	21,03	22,39	24,24	26,21	X	24,03	X

MÉDIA DAS TEMPERATURAS MÍNIMAS MENSALIS (°C)

JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	SOMA MENSAL	MÉDIA MENSAL	MÁXIMO MENSAL
21,69	21,76	21,21	18,88	16,58	14,59	13,51	14,06	15,13	16,65	18,22	19,81	X	17,67	X

OBS.: Dados obtidos na EMPASC - Dep. de Agrometeorologia - DAG
 FONTE: INMET, período 1911 a 1984.

Imagem 13: Tabela II das Chuvas Máximas em Florianópolis/SC, período de 1955/1984

26/59

TABELA II — CHUVAS MÁXIMAS OCORRIDAS EM FLORIANÓPOLIS

TIPO DE ESTUDO: MÁXIMAS — OPCÃO DE TRABALHO: SOMAS — ENTRADA DE DADOS: CARTÃO

VALORES COM ZERO CONSIDERADOS — SÉRIES ORIGINAIS — PÁGINA NÚMERO: 001

fonte: BEGONETO & DA ROSA

ANO	01 DIA(S)		02 DIA(S)		03 DIA(S)		05 DIA(S)		07 DIA(S)	
	VALOR ENCONTRADO	DATA DE INÍCIO								
1955	52.2	22/MAR	83.8	21/NOV	113.0	20/NOV	120.3	16/MAI	121.8	17/NOV
1956	59.3	10/MAR	82.1	10/MAR	95.1	10/MAR	100.9	08/MAR	141.8	05/MAR
1957	206.1	15/NOV	315.3	14/NOV	337.4	14/NOV	356.9	13/NOV	374.5	10/NOV
1958	52.8	10/SET	80.6	12/JUN	85.0	11/JUN	118.1	15/MAR	136.1	13/MAR
1959	75.0	01/JAN	133.0	01/JAN	151.8	01/JAN	175.1	01/JAN	176.8	01/JAN
1960	-99.9	00/JAN								
1961	60.2	09/SET	68.3	09/SET	93.9	07/SET	119.9	07/SET	155.0	06/SET
1962	89.0	16/MAR	118.3	16/MAR	119.1	16/MAR	166.6	16/MAR	167.1	16/MAR
1963	123.0	14/JAN	160.6	13/JAN	182.5	13/JAN	207.6	11/JAN	209.5	09/JAN
1964	81.6	08/OUT	99.6	08/OUT	101.4	08/OUT	102.9	07/OUT	103.9	08/OUT
1965	75.8	26/NOV	81.2	25/NOV	99.1	18/AGO	108.8	17/AGO	109.1	15/AGO
1966	87.4	27/DEZ	153.6	27/DEZ	157.8	27/DEZ	184.7	06/ABR	202.9	05/ABR
1967	75.5	13/DEZ	80.5	11/FEV	107.5	10/FEV	115.3	10/FEV	116.8	10/FEV
1968	45.2	29/NOV	61.5	12/OUT	85.8	22/DEZ	105.4	21/DEZ	107.6	19/DEZ
1969	103.0	12/DEZ	134.1	12/DEZ	136.3	12/DEZ	150.2	02/JAN	155.3	13/JUN
1970	72.6	31/MAR	92.6	01/JAN	95.4	01/JAN	107.8	31/MAR	122.1	22/AGO
1971	72.0	16/ABR	73.6	26/SET	99.6	26/SET	120.4	03/MAR	135.9	03/MAR
1972	100.9	04/AGO	109.5	03/AGO	140.3	17/FEV	166.2	15/FEV	196.3	12/FEV
1973	241.9	22/JUL	267.0	21/JUL	279.7	21/JUL	279.7	19/JUL	279.7	17/JUL
1974	86.2	21/FEV	121.4	23/MAR	142.1	23/MAR	163.0	21/MAR	163.6	20/MAR
1975	119.5	07/JAN	140.9	07/JAN	150.4	06/JAN	163.5	19/MAR	165.5	17/MAR
1976	107.4	16/MAI	117.3	15/MAI	138.1	14/MAI	148.2	12/MAI	197.4	10/MAI
1977	123.0	06/SET	158.6	01/FEV	224.5	01/FEV	279.4	01/FEV	295.9	31/JAN
1978	187.1	21/MAR	193.1	21/MAR	194.0	21/MAR	194.0	19/MAR	195.6	20/MAR
1979	150.3	24/FEV	203.3	24/FEV	206.4	24/FEV	219.6	20/FEV	235.7	20/FEV
1980	89.4	30/JUL	123.8	19/JAN	144.5	16/JAN	168.9	16/JAN	171.4	14/JAN
1981	133.8	24/MAI	202.8	28/MAR	205.6	28/MAR	223.1	27/MAR	223.2	26/MAR
1982	109.1	25/MAR	112.8	24/MAR	144.7	23/MAR	159.3	22/MAR	193.5	19/MAR
1983	144.0	17/DEZ	144.0	16/DEZ	173.1	05/JAN	203.8	07/JUL	263.6	06/JUL
1984	85.8	08/NOV	119.9	06/AGO	148.2	05/AGO	176.4	03/AGO	204.7	02/AGO

Tabela de chuvas máximas, período 1955/1984.
 Dados diários obtidos na EMPASC e Processados na ELETROSUL.

Vegetação do Morro da Cruz

27/59

A vegetação do Morro da Cruz (Imagem 14), passou desde os primórdios da colonização da Ilha por um processo intenso de desmatamento para obtenção de madeira para a construção naval e civil, mobiliária e para lenha. Estudos realizados por CARUSO com base nos relatos dos viajantes dos séculos XVIII e XIX e pela comparação de fotografias aéreas de 1938 e 1978 concluíram pelo desmatamento intenso de grandes quantidades de sassafrás, cedro, canela e outras, com o sucessivo desbaste da Mata Atlântica local resultando em somente um trecho ocupado atualmente pela vegetação primária (1,33%) nos fundos do Hospital de Caridade, com desmatamento seletivo de algumas árvores adultas. As demais áreas vegetadas encontram-se ocupadas por vegetação secundária de capoeirão e capoeirinha (69,34%), gramíneas (1,33%) e exóticas 6,67%, segundo dados da REFLORESC/IPUF/FATMA/UFSC.

VEGETAÇÃO PRIMÁRIA

Último remanescente da Mata Pluvial Atlântica no Centro de Florianópolis , junto ao Hospital de Caridade, de aspecto bastante uniforme e pujante pelo mapa de 1938, gradativamente perdendo sua densidade.

VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA – CAPOEIRÃO

Presente em áreas consideráveis por todo o morro, em processo franco de regeneração em alguns trechos e perdendo densidade em outros.

Vegetação do Morro da Cruz (cont.)

28/59

VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA – CAPOEIRINHA

Menos desenvolvida, semi-arbustiva entremeada por samambaias, passiva de regeneração quando livre de uso e queimadas

VEGETAÇÃO DE GRAMÍNEAS

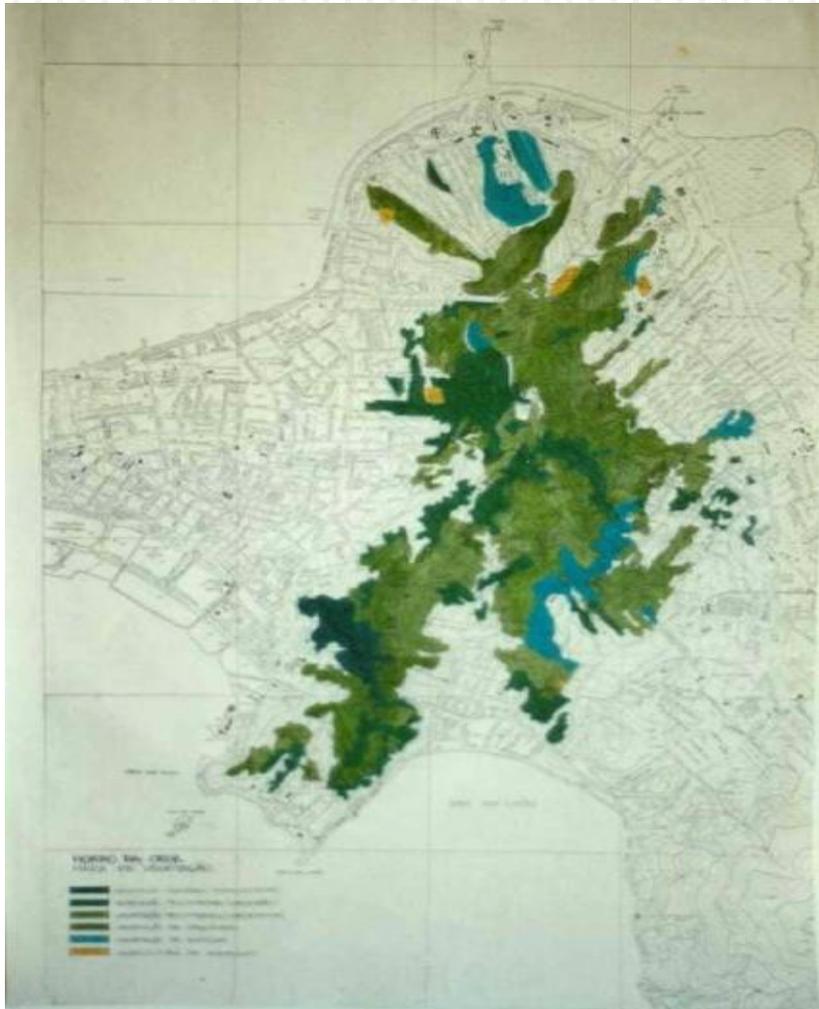
Cobertura vegetal descontínua, em tufos com a presença de capim melado, grande incidência de queimadas e imprópria como proteção do solo aos fenômenos erosivos, exceto os bambus.

VEGETAÇÃO DE EXÓTICAS

Composta principalmente de eucaliptos, alguns pinus e pomares formados por figueiras, nogueiras, abacateiros e flamboyants. Ocorrem também grandes e pequenas hortas. O projeto de reflorestamento de 150 ha do Morro da Cruz indica que 60% da área pertence ao Governo do Estado de Santa Catarina, 10% pertence à UFSC, 5% à ELETROSUL e 25% a particulares. Sem um efetivo interesse na preservação destas áreas e na execução do reflorestamento com espécimes nativas, há uma tendência de que não se realizem e após a comercialização ou invasão das mesmas, não mais seja possível promover a defesa contra escorregamentos e rolamentos através do travamento radicular do solo e rochas, a recuperação do equilíbrio ecológico permitido pela mata, a beleza paisagística das encostas do Morro da Cruz com sua cobertura vegetal e a preservação dos exemplares da vegetação nativa.

Vegetação do Morro da Cruz (Mapas)

29/59



- Imagem 14:
- Mapa de Vegetação do Morro da Cruz, 1986
- Fonte: Carta Geotécnica das encostas, perímetro urbano de Florianópolis, Morro da Cruz (Rego Neto e Da Rosa)

Imagem 15 (da Fig. 21): Mapa da Vegetação Existente em 1986 / Morro da Cruz

30/59



Fig. 21 - Vegetação existente em 1986

- Primária
- Secundária
- Gramíneas
- Exóticas
- Hortas

fonte: IPUF 86

Imagem 16 (da Fig. 22): Estudo da Vegetação Desprezada pela Delimitação das APPs no Morro da Cruz

31/59



Fig 22 - Estudo Vegetação desprezada delimitação das APP pela Carta Geotécnica

Vegetação de todos os tipos
Carta Geotécnica APP

Imagem 17 e 18: Mapa do Estudo de Desmatamento Efetivo e Potencial do Morro da Cruz e Legenda

32/59

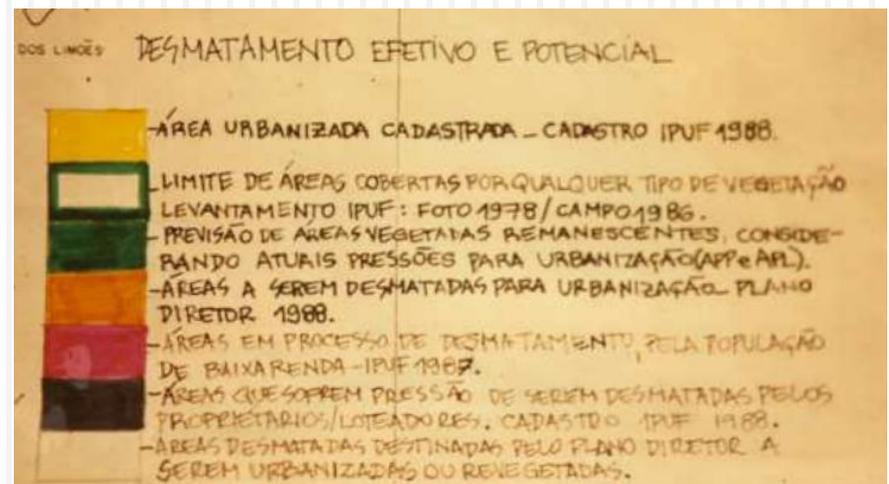


Imagem 19 (da fig. 23) Estudo de Desmatamento da Vegetação por Tipos Invasão APP e Agentes do Desmatamento

Imagem 20 (da fig. 24) Estudo de Desmatamento da Vegetação de Todos os Tipos/Agentes

33/59



Fig 23 - Estudo de desmatamento da vegetação por tipos
 - Invasão de Áreas de Preservação Permanente: ■
 - Agentes do Desmatamento e Invasão:
 □ Área Urbanizada Cadastrada 1989 - IPUF
 □ Levantamento de Áreas Pobres 1987 - IPUF
 □ Zoneamento do Plano Diretor 1988 - IPUF



Fig 24 Estudo Desmatamento da Vegetação de Todos os Tipos
 Agentes
 □ Carta Geológica - APL
 □ Urbanização e Perspectiva de Loteamentos
 □ Áreas Pobres
 □ Plano Diretor
 fonte IPUF 1986 1989 1987 1988

Imagem 21 (da fig. 26): Estudo de Declividades das Áreas de Vegetação Remanescente após Urbanização Potencial para Parques e Espaços Públicos de Lazer

34/59

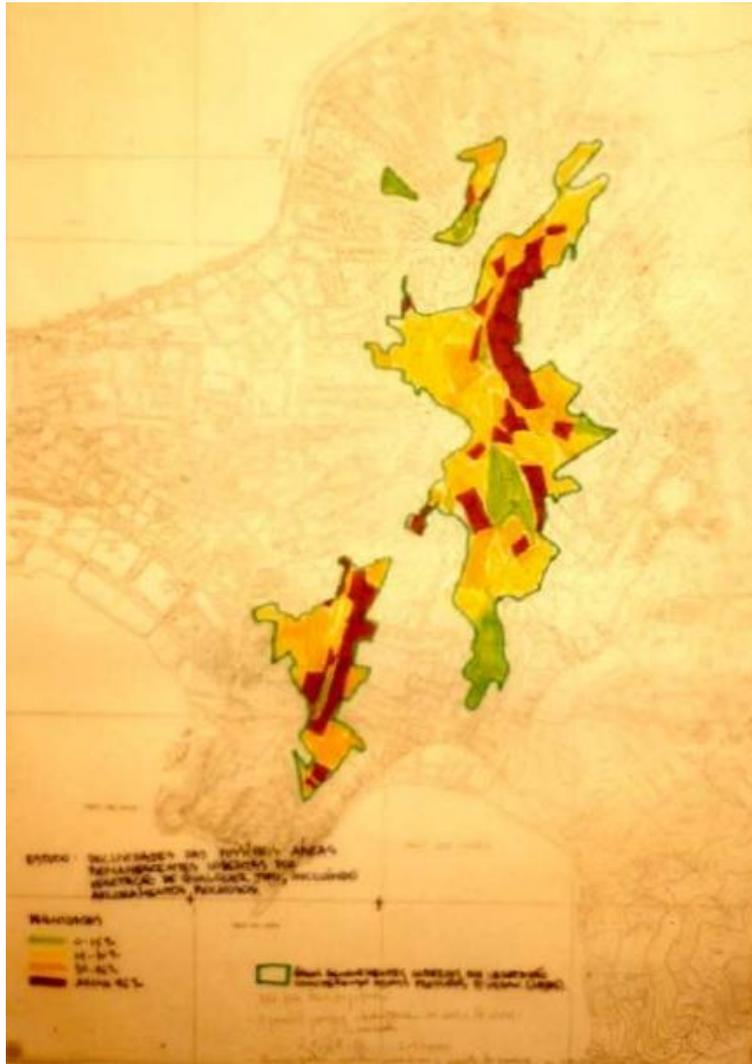


Fig 26 Estudo: Declividades das Áreas Remanescentes Vegetadas, após Urbanização Potencial, com vistas à utilização destas Áreas como Parques e Espaços Públicos de Lazer

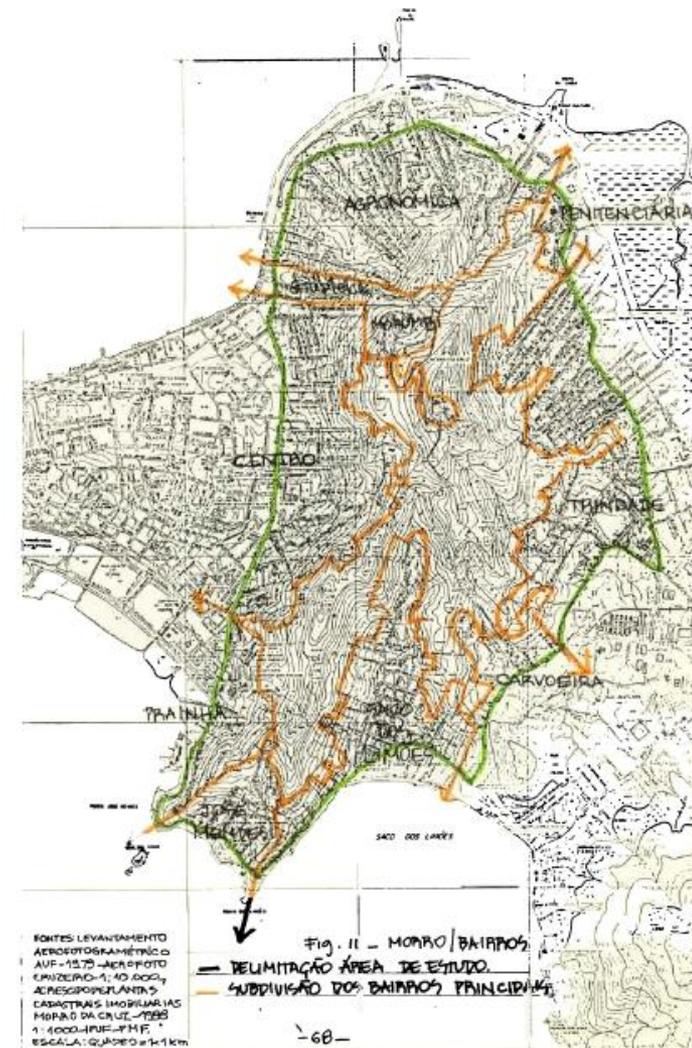
Morro / Bairros

Imagem 22 (Fig. II) Morro da Cruz / Delimitação da Área de Estudo e Subdivisão dos Bairros; fonte: levant. Aerofotogram., 1979.

35/59

FATORES CONDICIONANTES DOS ESCORREGAMENTOS

Segundo REGO NETO e DA ROSA, "os escorregamentos são deslocamentos de parte do regolito ou de blocos rochosos por ação da força de gravidade, tendo como causa complementar a água que atua aumentando o peso do regolito e pela sua ação lubrificante. O escorregamento é um transporte não seletivo, podendo movimentar de pequenas partículas a imensos matacões". Os agentes deflagadores dos processos de escorregamento são classificados como predisponentes e efetivos". Os fatores "predisponentes são o conjunto de condições geológicas, geométricas e ambientais em que o movimento de massa irá ter lugar". São considerados como agentes predisponentes aos escorregamentos: a natureza litológica, o estado de alteração das rochas, a amplitude do relevo, a inclinação da encosta, o clima, o regime pluviométrico e o tipo de vegetação. Os fatores "efetivos respondem de forma mais ou menos direta pelo deflagrar do fenômeno". São considerados agentes efetivos dos escorregamentos: a intensidade de chuva, as vibrações naturais ou artificiais provocadas no terreno e a ação do homem em geral.



PROBLEMAS ESPERADOS

Segundo dados da FEESC/IPUF, a ocorrência de instabilidade é um fenômeno natural associado à influência do ser humano no meio físico. A formação de blocos no Morro da Cruz originou-se do grande fraturamento das rochas devido ao movimento tectônico, ou seja, a transição entre as tectônicas norte-sul predominante no sul do Estado, e nordeste predominante no norte do Estado. Estas fraturas foram preenchidas pelos diques de diabásio e ácidos. O diaclasamento resultante é espaçado nos granitos e intenso nos diques, tendendo a serem verticais e cúbicos. As rochas fraturadas permitiram a percolação de água entre as fraturas, acelerando o intemperismo químico superficial e conseqüentemente a formação de blocos arredondados. "Em inúmeros casos essa infiltração de água foi auxiliada pela formação de juntas de tração grosseiramente paralelas à topografia, originadas pela erosão rápida das elevações, o que significava um alívio das tensões verticais a que o maciço estava submetido".

Carta Geotécnica para o Morro da Cruz _ Utilizando Metodologia da Carta Geotécnica para a cidade de São Paulo.

37/59



Imagem 23: Carta Geotécnica para o Morro da Cruz

OBS.: Recomenda-se assentamento em solo de Diabásio somente em setores planos,

Imagem 24: Aptidão ao Assentamento Urbano (Legenda)

LEGENDA			
APTIDÃO AO ASSENTAMENTO URBANO	UNIDADES HOMOGÊNEAS RELEVO	APTIDÃO AO ASSENTAMENTO URBANO	UNIDADES HOMOGÊNEAS RELEVO
Áreas favoráveis, não apresentando maiores restrições	[1] Topos de elevação (declividades até 15%) Litologia: GPM, GC, GR, R, A, D	Áreas não recomendáveis à ocupação, potencialmente problemáticas, face ao nível freático superficial associado à baixa declividade e baixa capacidade de suporte do solo, resultando em problemas de enchentes e fundação.	[4] Planícies Aluviais (declividades até 5%) Obs. Não mapeadas.
Áreas favoráveis, com restrições associadas ao tipo de intervenção.	[2] Encostas suaves (declividades até 30%) Litologia: GPM, GC, GR, R, A, D, SR		[7] Cabeceiras de drenagem. [5] Tudo a drenagem perene. [4] trechos ladeados por 50-50% e nascentes 15-30%. Litologia: GPM, GC, GR, A, D, R, SR
Áreas passíveis de ocupação, com serias restrições. O assentamento urbano deverá ocorrer de forma a minimizar as obras de estabilização, evitando a geração e o agravamento de problemas geotécnicos.	[3] Encostas íngremes (declividades 30-50%) Litologia: GPM, GC, GR, R, A, D.	Áreas Impróprias	[6] Encostas escarpadas (declividades superiores a 50%). Litologia: GPM, GR, A, D, R.
Litologia: GPM - GRANITO PALMEIRA; GC - GRANITO ROSO; GR - GRANITO CINZA; A - APLITO; D - DIABÁSIO; R - RIOLITO; SR - SEDIMENTOS RECENTES (LITOLOGIA NÃO IDENTIFICADA).			

Obs. O solo de diabásio é o mais problemático no que se refere à estabilidade. Recomenda-se sua ocupação somente nos setores planos.

Imagem 25: Aerofotogram. PREF de Fpolis/SC_1938:

38/59



Imagem 26: Aerofotogram. PREF de Fpolis/SC_ 1957:

39/59



Imagem 27: Aerofotogram. PREF de Fpolis/SC_1977:

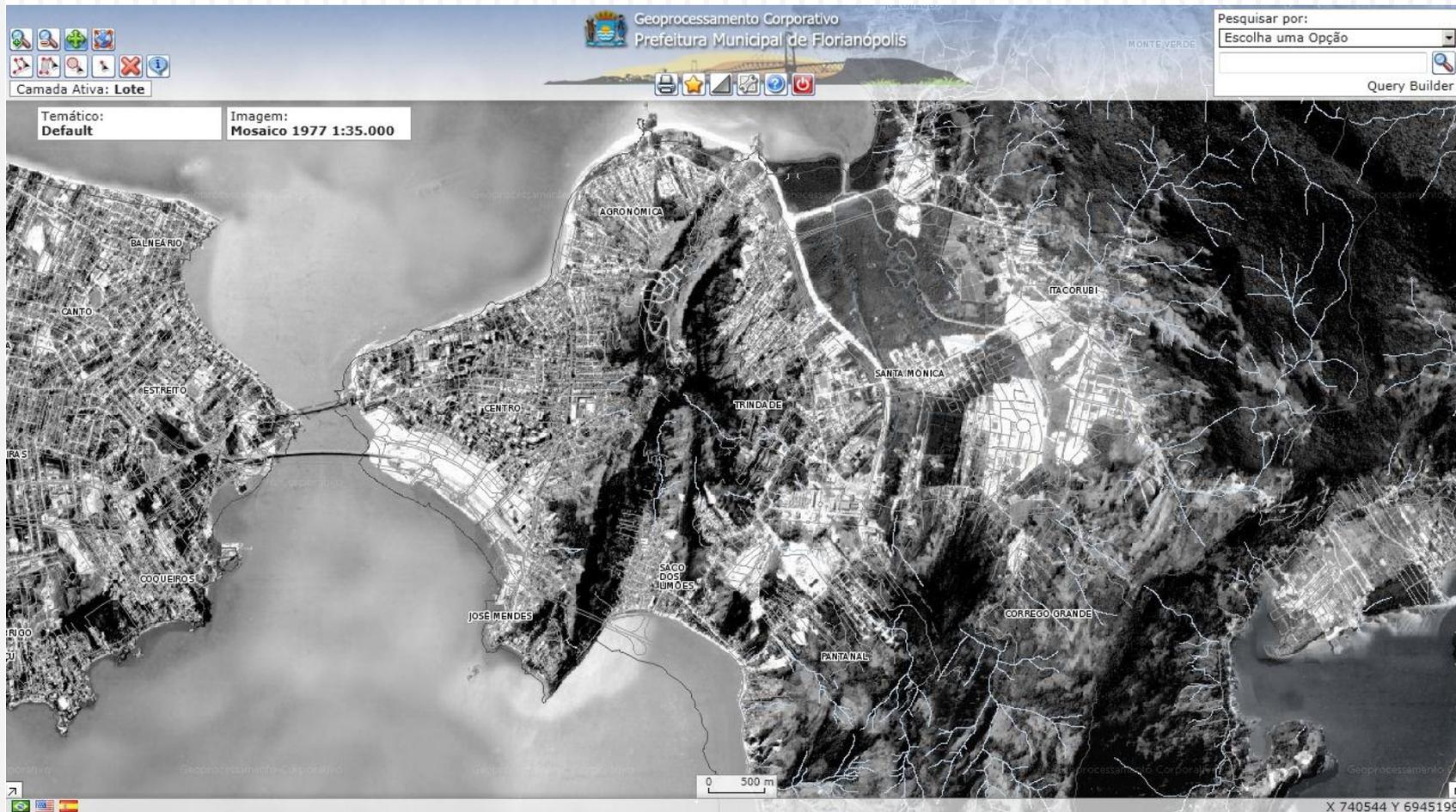
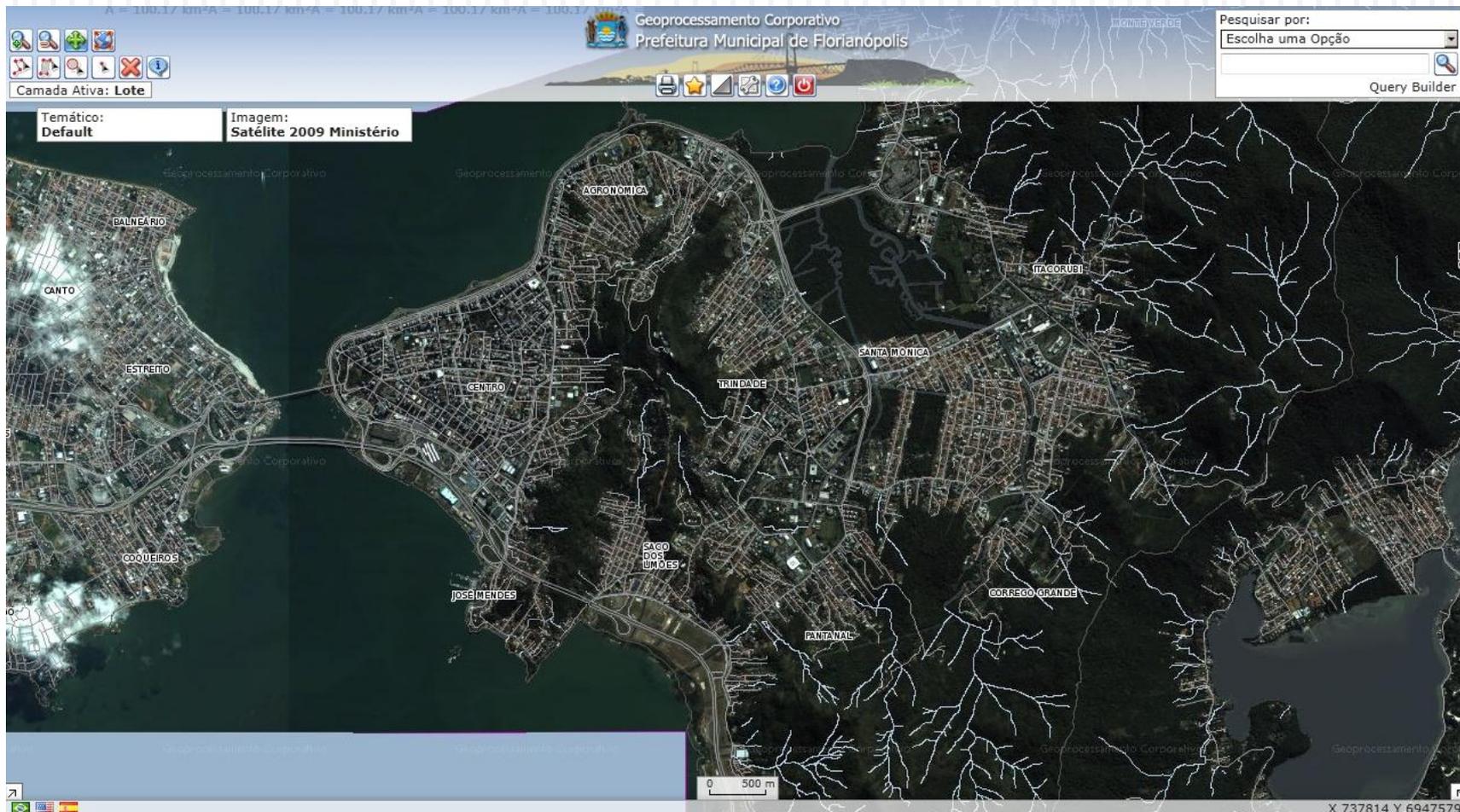


Imagem 28: Aerofotogram. PREF de Fpolis/SC_1994:



Imagem 29: Aerofotogram. PREF de Fpolis/SC_2009:

42/59



RECOMENDAÇÕES DA CARTA GEOTÉCNICA

43/59

REGO NETO e DA ROSA análise dos dados dos Mapas Geológico, Geotécnico, Morfológico, Drenagem, Declividades e Vegetação com definição das possibilidades de ocupação para o Morro da Cruz:

- **ÁREA 1 – ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)**
- Consideradas como as cotas superiores do Morro da Cruz com declividades superiores a 46,6%. Apresentam restrições devido a energia do relêvo e por estarem abaixo de cristas rochosas fraturadas, sobre campos de matações ou sobre afloramentos rochosos. Foram incluídas em sua continuidade as áreas entre 30 e 46,6% existentes nos interstícios das declividades anteriormente mencionadas, ainda não ocupadas; com afloramentos rochosos, campos de matações, solo residual de diabásio, morfologia desfavorável e vegetação nativa. Deste modo, esta área perfaz 28% do total do Morro, composta por grandes manchas extremamente desfavoráveis à ocupação à serem preservadas, revegetadas e **objeto de obras de contenção**, quando necessário. Estas medidas objetivam proteger áreas ocupadas à jusante, valorizar o efeito paisagístico das mesmas e reaproveitá-las para o lazer público, com equipamentos integrados à paisagem, mirantes e caminhos para pedestres.
- **ÁREA I – ÁREAS COM RESTRIÇÕES AO USO (ARU)**
- Esta área perfaz 41% da área total do Morro da Cruz encontra-se irreversivelmente ocupada, não sendo mais possível propor que seja integrada à outra como referencial paisagístico ou como zona de transição necessária à segurança e ao equilíbrio ecológico. Adotou-se a faixa de declividade de 30 a 46,6%. Foram incluídas em sua continuidade as áreas com declividades superiores e inferiores existentes em seu interior, apresentando vegetação nativa e problemas de estabilidade associados a problemas geológicos.

- Os projetos de loteamentos e as consultas de viabilidade de **construções devem apresentar laudos geológicos** e deverão ser analisados pelo IPUF. Estas áreas não podem ser desmembradas, a densidade habitacional deve ser mínima para os espaços vazios, as unidades devem ser de um pavimento, deve-se **exigir a execução de obras de contenção para a obtenção do "habite-se", bem como manutenção da vegetação**. Os projetos para população de baixa renda deverão sofrer intervenção da Prefeitura.
- **ÁREA II a – AFLORAMENTOS ROCHOSOS**
- Há afloramentos rochosos ou o solo tem espessura insignificante, ou cobertura de colúvio em situação instável devido ao aumento de peso nos períodos de chuva. Estas áreas quando ocupadas devem prever a execução de fundações sobre rocha e as dificuldades associadas à implantação de redes.
- **ÁREA IIb – MORFOLOGIA DE GROTÕES**
- Estas áreas estão associadas à concentração natural de águas pluviais. Sua ocupação pode induzir a escorregamentos, portanto deve-se proibir a ocupação dos fundos de vales, preservando-se a vegetação ao longo de suas margens.
- **ÁREA IIc – SOLO RESIDUAL DE DIABÁSIO**
- Devido às características deste solo deve-se evitar sua ocupação ou tomar medidas preventivas quando esta se fizer absolutamente necessária, como é o caso das áreas já urbanizadas. Recomenda-se a previsão de fundações em rocha e boa drenagem superficial do local, além de drenagem profunda e contenções imediatas na execução de terraceamentos.

- **ÁREA IId – CAMPO DE MATAÇÕES**

- Estas áreas deveriam ser preferencialmente vegetadas, devido à presença de fraturamentos nas cristas e para não descalçar os blocos. Quando as áreas já tiverem sido ocupadas torna-se necessário o desmonte dos blocos e a contenção das cristas à montante.

- **ÁREA IIe – TÁLUS E/OU COLÚVIO**

- Estas áreas são impróprias à ocupação devido à instabilidade deste tipo de solo quando localizados sobre rocha, quando abaixo de cristas fraturadas e sobre morfologia propícia ao escorregamento. Quando a ocupação for absolutamente necessária deve-se evitar os cortes no terreno devendo-se executar obras de contenção locais e à montante.

-

- **ÁREA IIIf – DECLIVIDADE ACIMA DE 46,6%**

- De acordo com a legislação municipal estas áreas não deveriam ser ocupadas devido à complexidade da execução de terraceamentos e à necessidade de obras de contenção de blocos instáveis. Entretanto, por estarem ocupadas ou sofrendo pressão de serem urbanizadas e serem remanescentes isolados, seu uso deve estar associado à execução de muros de peso no terraceamento das casas e à preservação da vegetação.

ÁREA I – ÁREAS URBANIZÁVEIS (AU).

- Esta área, considerada sem problemas para fins de urbanização representa 31% da área total do Morro da Cruz. Nela encontramos ocupações de alta e média densidades e a presença de áreas ainda não ocupadas. Como critério básico de delimitação foram colocadas a declividade inferior a 30% e a morfologia adequada à ocupação. Mesmo assim são esperados problemas de recalque diferencial nas fundações e inundações associadas a projetos mal lançados que desconsideram as declividades superiores e o acúmulo de águas pluviais. Portanto, recomenda-se a elaboração de projetos de arruamentos e áreas de lazer que contemplem o dimensionamento e a manutenção das drenagens, visando as novas ocupações e o adensamento das antigas áreas. "As orientações deste trabalho não excluem as possibilidades de eventuais escorregamentos, mas se obedecidas, minoram estes riscos ao mínimo, além dos efeitos benéficos à paisagem e à comunidade".

Imagem 30 A e B: Carta Geotécnica do Morro da Cruz _ Uso do Solo Recomendado com Mapa de Ocorrências nas ARU

47/59

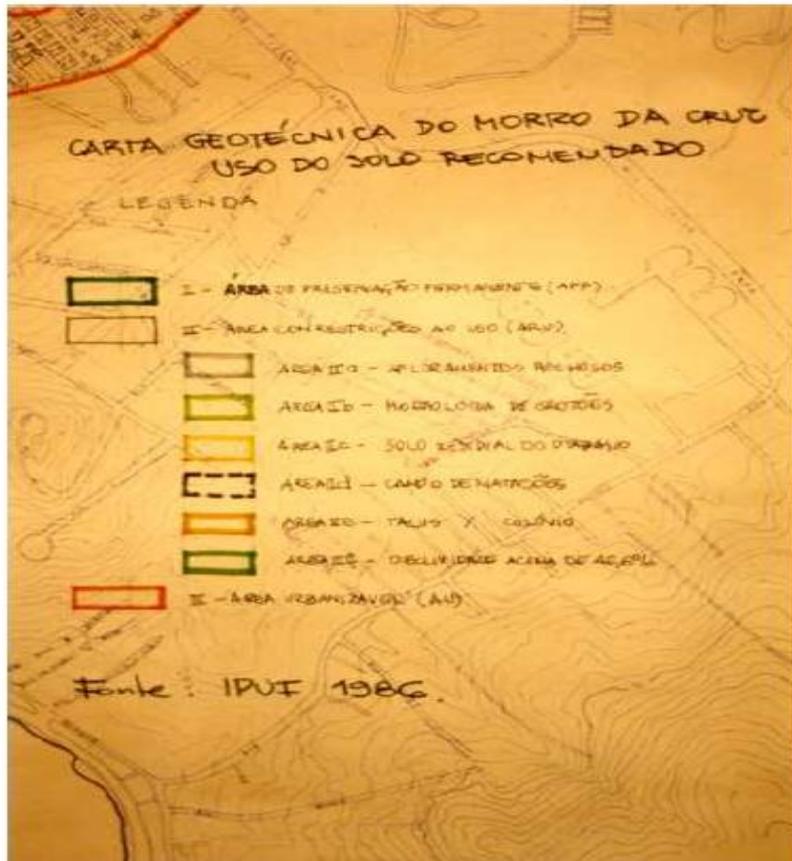


Fig. 13-A USO DO SOLO RECOMENDADO - OCORRÊNCIAS NAS ARU - ÁREA COM RESTRIÇÕES AO USO
fonte DESO NETO & DA ROSA - CARTA GEOTÉCNICA DO MORRO DA CRUZ - 1986.

Imagem 31 A e B (figura 14): Mapa de Aptidão Física ao Assentamento_Metodologia da Carta Geotécnica para a cidade de São Paulo / 1986.

48/59



Imagem 31 A _ Mapa de Aptidão Física ao Assentamento

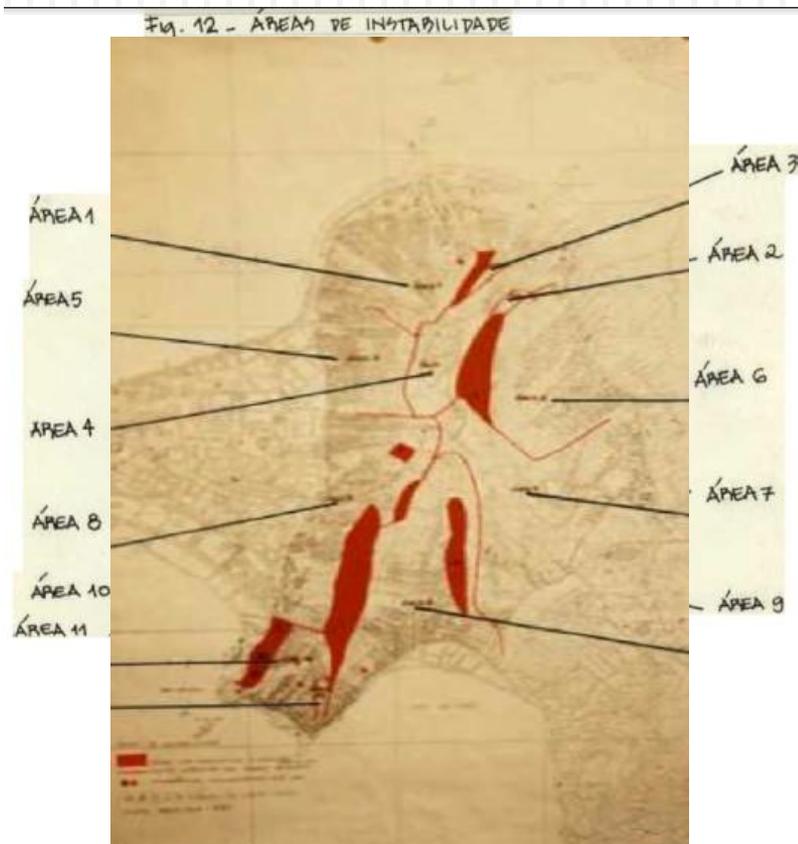
Imagem 31 B _ Legenda

ESTUDO DE APTIDÃO FÍSICA AO ASSENTAMENTO URBANO - GRUPO CORPO FLORESTAL E CARACTERÍSTICAS LITOLÓGICAS		APTIÇÃO AO ASSENTAMENTO
UNIDADES HOMOGENEAS DE RELEVO		
1	TODAS DE RELEVACAO (INCLINAÇÕES ATÉ 10%)	ÁREAS FAVORÁVEIS
2	ENCOSTAS SUAVES (INCLINAÇÕES ATÉ 10%)	ÁREAS FAVORÁVEIS COM RESTRIÇÕES
3	ENCOSTAS INCLINADAS (INCLINAÇÕES DE 10 A 30%)	ÁREAS IMPROPRIAS DE OCUPAÇÃO - MENAS RECOMENDÁVEIS
4	PLANÍCIES ALUVIAIS (INCLINAÇÕES ATÉ 5%) - NÃO CONSIDERAM TOXICAS QUÍM.	ÁREAS NÃO RECOMENDÁVEIS OU IMPROPRIAS À OCUPAÇÃO, DEVIDO AO NÍVEL FREÁTICO
5a	CARACTERES DE DRENAGEM - TRECHOS PLANÍTIOS	
5b	CARACTERES DE DRENAGEM - TRECHOS LÂTIADOS POU. 30-50% - SAZONAL	IMPROPRIAS E BAIXA CAPACIDADE DE
5c	CARACTERES DE DRENAGEM - TRECHOS SUPERIORES 55-80% - SAZONAL	ALTORES DO SOLO NEM DE RESERVA DE DRENAGEM
6	ENCOSTAS ESCARPADAS (INCLINAÇÕES SUPERIORES A 50%)	ÁREAS IMPROPRIAS À OCUPAÇÃO

Fig. 14 - MAPA DE APTIDÃO FÍSICA AO ASSENTAMENTO segundo metodologia da Carta Geotécnica para a Grande São Paulo - IPT - 1986.

Imagem 32 (Fig. 12): Mapa de Áreas de Risco e Instabilidade
 Imagem 33 (Fig. 13): Mapa Do Uso do Solo Recomendado

49/59



■ ÁREA COM PROBLEMAS EVIDENTES
 — LIMITE SUPERIOR DAS ÁREAS DE RISCO
 ● OCUPAÇÕES CONSTATADAS ATÉ 1985
 10, 8, 2, 6, 3 - ÁREAS DE MAIOR RISCO
 Fontes: FEESC/UFUF 1981, REGO NETO & DA ROSA - 1986.

Fig. 13 - MAPA DE USO DO SOLO RECOMENDADO

APP - ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
 APU - ÁREA COM PERTURBAÇÕES AO USO
 AU - ÁREA URBANIZÁVEL



Fonte: Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis - parte 1, Morro da Cruz - REGO NETO & DA ROSA - IPUF 1986.

Imagem 34 A e B (Fig. 16): Mapa de Ocorrências com Recomendações e Legenda.

50/59



RECOMENDAÇÕES	RECOMEND. TÉCNICAS	RECOMEND. TÉCNICAS E RECOMEND. GLOBAIS	OCORRÊNCIAS
<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>
<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>
<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>
<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>
<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>	<p>1. Não se deve utilizar para fundações profundas.</p> <p>2. Não se deve utilizar para fundações superficiais.</p>

Fig. 16 - MAPA DE OCORRÊNCIAS COM RECOMENDAÇÕES

Fonte - REGO NETO & DA ROSA - CARTA GEOTÉCNICA PARA O MORRO DA CRUZ - IPUF - 1986.

Imagens 35, 36, 37 e 38: Estudo Comparativo entre a Carta Geotécnica e o Plano Diretor e Legendas

51/59

Imagem 35

DEFINIÇÕES E RECOMENDAÇÕES
SACO DOS LINDRES

APP (Rede): Foram consideradas APP as áreas não ocupadas com declividades superiores a 30% e as intersticiais com declividades inferiores, apresentando rochas, morfolonia de arcos, solo residual de diabaio, campo de mataes, vegetação nativa. Recomenda-se recomposição vegetal e trabalhos de contenção para servir como áreas de lazer com equipamentos lúdicos integrados à paisagem, como mirantes e caminhos para pedestres.

ARU (Amarelo): Foram consideradas ARU as áreas com declividades superiores a 30% e as intersticiais com declividades inferiores, apresentando rochas, morfolonia de arcos, solo residual de diabaio, campo de mataes, talus e/ou colúvio. Esta área deve ter o mesmo uso recomendado da APP caso se não esteja parcialmente equipada com algum de referência. Na situação construída, a moradia de se utilizar precisa de novo ser realizada, a maioria de se ter de um pavimento. Deve-se preservar a vegetação e realizar obras de contenção. Deve-se dar tratamento adequado aos problemas específicos com parecer técnico.

AU (Verde): Foram consideradas AU as áreas com declividades inferiores a 30% e morfolonia mais adequada ao uso. Problemas específicos relativos em fundações, mal posicionadas, inundações e épocas de chuva, o qual pode ser resolvido com drenagem bem dimensionada e construída além da sondagem para fundações. Deve-se prever o adensamento destas áreas implantando e dimensionando de infra-estrutura e áreas verdes de lazer.

Fonte: Carta Geotécnica do Morro da Cruz, IPUF 1986.

Imagem 36



Imagem 37



Imagem 38: Legenda

analogia com sinal de trânsito

vermelho: área de preservação permanente

amarelo: área com restrições ao uso

verde: área urbanizável

Legenda Plano Diretor:

- APP
- APE - residencial exclusiva
- ARU
- APL (equivalente a ARU)
- AMC - mista central
- ATP - turístico-residencial
- AVL - verde de lazer
- ACI - comunitário institucional

Imagem 39 (Fig. 19): Mapa do Levantamento de Áreas de Pobreza
Imagem 40: Mapa de Urbanização Efetiva e Potencial

52/59

Imagem 39

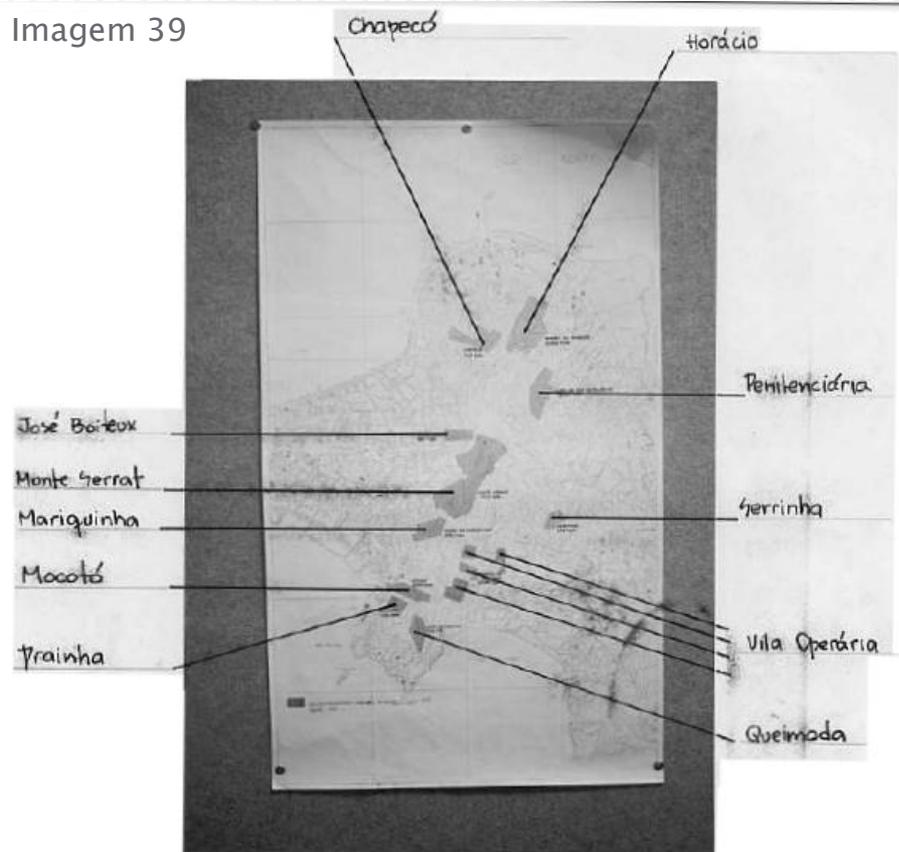


Fig. 19 - Levantamento de Áreas Pobres

fonte: IPUF - JULHO 1987

Imagem 40



Imagem 41: estudo das pressões por urbanização sofridas pela APP e ARU da carta geotécnica
Imagem 42: Mapa de Ocorrências com Recomendações

53/59

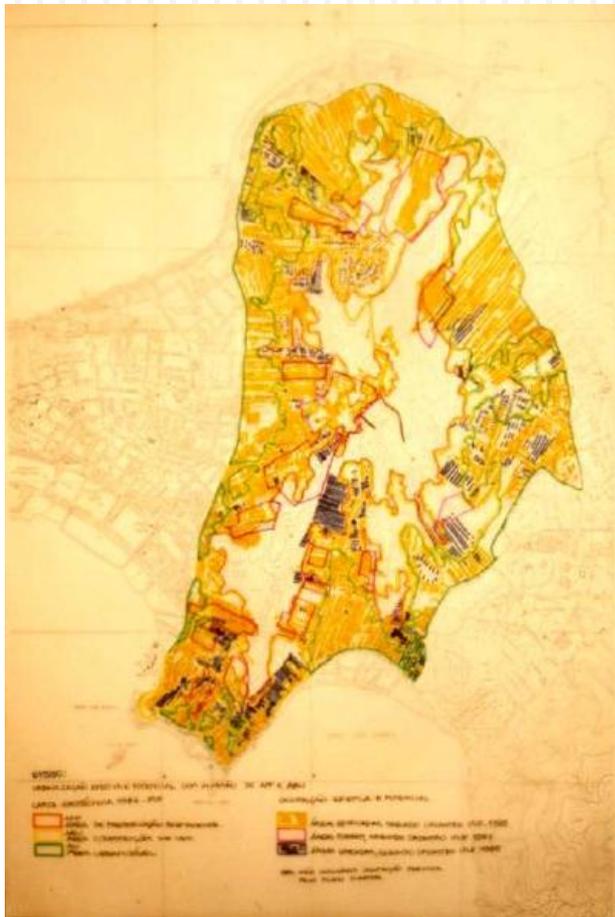


Imagem 41



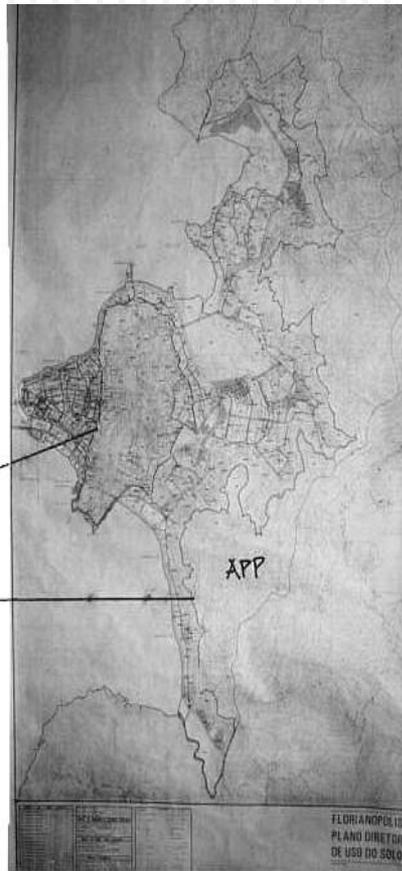
Imagem 42

- Pressões exercidas pelas invasões de proprietários, loteadores e do plano diretor

Imagem 43 (Fig. 27): Plano Diretor; Perímetro Urbano de Florianópolis
 Imagens 44 e 45: Tabelas para normas de urbanização, Taxa de Ocupação e N° de Pavtos.

54/59

Imagem43



— Morro da Cruz
 — Novo Perímetro Urbano
 A cota 100 define as novas Áreas de Preservação Permanente. O Morro da Cruz não recebe a mesma deferência. Isso nos remete à questão do futuro deste novo cinturão de preservação.

Fig 27. Plano Diretor de Uso do Solo - Perímetro Urbano de Florianópolis - setor Ilha

Imagem 44

TABELA III - NORMAS PARA URBANIZAÇÃO

ANEXO IV - LIMITES DE OCUPAÇÃO - PLANO DIRETOR - IPUF - 1988

ÁREA	PARCELAMENTO DO SOLO		Nº MÁXIMO DE PAVIMENTOS (P)	ÍNDICE DE APROVEITAMENTO MÁXIMO	TAXA MÁXIMA DE OCUPAÇÃO (%)	DENSIDADE MÉDIA HAB/HA (C)
	LOTE MÍNIMO (m²)	FRENTADA MÍNIMA (m)				
ARP-1 / ATR-1	1500	22	2	0,3	30	45
ARP-2 / ATR-2	720	17	2	0,6	40	90
ARP-3 / ATR-3	450	15	2	1,0	50	145
ARP-4 / ATR-4	360	12	2	1,0	60	180
ARP-5 / ATR-5	360	12	4	1,8	(G)	585
ARP-6 / ATR-6	570	19	8	2,8	(G)	910
ARP-7 / ATR-7	1020	30	12	3,6	(G)	1170
ARP- O(D)	125	8	2	1,0	50	260
ARE-1 (E)	5000	35	2	0,1	10	15
ARE-2	3000	29	2	0,2	20	20
ARE-3	1500	22	2	0,3	30	45
ARE-4	720	17	2	0,6	40	90
ARE-5	450	15	2	1,0	50	145
ARE-6	360	12	2	1,0	60	180
AMC-1 (E)	450	15	2	1,2	1,6(B)	60 (A)
AMC-2	360	12	2	1,4	1,6(B)	60 (A)
AMC-3	360	12	4	1,8	2,5(B)	(G) (A)
AMC-4	450	15	6	2,4	3,2(B)	(G) (A)
AMC-5	600	20	8	2,8	3,7(B)	(G) (A)
AMC-6	1000	20	12	3,6	4,6(B)	(G) (A)
AMR (E)	450	15	2	1,0	50	145
AMS	1500	25	2	1,2	60	45
AS (E)	SEM PARCELAMENTO		2	1,2	60	70
ATE-1 (E)	450	15	2	1,0	50	145
ATE-2	720	17	2	1,8	60	324
AFL	SEM PARCELAMENTO		2	0,1	10	15
APC-H	PREVALECEM OS LIMITES ESTABELECIDOS NO TÍTULO II, CAPÍTULO IV, SEÇÃO I E SUBSEÇÃO I.					
AER (E)	INSTRUÇÕES ESPECIAIS INCRA Nº 14/78	50	2	0,2	20	15

Imagem

Imagem 45

OBSERVAÇÃO: - A - Até 80% nos dois primeiros pavimentos quando destinados a comércio e serviços e 100% no pavimento térreo comercial do polígono central.
 B - Índice mais elevado somente para edificações exclusivamente comerciais.
 C - Densidade calculada a partir do índice de aproveitamento (área com mais de dois pavimentos) ou do número de famílias por lote (5 pessoas/família).
 D - Somente utilizável pelo Poder Público e para resolução de problemas sociais.
 E - Inexistente na área do plano.
 F - Gabarito máximo diferenciado para áreas do mesmo limite de ocupação.
 * - Identifica nos mapas O1 do Anexo I as áreas de mesmo limite de ocupação, as que podem ter maior gabarito.
 C - As taxas de ocupação variam conforme o gráfico abaixo.

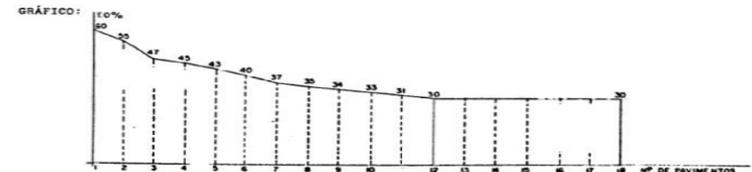


Imagem 46: Mapa do Tratamento Diferenciado ARU , dado pelo Plano Diretor de Florianópolis/SC
 Imagem 47: Mapa de Drenagem, Erosão e Encostas Coletoras
 Imagem 48: Mapa dos Problemas Esperados e Recomendações Ocupação APP e ARU

55/59

Imagem 46



Imagem 47

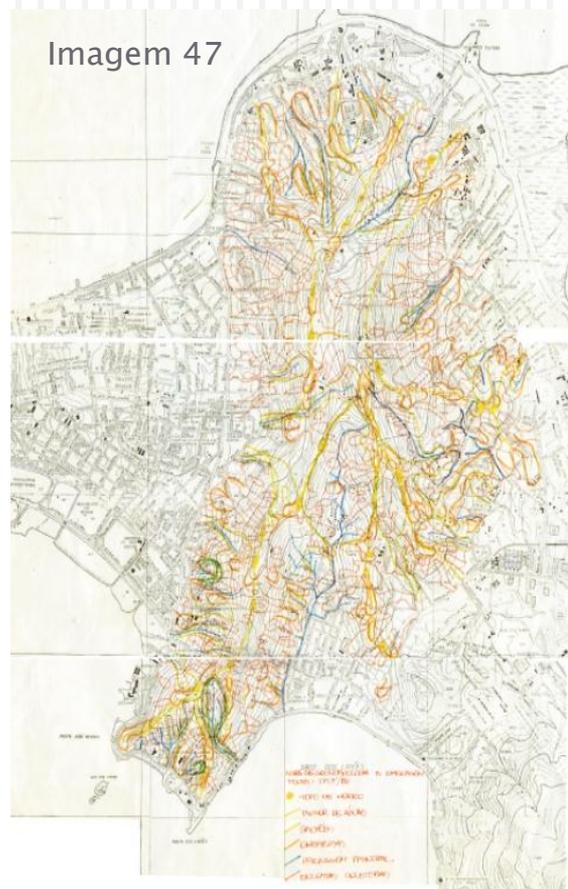


Imagem 48

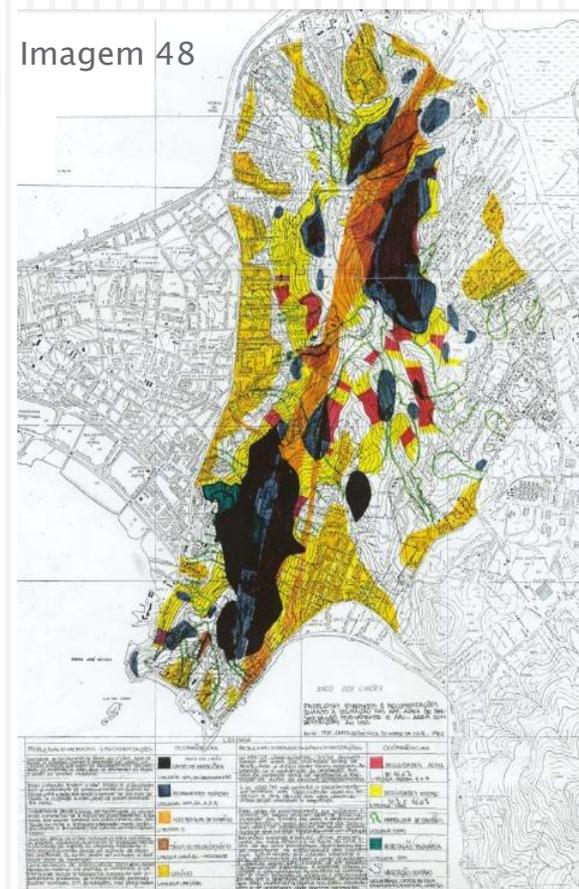


Fig 28 Estudo: Tratamento diferenciado dado as áreas com restrição ao uso - ARU pelo Plano Diretor

ARU potencialmente APL
 ARU que efetivamente tornou APL
 ARU transformada em APP

As demais ARU transformaram-se em:
 ARE,
 ARP,
 ACI,
 ATR e
 AMC

Imagem 49: Mapa do Uso do Solo Recomendado; fonte: IPUF
 Imagem 50: Mapa de Aptidão Física ao Assentamento

56/59

Imagem 49

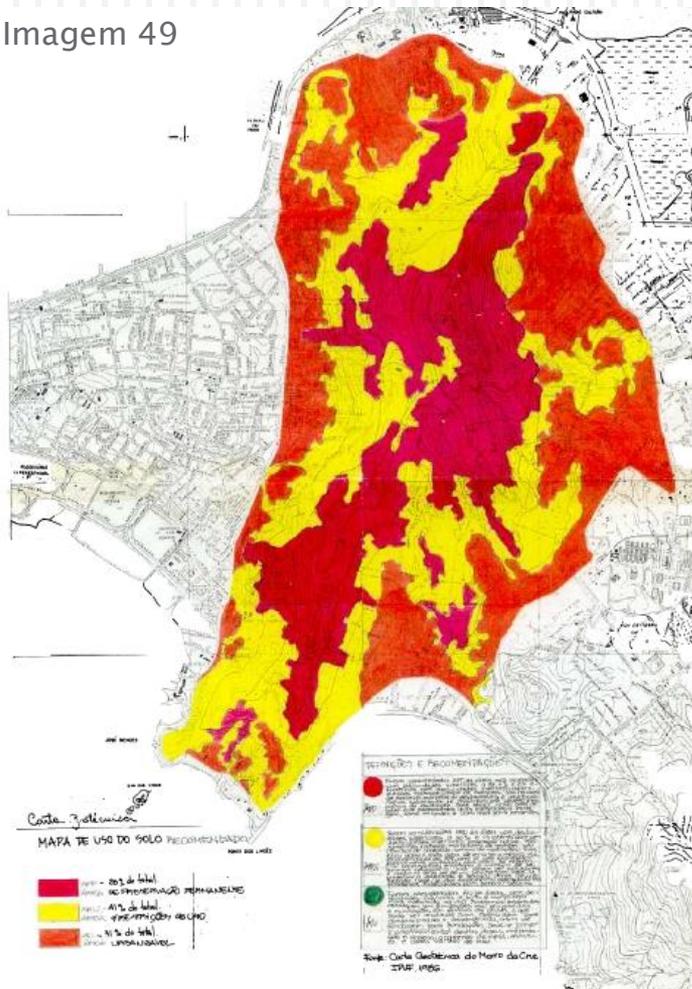
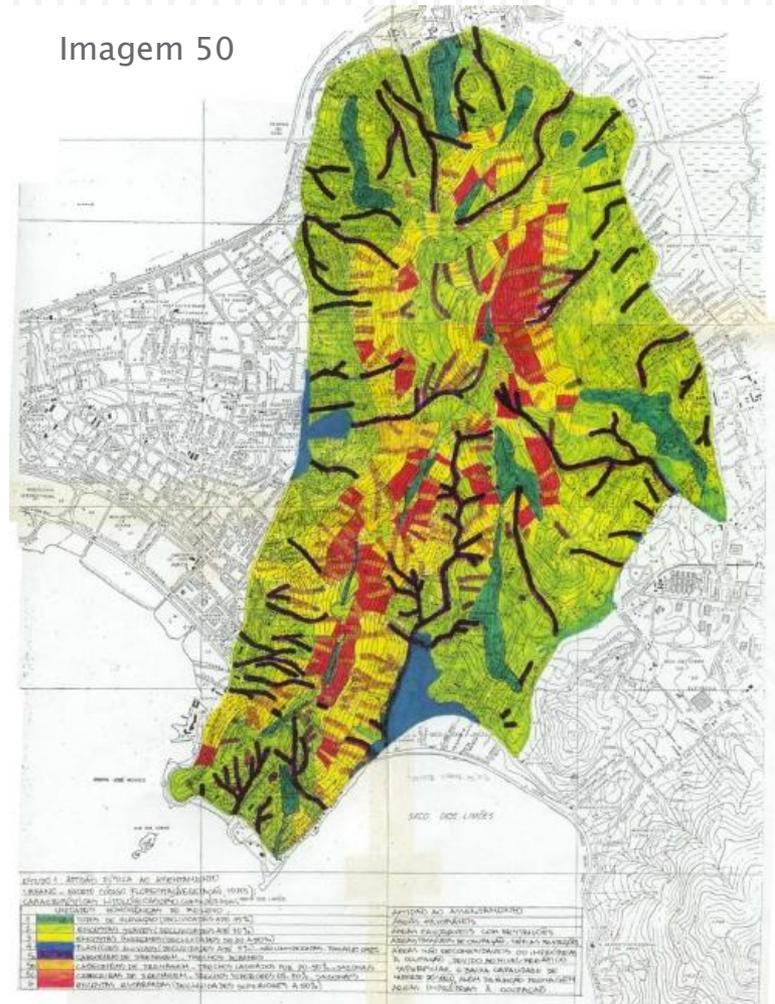


Imagem 50



NOTAS BIBLIOGRÁFICAS:

57/59

STEMPNIEWSKY, R. e PICCOLO, E. - Geografia do Brasil. 2º vol. sl. Ed. do Brasil.sd.

GAMA Jr., G.F. de C. et alii - Poluição e Escorregamentos na Serra do Mar: o risco de uma Catástrofe. São Paulo Comissão de Recuperação da Serra do Mar.sd.

DIAS, W. - "Ensaio de Geografia Urbana" in Boletim Geográfico do Departamento de Geografia e Cartografia. Florianópolis. 1947 e 1948.

SAINT-HILAIRE, A. de - Viagem a Curitiba e Santa Catarina. Belo Horizonte/São Paulo. Itatiaia/EDUSP. 1978

IPT-SP-Carta Geotécnica dos Morros de Santos e São Vicente. São Paulo.IPT s 1980.

REGO NETO e DA ROSA - Carta Geotécnica das Encostas do Perímetro Urbano de Florianópolis. Parte 1. Morro da Cruz. Florianópolis. COPLAN/IPUF. 1986.

IPT-SP - Relatório 19.817/83 - Subsídios para o Planejamento do Solo Urbano e para a Recuperação de Habitações e Áreas Degradadas na Grande São Paulo - Carta Geotécnica. Primeiro Relatório Parcial - Apêndice A
Anexo III - Propostas de Projetos para Edificações em Lotes de Declividade Acentuada. Subsídios...
Anexo IV - Aplicação da Carta Geotécnica da Grande São Paulo em Legislação para Parcelamento do Solo. Ex. Francisco Morato.

CONFIGURAÇÃO DOS ESPAÇOS LIVRES

58/59

IPT-SP- Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano. Guia de Utilização. Esc. 1:50.000. São Paulo. IPT. 1986.

IPT-SP- Carta de Aptidão Física ao Assentamento Urbano. Guia de Utilização. Esc. 1:10.000. São Paulo. IPT. 1986.

MORETTI, R. de S. - O estudo do Meio Físico na Escolha do Traçado. Preliminar de Estradas. São Paulo. FUPAM. 1987

FEESC/IPUF - Contenção das Encostas do Morro da Cruz. Florianópolis. Fasel. Diagnóstico. FEESC/UFSC. 1981.

ROSA, I. e DE LUCA, G. - Encosta do Morro da Cruz. ARQ 1338. Planejamento Arquitetônico VIII. DAU/UFSC. Florianópolis. sd.

MORETTI, R. de S.- Loteamentos: Manual de Recomendações para a Elaboração de Projetos. São Paulo. IPT. 1986.

MORETTI, R. de S. - Características Geotécnicas dos Solos Associadas aos Principais Grupos de Rochas. São Paulo FUPAM. 1987.

TEIXEIRA, V.H. - Geologia Estrutural. GCN 1301. Geologia IDEC/UFSC. Florianópolis. 1988.

Segundo FEESC/IPUF, "dos 150 ha envolvidos no projeto" de reflorestamento (IBDF, IPUF, FATMA eUFSC), " 60% desta área pertence ao Governo do Estado de Santa Catarina, 10% a Universidade Federal de Santa Catarina, 5% a ELETROSUL e 25% a particulares".

CARUSO, H.M.L. - O Desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos Dias Atuais. Florianópolis. Ed. UFSC. 1983

CABRAL, O.R. - Nossa Senhora do Desterro. Florianópolis, Lunardelli. 1979.

IPUF - Plano Diretor de Florianópolis. Uso de Ocupação do Solo - Distrito Sede. Florianópolis. 1988

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

59/59

AFONSO, Sonia. **Urbanização de encostas: Aocupação do Morro da Cruz.** 1992. Dissertação (Mestrado em arquitetura e urbanismo) – Faculda de Arquitetura e Urbanismo. São Paulo, 1992. Disponível em: <<http://soniaa.arq.prof.ufsc.br/sonia/trabalhospublicados.htm>>, acesso em 10 de outubro de 2011.

Fonte imagens:

❑ **Imagem 01:** Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-89101978000200013&script=sci_arttext>. Acesso em 12 de out. de 2011.

❑ **Imagem 02:** Disponível em <<http://oglobo.globo.com/sp/mat/2008/01/27/>>. Acesso em 12 de out. de 2011.

❑ **Imagem 03:** Disponível em <<http://portal.pmf.sc.gov.br/sites/floripaemacao/index.php?pagina=notpagina¬i=3783>>. Acesso em 12 de out. de 2011.

❑ **Imagens 04 a 24 e 30 a 50:** Disponível em <<http://soniaa.arq.prof.ufsc.br/sonia/trabalhospublicados.htm>>. Acesso em 10 de outubro de 2011.

❑ **Imagens 25 a 29:** Disponível em <http://geo.pmf.sc.gov.br/geo_fpolis/index3.ph>. Acesso em 10 de outubro de 2011.