

**Universidade Federal de Santa Catarina
Programa de Pós Graduação em
Engenharia Ambiental**

**AVALIAÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA DA BACIA
HIDROGRÁFICA DO PANTANO DO SUL NA ILHA DE SANTA
CATARINA USANDO TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO**

Cláudia Anahí Aguilera Larrosa da Rocha

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental da Universidade Federal de Santa Catarina Como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia Ambiental.

Orientadora: Édis Mafra Lapolli, Dra.

Florianópolis

2003

Cláudia Anahí Aguilera Larrosa da Rocha

AVALIAÇÃO DA OCUPAÇÃO URBANA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO PANTANO DO SUL NA ILHA DE SANTA CATARINA USANDO TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO

Esta dissertação foi julgada e aprovada para a obtenção de título de **Mestre em Engenharia Ambiental** no **Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental** da Universidade Federal de Santa Catarina

Florianópolis, 7 de março de 2003.

Prof. Armando.....

Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Édis Mafra Lapolli, Dr^a

Orientadora

Prof. Juércio Tavares de Mattos, Dr.

Dra.

Prof^a. Beatriz Nozari Ribeiro de Carvalho

Dedico este trabalho a Dóris Rosa, minha mãe,
Nelson Hugo, meu pai,
e Paulo Martin, meu irmão,
pois sem o seu
apoio eu não conseguiria chegar onde estou.

Dedico a meu marido Ronaldo
pela sua incansável dedicação e ajuda
para meu crescimento profissional.

A meus queridos e adorados filhos,
Letícia e Rodrigo,
razão da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Prof^a. Dr^a Edis Mafra Lapolli, minha orientadora, por toda a dedicação, força e confiança a mim depositada, sendo mais que uma orientadora: uma grande amiga.

Agradeço também a Flávio Rubens Lapolli por todo seu apoio durante o curso.

Agradeço a Luis Henrique, Maria José, Ana Carolina, Ana Clara e Cristiano pelo grande apoio e solidariedade nos momentos cruciais da minha defesa.

Agradeço ao professor Luiz Antônio Paulino pelo apoio e aulas de microstation.

Agradeço a Kerlei Sonaglio pela ajuda e amizade dedicadas neste período de trabalho.

Agradeço a Liane, Fernanda, Sheila e demais integrantes do laboratório de geoengenharia pelo grande apoio prestado durante o trabalho.

Agradeço a Maurício Paiva e Thaís Rabelo Martins, sempre prontos a colaborar e ajudar no que fosse necessário.

A Dora Orth e ao laboratório do Grupo Gestão do Espaço da UFSC

A Sálvio José Vieira pelo apoio e colaboração.

Ao Instituto Ambiente Sul, especialmente a Vera Bicca pelas longas conversas e dicas que contribuíram para o meu trabalho.

Agradeço à Carla Meirelles, pela amizade e constante incentivo.

Professor José Daniel da Silva pelas conversas e conselhos sobre o trabalho.

Agradeço a amizade e carinho da Madalena, Arthur, Mariana e Alice.

Agradeço a minha querida amiga Silvana por ter cuidado de minha casa e de meus filhos.

Agradeço a meus queridos vizinhos da rua João Jorge e da Armação pelos momentos tão agradáveis vividos juntos, pela amizade e carinho dedicados. Olgabel, Livia, Sony, Francine, Joana e suas respectivas famílias, Rosem e Fernando, Tânia, Nilu e Chester.

Agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina pela oportunidade de realizar o curso.

A CAPES pelo apoio financeiro na concessão da bolsa de estudos.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental pelos ensinamentos e conhecimento compartilhado.

Agradeço aos membros da banca examinadora, professores doutores Juércio Tavares de Mattos e Beatriz Nozari Ribeiro de Carvalho, pelas sugestões apresentadas.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para esta pesquisa.

SUMÁRIO

Lista de figuras.....	viii
Resumo.....	ix
Abstract.....	x
1. INTRODUÇÃO.....	01
1.1. Origem do Trabalho.....	02
1.2. Objetivos do Trabalho.....	03
1.2.1. Objetivo Geral	03
1.2.2. Objetivo Específico.....	03
1.3 Justificativa e Importância do Trabalho.....	03
1.4 Estrutura do Trabalho.....	05
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	06
2.1 Conceitos Básicos.....	06
2.1.1 Dano Ambiental.....	06
2.1.2 CONAMA.....	06
2.1.3 Sustentabilidade.....	07
2.1.4 Meio Ambiente.....	07
2.1.5 Ecologia.....	07
2.1.6 Crescimento Desordenado.....	08
2.1.7 Dunas.....	09
2.1.8 Encostas.....	09
2.1.9 Declividade.....	09
2.2 Legislação.....	11
2.3 Geoprocessamento.....	20
2.3.1 Sensoriamento Remoto.....	20
2.3.2. Fotogrametria.....	21
2.3.3 Fotointerpretação.....	22
2.3.4 Digitação de Mapas.....	23
2.3.5 Sistema de Posicionamento Global – GPS.....	24
2.3.6 Sistemas de Informações Geográficas – SIG.....	24
2.3.7 Geração de Base Cartográfica para SIG.....	26

3. METODOLOGIA.....	27
3.1 Configuração e Caracterização da Área.....	27
3.2 Levantamento da Legislação Ambiental.....	27
3.3 Geração do Mapa Básico Digital.....	28
3.4 Geração de Mapas Temáticos.....	29
3.5 Definição das Formas de Ocupação e Infraestrutura.....	31
4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA.....	32
4.1 Aspectos Físicos.....	32
4.2 Aspectos Físicos Geográficos da Área.....	35
4.3 Caracterização Climática.....	37
4.4 Dados Históricos.....	38
4.5 Expansão Urbana.....	39
4.6 Aspectos Socioculturais.....	40
4.7 Evolução do Uso do solo.....	41
4.8 Infraestrutura e Equipamentos Urbanos.....	42
5. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	44
5.1 Mapa Básico Planialtimétrico.....	44
5.2 Mapa de Uso do Solo.....	45
5.3 Modelo Numérico do Terreno.....	49
5.4 Mapa de Declividade.....	50
5.5 Mapa Cota 100.....	54
5.6 Mapa de Conflito de Uso.....	54
6. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	58
6.1 Conclusões.....	58
6.2 Recomendações.....	61
FONTES BIBLIOGRÁFICAS.....	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1: Definição das etapas de geração dos mapas temáticos.....	30
Figura 4.1: O Município de Florianópolis.....	32
Figura 4.2: Mapa de Localização do Sul da Ilha de Santa Catarina	34
Figura 4.3: Mapa de Localização da Bahia Hidrográfica do Pântano do Sul.....	35
Figura 4.4: Visão Panorâmica da Armação e seus entornos.....	37
Figura 5.1: Mapa Planialtimétrico.....	46
Figura 5.2: Mapa de Uso do solo.....	48
Figura 5.3: Modelo Numérico do Terreno.....	51
Figura 5.4 : Mapa de Declividades.....	53
Figura 5.5: Mapa Cota 100.....	55
Figura 5.6 Mapa de Conflito de Uso.....	57

RESUMO

O espaço urbano evidencia muito claramente os conflitos e contrastes do habitat sobre o espaço natural. As respostas ambientais sentidas pela ocupação urbana na Ilha de Santa Catarina têm sido dramáticas. Esses conflitos urbano-naturais da Ilha são mais evidentes em dois espaços distintos. No Norte da Ilha, a desordem é de maior intensidade e adensamento. No Sul da Ilha, os conflitos são menores apesar de estarem crescendo aceleradamente. Este trabalho descreve a ocupação urbana da porção sul da Ilha de Santa Catarina, especificamente na Bacia Hidrográfica do Pântano do Sul. Técnicas de geoprocessamento são empregadas para analisar as características físicas desse espaço, o uso do solo e os conflitos quanto às ocupações urbanas frente à legislação ambiental vigente.

Palavras chaves: Ocupação urbana, preservação ambiental, geoprocessamento.

ABSTRACT

Urban space clearly marks the conflicts between habitat and naturally preserved areas. The environmental response felt by the urban occupation of The Island of Santa Catarina has been dramatic. These urban-environmental conflicts of the Island are more evident in two distinct areas. In the North of the Island, this phenomenon is of a greater scale and density; and in the South, where the contrasts are smaller and grow at a very fast rate.

This work describes of the urban occupation of the southern end of the Island of Santa Catarina, more specifically the Pântano do Sul Water Basin. Geoprocessing techniques are employed to analyze the physical characteristics, land use and the urban occupation conflicts related to current local legislation.

Key-words: urban occupation, environmental preserving and geoprocessing

1 INTRODUÇÃO

O município de Florianópolis é a capital política do Estado de Santa Catarina e, constitui-se de uma porção continental e uma porção insular.

A Ilha de Santa Catarina encanta a todos pela beleza natural e exuberância de suas matas, rios e lagos.

De acordo com o último CENSO demográfico constata-se que a Ilha absorve uma população de 228.000 habitantes fixos (IBGE-2000). Este número cresce bastante nas estações de primavera e verão, além dos feriados prolongados.

Toda esta população, agregada a uma ocupação de encostas, vales e leitos de rios, colocam em perigo a preservação da natureza, fundamental para o desenvolvimento turístico, carro chefe da economia municipal.

As regiões central e norte da Ilha de Santa Catarina possuem uma maior densidade demográfica, com significativos problemas urbanos.

A região sul da Ilha apresenta-se com uma menor densidade demográfica e com uma mata nativa preservada. Este quadro está rapidamente sendo alterado, pois esta região vivencia atualmente uma acelerada ocupação, muitas vezes ilegal e irracional.

As atividades do setor da construção civil encontram-se em ritmo acelerado, surgindo a cada dia novas construções. Esta característica causa um aumento da densidade construtiva, muitas vezes sem observar os padrões mínimos legais previstos no código de postura e código de obras.

Quando as novas ocupações buscam outros espaços ainda não ocupados, quase sempre recaem sobre áreas estratégicas para a preservação ambiental. Ocupação de leitos de rios e drenagens, dunas e Terras de Marinha, reservas já consolidadas e encostas com elevado grau de declividade.

Este cenário está velozmente se agravando, incentivado pelas propagandas dos meios de comunicação formal e informal, que apresentam as belezas do lugar sem contudo esclarecer suas limitações e fragilidades.

Este trabalho apresenta um estudo de avaliação da evolução da ocupação urbana da região sul da Ilha de Santa Catarina, confrontando-a com a legislação do uso da

terra em sua versão federal, estadual e municipal, utilizando-se de ferramentas de geoprocessamento.

1.1 Origem do Trabalho

A idéia de se desenvolver alternativas urbanísticas para o sul da Ilha de Santa Catarina surgiu da observação “in loco” enquanto moradora da região, e pesquisa sobre o sul da Ilha através de estudos acadêmicos.

Observa-se a urgência de “salvar” o sul da Ilha de Santa Catarina da ocupação desordenada, já observada ao norte da Ilha, com todos os entraves que a urbanização traz para o ambiente natural.

Na região norte da Ilha a paisagem natural apresenta-se completamente alterada, com ocupação nas encostas, prédios elevados, exagerada aglomeração de construções e diversos problemas urbanos como saneamento básico, poluição das águas, falta d’água etc.

Fazendo uma comparação do sul e do norte da ilha através de fotos panorâmicas observa-se o contraste chocante da paisagem natural e da construída pelo homem!

Por maior estética que possa ser colocada nas construções isoladas, pensadas separadamente, ao ver o todo, a feiúra (incluída na estética) aparece, demonstrando que o homem é incapaz de sentir-se membro da natureza, ele a exclui completamente para seu bem estar e conforto imediato.

Por mais confusa que possa parecer a vegetação nativa, o ambiente natural é sempre belo aos olhos e ao sentir. A natureza não planeja seu bem estar, ela se correlaciona, surgindo espontaneamente, havendo uma integração e cooperação natural, e esteticamente sempre o belo vence, tanto isoladamente como vista no todo.

Pensa-se que é possível o homem obter seu conforto e seu bem estar assegurado, estando ele em completa harmonia com a natureza, não como um intruso, mas como parte dela.

1.2 Objetivos do Trabalho

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como objetivo geral analisar o desenvolvimento da urbanização acelerada no sul da Ilha de Santa Catarina, utilizando técnicas de geoprocessamento, confrontando a ocupação urbana existente com a legislação do uso da terra em sua versão federal, estadual e municipal.

1.2.2 Objetivos Específicos

Têm-se como objetivos específicos:

- Estudar a ocupação do solo urbano da região;
- Analisar as características físico–geográficas do sul da Ilha de Santa Catarina;
- Gerar mapa básico planialtimétrico e os mapas temáticos de uso do solo, zoneamento legal, de declividade e conflito de uso;
- Confrontar a legislação ambiental vigente com a ocupação do solo
- Apresentar uma análise crítica sobre os conflitos de ocupação.

1.3 Justificativa e Importância do Trabalho

Pode-se observar que as cidades estão crescendo rapidamente e crescerão mais ainda enquanto a política do país não mudar, fixando o homem no campo e nas pequenas cidades.

Florianópolis não é diferente, está crescendo rápida e desordenadamente, urgindo assim a necessidade de um planejamento urbano coerente com sua paisagem (que é seu atrativo principal) e sua população.

O que mais atrai turistas para a cidade é o resquício de natureza virgem que ainda existe, o ar de cidade pequena, segura e saudável.

Estes atrativos, no norte da Ilha quase se esgotaram. No lugar de belas paisagens nativas existem belas casas e prédios a serem observados.

O sul da ilha, ainda possui fauna e flora exuberantes, mas aos poucos, sua paisagem está sendo invadida por construções ilegais.

Ao observar os morros e as encostas verdes com sua ritmada paisagem, pode-se notar bruscamente, a mudança desse panorama, sendo interrompido pelas construções e ruas pavimentadas que dão a impressão de rasgar e ferir as matas. As ruas que vão surgindo, parecem veias abertas sem jamais poderem cicatrizar.

Quando se fere a natureza, fere-se a si próprio, tira-se o oxigênio e a água potável e em troca devolve-se a poluição do ar, dos lençóis freáticos, rios, lagoas, mares, dá-se também a poluição sonora e tira-se o lar da fauna e flora, enfim, não se tem a mínima consciência que todos fazem parte de um todo, e o que se faz à natureza, faz-se a si próprio.

Este ciclo precisa parar, é questão de vida ou morte de cada um de nós, da natureza e principalmente das futuras gerações.

Para a análise ambiental de uma determinada área é necessário conhecer as modificações ocorridas decorrentes de fenômenos naturais e antrópicos durante um período de tempo, e compará-las, no caso do sul da ilha, com outras regiões que já foram devastadas pela ganância dos empreendimentos imobiliários.

Constata-se a urgência de um planejamento urbano que respeite a identidade, a cultura e os anseios da população sem causar a degradação do ambiente natural, conservando suas características e respeitando seus limites, tirando o mito da superabundância, ou seja, tendo claro que os recursos naturais hoje são escassos, frágeis e não renováveis, para poder garantir a qualidade de vida das gerações futuras.

Com a caracterização da área de estudo, a análise de referenciais teóricos e de planos de urbanização, será possível ter uma visão mais ampla da situação que se encontra o Sul da Ilha .

A urgência de um planejamento integrado é notada pelos interesses imobiliários que já apontam para o sul da ilha como região de interesse. Hoje a população residente consiste de nativos e intelectuais que procuram uma alternativa para fugir do desconforto das grandes cidades. Essa população está aumentando, obrigando o deslocamento dos moradores do local para lugares menos valorizados, causando uma sobrevalorização das encostas e outros pontos de paisagens privilegiadas. Nota-se que a desobediência ao plano diretor, e outras leis estaduais e

federais, ocorre indiscriminadamente, tanto na construção de casas populares quanto para grandes mansões.

Para organizar essa tendência e evitar as conseqüências que já são conhecidas de uma urbanização sem planejamento, cabe a nós, profissionais e acadêmicos a responsabilidade de harmonizar as relações entre o homem e o meio ambiente, desenvolvendo um conhecimento que ligue a natureza à sociedade, que preserve o ambiente natural e resguarde o equilíbrio das relações sociais.

1.4 Estrutura do Trabalho

O trabalho desenvolver-se-á em seis capítulos assim distribuídos:

Neste capítulo 1 está sendo apresentado uma introdução do problema, os objetivos e a organização do trabalho.

No capítulo 2, Fundamentação Teórica, será feita uma revisão bibliográfica em que os temas relacionados ao trabalho serão conceituados.

No capítulo 3 serão apresentados os procedimentos metodológicos a serem seguidos para o desenvolvimento dos objetivos, e os materiais e equipamentos a serem utilizados.

No capítulo 4, Geração de Dados, desenvolver-se-á um levantamento físico da região, com seus aspectos geográficos, além dos levantamentos sócio-econômicos e histórico-cultural do Sul da Ilha.

No capítulo 5 serão analisadas as informações obtidas no levantamento anterior e apresentados os resultados da análise da ocupação urbana.

No capítulo 6 serão apresentadas as conclusões desta pesquisa e as considerações finais, enfocando pontos marcantes neste trabalho e desenvolvimentos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Apresentam-se neste capítulo conceitos e normas sobre temas importantes para o desenvolvimento deste trabalho.

Primeiramente faz-se necessário uma abordagem sobre conceitos básicos necessários para a o desenvolvimento de uma análise ambiental.

Após será feita uma leitura e comentários sobre a legislação ambiental vigente no país, incluindo o Estatuto da Cidade.

Por fim será apresentado o Geoprocessamento, suas diferentes ferramentas e aplicações como Sensoriamento Remoto, Fotogrametria, Digitalização de Cartas, Sistemas de Posicionamento Global -GPS, os Sistemas de Informações Geográficas - SIG e suas aplicações, como a geração de Modelos Numéricos do Terreno e mapas derivados.

2.1 Conceitos Básicos

Faz-se necessário desenvolver alguns conceitos ambientais em discussão neste trabalho, buscando um melhor entendimento e uma padronização.

2.1.1 Dano Ambiental:

Atividades e atitudes que causam prejuízo ao meio ambiente e que estão sujeitas às sanções penais e administrativas, tais como, depósito de lixo e entulho em mangues ou outras áreas protegidas; emissão de poluentes em rios e mangues; e outras atividades humanas, como corte indiscriminado da floresta nativa para dar lugar a pastagens, construção de casas em áreas de restinga e mangue etc. (CECCA, 1997).

2.1.2 CONAMA

Conselho Nacional do Meio Ambiente, órgão nacional da política ambiental com a função de assistir à Presidência da República. O Conama tem representação de vários setores do Estado e da sociedade, uma das funções é regulamentar sobre meio ambiente através de Resoluções. (CECCA, 1997).

2.1.3 Sustentabilidade

Implica, primeiro e acima de tudo, um conjunto de princípios e práticas que abrangem, de maneira equilibrada, as dimensões econômicas, sociais e ambientais do desenvolvimento. Cumbre de las Americas (1996)

“Sem um combate decisivo à pobreza será impossível proteger a integridade do sistema natural que nos sustenta. Procurar proteger nossos sistemas ecológicos desconhecendo as necessidades humanas constitui uma impossibilidade política, moral e prática. Ao mesmo tempo, não serão alcançados os benefícios da prosperidade com políticas que ignoram a inter-relação do homem com a natureza. Tampouco poderão ser atendidas as necessidades humanas, se não se contar com economias sólidas e dinâmicas”.- Cumbre de las Americas - Para o Desenvolvimento Sustentável nas Américas(1996)

Os seres humanos são o centro de preocupação do desenvolvimento sustentável. Eles são intitulados para uma vida saudável e produtiva em harmonia com a natureza.(Princípio 1 da declaração do Rio)

2.1.4 Meio ambiente

A Lei Estadual nº 5793/80 diz que para fins previstos em lei “Meio Ambiente é a interação de fatores físicos, químicos e biológicos que condicionam a existência de seres vivos e de recursos naturais e culturais”

Meio ambiente pode se dizer que seja o conjunto de condições que afetam a existência, desenvolvimento e bem estar dos seres vivos, sejam elas físicas, químicas e biológicas, que favorecem ou desfavorecem o desenvolvimento e a interação entre sociedade e natureza.

2.1.5 Ecologia

A palavra ecologia vem da palavra “oikos” – casa, e “logos” – estudo. Significa estudo das casas, ou, estudo dos ambientes. Estudo das relações entre plantas e animais e da interação entre os organismos vivos e seu ambiente. Estudo da estrutura e função da natureza.

Fritjof Capra em seus livros diz que devemos ter uma mudança de paradigma definindo paradigma como “uma mudança profunda no pensamento, percepção e valores que formam uma determinada realidade.” O novo paradigma pode ser chamado de uma visão de mundo holística, que concebe o mundo como um todo integrado, e não como uma coleção de partes dissociadas.

Ele chama de ecologia rasa a ecologia antropocêntrica, ou centralizada no ser humano. Ela vê o ser humano isolado, fora da natureza, como fonte de todos os valores, e atribui à natureza apenas o valor de uso e exploração da mesma.

Ecologia Profunda, conceito proveniente da escola filosófica fundada pelo norueguês Arne Naess, no início da década de 70, não separa os seres humanos da natureza. Ela vê o mundo como um todo interconectado e interdependente, reconhece o valor de todos os seres vivos, e concebe aos seres humanos apenas como um fio particular na teia da vida.

Os especialistas em impactos ambientais devem constituir um marco referencial comum, trabalhando em conjuntos nas diversas áreas, e juntos devem estabelecer perguntas para cada ciência responder, ou seja, compreender que o todo está definido pelas partes que definem o todo.

Hoje a educação ambiental deve permitir que as gerações futuras construam um conjunto de valores e não somente conceitos

Cabe ao homem entender os fenômenos naturais e compreender como os recursos ambientais se recuperam antes de utilizá-los, agindo como parte integrante da natureza, respeitando suas leis e seus limites.

2.1.6 Crescimento Desordenado

Expansão do espaço urbano caótico e sem planejamento urbano adequado, edificação excessiva, loteamentos clandestinos, favelização, etc. Áreas de preservação permanente, unidades de conservação, dunas e terras de marinha vem sendo ocupado por todo o tipo de construções, sem que haja uma atuação dos órgãos de fiscalização. (CECCA, 1997).

2.1.7 Dunas

As dunas são depósitos eólicos (originados por ventos) de areias que ocorrem isoladas ou em associação. Quando litorâneas, elas estão ligadas aos ambientes de praia, sendo comum nas restingas. As dunas são elementos importantes na estabilização da linha de costa, protegendo estas áreas. Seus terrenos são impróprios para ocupação humana, sendo protegidos por legislação federal, estadual e municipal. (CECCA, 1997).

2.1.8 Encostas

Declives de morros e montanhas por onde derivam as águas pluviais, e cobertas na nossa região originalmente por mata atlântica. São áreas que vem sendo ocupadas desordenadamente, mesmo sendo em grande parte protegidas por lei. (CECCA, 1997).

2.1.9 Declividade

Neste trabalho é necessário ressaltar a importância da declividade no planejamento urbano. Os mais fortes condicionantes do traçado urbano estão nos condicionantes do sítio como declividade, uniformidade, tamanho dos morros e bacias.

Cada sítio tem seu ecossistema natural, que em maior ou menor grau é alterado e agredido quando sobre ele, se faz um assentamento urbano. O novo sistema ecológico criado pode ser agradável ou não, estável ou instável, econômico ou antieconômico, dependendo, em grande parte dos critérios com que o urbanista trata o sítio. (Mascaró, 1997). No caso da bacia hidrográfica do Pântano do Sul, muitas ocupações foram implantadas sem nenhum critério, sendo que os proprietários primeiro ocupavam para depois chamar a prefeitura para colocar a infraestrutura necessária.

A ocupação mais adequada é aquela em que contêm menores alterações de movimentos de terra. Os assentamentos humanos que geralmente mais nos agradam, são aqueles que parecem ter se desenvolvido de forma espontânea, parecendo encravados na própria natureza. Este tipo de assentamento respeitando a natureza é mais econômico para implantar pois dispensa os grandes movimentos de terra, e

também mais econômico de manter, porque é ecologicamente mais estável. (Mascaró, 1997).

A declividade se expressa normalmente como uma percentagem(%), como uma razão entre uma distância horizontal e a variação de altitude que há entre esses pontos, ou como um ângulo. Assim, por exemplo, se duas curvas de nível tiverem 1m de diferença entre elas e estiverem a 100m de distância, a declividade poderá ser expressa como 1%, 100:1 ou 0°45'.

Segundo Mascaró, como regra geral, podemos dizer que sítios com declividade de:

- 2% ou menos: são locais que devem ser evitados, pois terão dificuldades de drenagem; alguns autores falam de 1% ou menos.
- 2% a 7%: são locais ideais para qualquer uso; parecem planos.
- 8% a 15%: são locais que servem, mas com certas restrições; na situação original podem servir para atividades que não precisem de construções, em caso contrário, devem ser feitos cortes e aterros para dotá-los de patamares.
- 16% a 30%: são locais que devem ser evitados; são necessárias obras especiais para sua utilização. Deverão ser construídas rampas para pedestres. Deve-se pensar ainda que o limite máximo que um veículo carregado pode subir em condições normais é de 18%.
- Mais de 30%: são terrenos inadequados para construções e precisam de obras especiais para sua estabilização.

As declividades ideais são as de níveis médios, e os custos de urbanização demonstram isso claramente. A declividade ideal para as redes de drenagem pluvial situa-se entre 2% a 6%. Declividades menores geralmente criam problemas de sedimentação por baixa velocidade nas tubulações; enquanto declividades maiores que 6% aumentam a velocidade nas tubulações, ocasionando erosão no interior das tubulações.

Um dos grandes problemas que é agravado quando não se tem planejamento urbano é o escoamento das águas.

Quando uma área é urbanizada, uma grande parte da vegetação que protegia a ação erosiva das águas pluviais é retirada; ruas são abertas fazendo-se cortes e aterros, modificando a topografia natural; cria-se "plateau" para as edificações;

pavimenta-se ruas e agravando a situação, a área é impermeabilizada. Cria-se pois uma nova situação inteiramente diferente da que existia antes em equilíbrio. As vazões pluviais, que ocorrerão, serão então muito maiores que as que antes ocorriam, pois antes, parte das águas que caía se infiltrava no solo e agora, com a impermeabilização, as águas correm em maior velocidade e a maior parte dela, pela superfície, sem poder se infiltrar.

Se não forem tomados cuidados na área urbanizada, poderão acontecer erosões nos terrenos, desbarrancamentos, altas velocidades das águas nas ruas danificando pavimentos, criação de pontos baixos onde água se acumulará, ocupação por prédios de locais de escoamentos natural das águas (pontos baixos e fundos de vale).

A ocupação desses locais impede a água de escoar exigindo obras posteriores de correção, assoreamento dos córregos pelo acúmulo de material erodido dos terrenos. Tudo isso vai ocorrer em maior ou menor escala se não forem tomados cuidados ao projetar um tipo de urbanização que respeite as características topográficas e geológicas da área, resultado que, com pequenas obras de correção e direcionamento, se evitem danos maiores. Botelho (1985).

2.2 Legislação

A crescente conscientização da humanidade com relação às questões ambientais motivou a organização, em 1972, da primeira Conferência Internacional sobre Meio Ambiente, sediada em Estocolmo (AFONSO, 1999).

Esta conferência, segundo Kato (2000) foi marcada pela oposição do Brasil e outros países em desenvolvimento, a acatarem às diretrizes internacionais de controle à poluição. A justificativa dada foi de que a pior poluição por nós enfrentada era a pobreza, sendo portanto necessário o desenvolvimento econômico a qualquer preço.

A maioria das leis que vigoram até hoje, foram editadas nesse período, quando o país estava voltado para o crescimento econômico. Daí abrirem espaço para certas agressões à natureza. Analisar uma lei é estudar o contexto histórico no qual esta foi escrita. As leis ambientais, em sua maioria, são reflexo da cultura desenvolvimentista da época.

Mas pressões da sociedade civil e internacional fizeram com que, em 31 de agosto de 1981, surgisse nossa primeira lei genérica para sistematizar as leis específicas já existentes- a lei nº 6938 (KATO,2000).

Segundo Bortot (1999), acima de todas as leis está a CONSTITUIÇÃO FEDERAL, que veio reafirmar no seu art.225 o direito de todos ao Meio Ambiente ecologicamente equilibrado e o dever do poder público de defendê-lo e preservá-lo, em seus três níveis: federal, estadual e municipal.

A lei 6938 deu origem ao artigo 225 da Constituição Federal de 1988. Kato, 2000, informa que o governo passou a acreditar que um equilíbrio entre os recursos ambientais seria indispensável para o desenvolvimento sócio-econômico e que todos os cidadãos têm, não só o direito, como o dever de buscar um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Pela primeira vez, a Constituição trouxe um artigo específico para a questão ambiental e principalmente, elaborou um direito visando gerações. Pela primeira vez, o meio ambiente foi considerado “patrimônio público a ser assegurado e protegido, tendo em vista o uso coletivo”.

A definição legal de meio ambiente veio no artigo 3º da mesma lei: “o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”. Assim, entende-se meio ambiente como a integração e relação harmoniosa de todos os bens naturais com o ser humano. A lei criou também um Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA) formado por órgãos ambientais da União dos estados e municípios, tendo como órgão superior o Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, para fiscalizar a obediência ao código.

Outra inovação foi o licenciamento das atividades efetivas ou potencialmente causadoras de poluição ou degradação ambiental estabelecendo as penalidades impostas aos agressores do meio. Segundo a lei, qualquer dano causado à natureza implica em punição independente do indivíduo ter agido com culpa. Isto foi fundamental porque até então, indústrias poluentes que eram autuadas alegavam sempre não terem cometido tal erro propositadamente e deixavam de ser punidas. Foi a partir de 81, que as indústrias passaram a ficar mais atentas com construções e manutenção, já que não podiam mais falar em ausência de intenção de dano.

A Constituição criou também o Estudo e o Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), que deve ser requerido como autorização para o início de qualquer obra. O estudo serve para diagnosticar a área futuramente afetada sobre os aspectos sociais (comunidades que às vezes precisam ser remanejadas), econômicos e ambientais, além de prever as conseqüências das obras e apontar medidas compensatórias ou mitigadoras para os danos causados.

Além do artigo 225, a Constituição possui outros artigos que citam o meio ambiente. O artigo 170 por exemplo, trata de atividades econômicas que precisam assegurar a qualidade de vida da população e um dos requisitos prévios que deve então ser mantido é a defesa ao ambiente.

(Silva) 2000 informa que :

“Uma das inovações da lei da Política Nacional de Meio Ambiente a nível institucional é a criação do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), diretamente vinculada ao Presidente da República, e encarregado da formulação de políticas ambientais . A criação do CONAMA e dos conselhos ambientais estaduais e municipais, procurou integrar o conjunto de instituições governamentais que se ocupam da proteção e da gestão da qualidade ambiental nos diversos níveis”.

A estratégia de planejamento ambiental é adotada através de dois instrumentos: O zoneamento ambiental e a avaliação dos impactos ambientais (AIA).A participação pública nas decisões da política ambiental é contemplada através da representação no CONAMA e Conselhos Estaduais, e também no processo de licenciamento das atividades. A regulamentação da AIA (Resolução CONAMA nº 001/86) prevê a convocação de audiências públicas para discussão dos projetos, abrindo assim um espaço de negociação social no processo de tomada de decisões.

Sobre o parcelamento do solo a lei federal nº6.766 de 19 de setembro de 1979 apresenta em seu artigo 3º parágrafo único:

- Não será permitido o parcelamento do solo:
- em terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas
- em terrenos com declividade igual ou superior a 30%; salvo se atendidas exigências específicas das autoridades competentes
- em terrenos onde as condições geológicas não aconselham edificação

-em áreas de preservação ecológica ou naquelas onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis.

Em 10 de outubro de 2001 passou a vigorar a lei nº 10.257 mais conhecida como Estatuto da Cidade. A sua aprovação foi apenas o primeiro passo para assegurar o direito a cidades sustentáveis, envolvendo o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infraestrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações.

Além da lei municipal referente ao plano diretor, a lei nº10.257/01, impõe leis municipais para a aplicação das penalidades à terra urbana ociosa, para circunscrever as áreas onde incide o direito de preempção, para cada uma das operações urbanas consorciadas, para autorização da transferência do direito de construir e para a definição dos empreendimentos e atividades que demandam estudo de impacto de vizinhança.(Estatuto da Cidade, 2001)

No artigo 2º do estatuto estão algumas diretrizes como “o planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente”. A prática do desenvolvimento urbano portanto deve contemplar os conflitos e possuir função de correção dos desequilíbrios de todas as ordens que são causadas pela urbanização.

A Lei de Uso e Ocupação do Solo , pode passar a induzir usos e ocupações específicos, quando identifica distorções entre a capacidade e a real utilização de cada parcela da cidade. Da mesma forma, a lei pode mediar conflitos entre usos e ocupações incompatíveis com a cidade. Uma das diretrizes fala que a lei ordena e controla o uso do solo de forma a evitar entre outras coisas, a instalação de empreendimentos ou atividades que possam ser pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infraestrutura correspondente; a poluição e a degradação ambiental; a deterioração das áreas urbanizadas.(Estatuto da Cidade, 2001)

Na lei coloca-se o direito às cidades sustentáveis percebida no sentido mais amplo, indo além do equilíbrio ambiental e incorporando as dimensões econômicas e sociais.

A lei reconhece o patrimônio – em suas várias dimensões – como parte do direito às cidades sustentáveis, a ser garantido pelos instrumentos urbanísticos.

Há ainda a Lei Estadual nº 5793/80, que fixou a Política Estadual do Meio Ambiente, dando poderes ao Estado para coibir os abusos ambientais.

A mesma lei no artigo 2º define degradação ambiental como sendo a alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de energia ou substâncias sólidas, líquidas ou gasosas, ou combinação de elementos produzidos por atividades humanas ou delas decorrentes, em níveis capazes de, direta ou indiretamente:

- Prejudicar a saúde, a segurança e o bem estar da população
- Criar condições adversas às atividades sociais e econômicas
- Ocasionar danos relevantes à flora, a fauna e outros recursos naturais

O Decreto Estadual 14.250, artigo 4º diz que recursos naturais são a atmosfera, as águas interiores superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, a fauna e a flora.

O artigo 49 diz que:

Nas áreas de formações vegetais defensivas à erosão, fica proibido o corte de árvores e demais formas de vegetação natural, obedecidos os seguintes critérios:

I – ao longo dos cursos d'água, em faixa marginal, cuja largura mínima será: a) de 10 metros, para rios de largura inferior a 20 metros; b) igual a metade da largura do rio, quando a largura for superior a 20 metros

II- ao redor de lagoas, lagos e reservatórios de água numa faixa de 100 metros

III- Ao redor de nascentes, numa faixa de 50 metros

IV- Nas áreas acima das nascentes, no topo dos morros, montes, montanhas e serras;

V- Nas encostas ou parte delas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

VI- Nas restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadora de mangues;

VII- nas bordas dos tabuleiros ou chapadas.

Em 1985, foi sancionada pelo município de Florianópolis, a Lei nº 2193/85 – Plano Diretor dos Balneários, elaborado pelo IPUF – Instituto de Planejamento Urbano

de Florianópolis, com o propósito de garantir a preservação das características sócio-ambientais dos núcleos fora da área central.

Define-se abaixo seus pontos principais:

Região de abrangência:

Distritos:

Santo Antônio de Lisboa
 Ratoles
 Canasvieiras
 Cachoeira do Bom Jesus
 Ingleses do Rio vermelho
 São João do Rio vermelho
 Lagoa da Conceição
 Ribeirão da Ilha
 Pântano do Sul

Estas áreas são declaradas de “ÁREAS ESPECIAIS DE INTERESSE TURÍSTICO” .

Finalidade: Regula o uso e a ocupação do solo, especialmente quanto à localização, o acesso, a implantação das edificações e aos outros limites do direito de construir, excetuada a utilização das terras para a produção agrícola.

Zoneamento

Zona urbana : → Zonas urbanizadas:

possuem equipamentos públicos e urbanos com a finalidade de habitar, trabalhar, circular e recrear.

→ Zonas de expansão urbana:

áreas destinadas à expansão dos núcleos urbanos atuais nos próximos vinte anos.

A ocupação do solo deverá ocorrer progressivamente formando uma urbanização para melhor aproveitar as redes de infra-estrutura e equipamentos comunitários existentes.

Zona rural :

Formada pelos espaços não urbanizáveis destinadas à prática da agricultura, silvicultura, conservação dos recursos naturais e à contenção dos recursos da cidade.

Visa estimular as atividades primárias, preservar características sócio-econômicas do meio rural e promover a qualidade de vida dos habitantes, evitando a implantação de atividades que induzam às formas de ocupação humana.

As áreas de uso não urbano:

Compreendem:

APP – Área de preservação permanente

São aquelas necessárias a preservação dos recursos e das paisagens naturais:

- topos de morros e encostas com declividades iguais ou superior a 46,6%
- mangues e suas áreas de estabilização
- dunas móveis, fixas e semi-fixas
- mananciais, desde a nascente até as áreas de captação de água
- praias, costões, restingas, ilhas
- áreas dos parques florestais e das reservas biológicas
- florestas e bosques de propriedades particulares quando indivisos com APP

APL – Áreas de preservação de uso limitado

- Áreas que pelas declividades do solo, tipo de vegetação ou vulnerabilidade aos fenômenos naturais não apresentam condições adequadas para suportar determinadas formas de uso do solo
- Áreas com declividade entre 30 e 46,6%
- Áreas situadas acima da cota 100 que já não estejam abrangidas pela APP

AER. – Área de exploração rural

- destinadas à produção agrícola, pecuária ou florestal

AEH- áreas dos elementos hídricos

Áreas especiais :

APM – áreas de preservação de mananciais que se destinam à proteção das nascentes e das áreas de captação para o abastecimento de água atual e futuro

AAEH – áreas adjacentes aos elementos hídricos

- faixa de 15m nas margens dos rios
- faixa de 15m nas margens das águas correntes
- faixa de 100m – margens de lagos e lagoas
- faixa de 33m – ao longo da orla marítima

AUE – áreas de urbanização específica

São aquelas cuja ocupação será regulada por normas próprias de plano setorial de urbanização aprovado pelo legislativo, visando problemas sociais, a renovação de espaços urbanos degradados ou o detalhamento urbanístico de setores urbanos

AIH – áreas de incentivo à hotelaria

São áreas onde os meios de hospedagem de alta categoria recebem incentivos especiais, com vistas à melhoria dos equipamentos turísticos.

Período de validade do Plano Diretor dos Balneários: não especificado.

As formas de ocupação espontânea e irregular e as deficiências dos mecanismos de controle ocasionam uma ocupação espacial desordenada, caracterizada pela inobservância dos parâmetros de parcelamento do solo e normas construtivas e acarreta sérias degradações ao ambiente. Rocha(2001)

Desde 1985 foram aprovados vários decretos que alteram as leis urbanas do Município de Florianópolis, sendo que grande parte foi no Plano Diretor dos Balneários, decretos estes que mudaram a lei para permitir construções onde antes era proibido construir acabando com as restrições que dificultavam a especulação imobiliária, tendo como exemplo o Projeto de Lei nº 7.648, que propõe transformar o topo do chamado morro da Lagoa, principal divisor de águas da bacia da Lagoa da Conceição, hoje classificada área de Preservação Permanente (APP), em Área de Preservação Limitada (APL), na qual construções seriam legalizadas, contrariando normas universais de preservação de mananciais e de áreas de risco. (Prates *apud* Guerra *et. al*, 2001)

Como se pode observar, apesar da legislação existir, a ocupação desordenada dos balneários vem se dando a margem de qualquer plano existente.

Apoiadas na falta de planejamento para Florianópolis e valendo-se de modificações oportunistas do plano diretor, são autorizadas construções de porte variado, sem levar em consideração as atuais limitações infraestruturais da área, sendo o problema mais sério o do saneamento. (GUERRA *et. al*, 2001)

A ausência de planos claros de desenvolvimento turístico e urbano, tende, no mínimo, no caso de Florianópolis, à depreciação do valor do Sítio da cidade. (Guerra *et. al*, 2001)

Com a conclusão da implantação da via expressa e dos túneis ligando o centro da cidade de Florianópolis ao aeroporto, o acesso ao sul da Ilha de Santa Catarina foi facilitado, o que implica, provavelmente, em um crescimento acelerado da população permanente, urgindo assim de um planejamento urbano que organize o desenvolvimento urbano e não incentive a especulação imobiliária catastrófica, já vista em outras áreas da Ilha.

Segundo Silva (1998), O Plano Diretor de Florianópolis, que atualmente merece uma revisão por se apresentar defasado em muitos aspectos, se constitui num documento oficial de incentivo ao deslocamento populacional para a ocupação desta parte da ilha, e a própria construção das vias mencionadas acima é uma comprovação disso.

O nosso maior problema não é a lei, mas as dificuldades em sua execução. A lei é um importante instrumento, potencialmente eficaz, porém nem sempre produz resultados por si mesmo. Será necessário que alguém a impulsione, que alguém execute, fazendo-a

chegar aos casos concretos como escreveu, a muito, o Dr. Alberton, renomado Promotor de Justiça que por aqui passou. (BORTOT,1999)

2.3 Geoprocessamento

O Geoprocessamento constitui-se atualmente na mais poderosa ferramenta ou, conjunto de ferramentas utilizadas para gerar, gerenciar, analisar, simular, e apresentar informações sobre a superfície terrestre. O Geoprocessamento agrega um conjunto de ciências e tecnologias disponibilizando as informações processadas no ambiente computacional, em sistemas de informações geográficas. Dentre essas tecnologias destacam-se o Sensoriamento Remoto, a digitalização de dados cartográficos, a automação de tarefas cartográficas, a utilização dos Sistemas de Posicionamento Global – GPS e os Sistemas de Informações Geográficas – SIG.

2.3.1 Sensoriamento Remoto

Muitos países vêm buscando alternativas tecnológicas capazes de facilitar o conhecimento do seu território e monitorar os recursos naturais.

Atualmente o Sensoriamento Remoto é a ferramenta mais utilizada para esta finalidade.

O Sensoriamento remoto pode ser definido como sendo o processo de capturar informação de algum objeto, sem contato com esse objeto (daí o nome – remoto), usando sensores capazes de coletar energia proveniente do objeto, converte-la em sinal passível de ser registrado e apresentá-lo em forma adequada à extração de informações. A transferência de dados para o sensor é feita através de energia que pode ser acústica, gravitacional ou eletromagnética.

Para obter informações terrestres usa-se a energia eletromagnética que é captada pelos sensores que podem ser transportados a bordo de satélites (sensores orbitais) ou a bordo de aviões (câmeras fotográficas). O objetivo do sensoriamento remoto é estudar o ambiente terrestre, através do registro e pela análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias presentes na superfície terrestre em suas mais diversas manifestações.(RIPSA,2000; EASTMAN ,1996)

Os produtos provenientes de sensores remotos orbitais são mais fortemente utilizados nas diferentes áreas temáticas voltadas aos estudos ambientais.

As imagens de satélite oferecem uma rica fonte de dados ambientais, que tende a ser cada vez mais importante e solicitada pela crescente comunidade de usuários da tecnologia de geoprocessamento.

Do ponto de vista técnico-científico, imagens de sensoriamento remoto provenientes de bases orbitais, vêm servindo de fonte de dados para diversos estudos e levantamentos, como estudo de vegetação, solo, geologia entre outros. Acima de tudo, estas imagens passaram a representar uma das formas mais viáveis de monitoramento ambiental em escalas locais e globais, devido à rapidez, eficiência e periodicidade que as caracterizam.

2.3.2 Fotogrametria

Para elaborar-se um mapa que retrate uma região de grandes extensões é necessário trabalhar com o apoio de imagens aéreas, as quais fornecem uma vista panorâmica da região que se está interessado. A fotogrametria nos dá vantagens em tempo e economia e se aplica a um campo vastíssimo de áreas de pesquisa e trabalho.

Segundo Marchetti e Garcia (1977) a palavra FOTOGRAMETRIA, deriva de três palavras de origem grega, tem o seguinte significado: luz, descrição e medidas. Ela pode ser definida como a ciência e a arte de se obterem medidas dignas de confiança por meio de fotografias.

Lapilli (1998) apresenta uma coletânea de conceitos e definições, tais como:

- Fotogrametria pode ser definida como “a ciência e tecnologia de obter informações seguras à cerca de objetos físicos e do meio, através de processos de registro, medição e interpretação das imagens fotográficas”

- Fotogrametria é a ciência aplicada que se propõe a registrar, por meio de fotografias métricas, imagens de objetos que poderão ser medidos e interpretados.

- Fotogrametria é a técnica ou a ciência aplicada que tem por finalidade determinar a forma, as dimensões e a posição dos objetos contidos em uma fotografia, através de medidas efetuadas sobre a própria imagem fotográfica.

O objetivo da fotogrametria é efetuar medições sobre fotografias, e a partir destas obter-se plantas topográficas, cartográficas, geológicas, em colaboração com outras ciências como a geodésia e a Cartografia.

Segundo Andrade (1998) neste campo, as imagens fotográficas são utilizadas para o posicionamento de pontos da superfície terrestre, ou mesmo de outros astros, e para mapear temas do objeto fotografado, tais como: rede de drenagem, florestas, culturas, rede viária, feições geológicas, tipos de solo, etc.

A fotogrametria divide-se em terrestre e aérea.

A parte da fotogrametria que trata de fotografias aéreas é conhecida como aerofotogrametria e engloba o maior número de aplicação na área.

Neste trabalho somente utilizou-se aerofotogrametria.

A Aerofotogrametria permite que se extraia das fotografias aéreas verticais os componentes planimétricos e altimétricos para a construção de um mapa. Os vôos são planejados em uma escala, objetivando atender a determinadas demandas de reconhecimento e mapeamento final.

2.3.3 Fotointerpretação

Fotointerpretação é a arte de examinar as imagens dos objetos nas fotografias e de deduzir a sua significação.(MARCHETTI E GARCIA, 1977)

Para este trabalho será utilizada a fotointerpretação identificando tipos de ocupação do solo, sendo complementado pela observação in loco á classificação nas aerofotos digitalizadas.

O uso de fotografias aéreas na confecção de mapas é uma das aplicações do ilimitado emprego das fotografias. A fotografia não é um mapa; mas, nos dá muito mais informações sobre uma determinada área, do que o respectivo mapa. Cada detalhe que é fornecido pela fotografia pode ser usado para facilitar e aumentar o conhecimento sobre o solo e as rochas da área. Cada mudança de tonalidade, cada mudança de relevo, dá ao fotointérprete mais informações.

A fotointerpretação, quando oportunamente usada, é de grande ajuda para os trabalhos de campo. A arte de interpretação de Fotografia Aérea deveria ser propriamente chamada de análise da Fotografia Aérea e Interpretação. A ANÁLISE inclui a identificação de todas as características que aparecem numa fotografia, tais como: forma da terra, drenagem, textura do solo, vegetação, etc. A INTERPRETAÇÃO

depende do uso a que serão destinadas as informações obtidas pela análise (MARCHETTI E GARCIA, 1977).

Neste trabalho utilizou-se a fotointerpretação para identificação e limitação das manchas de vegetação, uso do solo, atualização de redes viárias, atualização da rede de drenagem etc.

2.3.4 Digitalização de Mapas

A digitalização é um processo de transformação de dados no formato analógico para o formato digital. Ela pode ser manual ou automática.

A manual pode ser realizada através de mesa digitalizadora. O processo de digitalização consiste num “redesenho” de todas as feições do mapa, utilizando-se o cursor.

A operação de digitalização é simples (porém demorada) e não necessita de grandes recursos computacionais ou de *hardware*. A digitalização através da utilização de mesas ainda é um método muito utilizado para a aquisição de dados digitais, a partir de documentos já existentes em formato analógico. A grande desvantagem é que sua execução não depende só do equipamento e dos programas utilizados, mas também da habilidade do operador e do número de horas trabalhadas, além de ser demorado pois o mapa é todo redesenhado.(SCARIM & CARVALHO *apud* RIPSA, 2000, p.85)

Digitalização automática, ou rasterização utiliza o scanner para discretizar o mapa em unidades homogêneas (pixel). Os dados resultantes desta digitalização apresentam-se no formato matricial. (RIPSA, 2000)

A transformação dos dados de formato matricial para o formato vetorial chama-se vetorização, podendo ser manual, semi-automática ou automática.

Neste trabalho utilizou-se a digitalização manual e a vetorização semi-automática. Esta última consiste na identificação manual, pelo operador, do ponto inicial de uma determinada linha *raster* a ser vetorizada. Em seguida a linha vai sendo rastreada e vetorizada automaticamente pelo sistema, utilizando técnicas de processamento digital de imagens, até encontrar algum obstáculo, como por exemplo cruzamento de linhas. Neste caso o operador volta a intervir para reposicionar o cursor sobre a linha.

2.3.5 Sistema de Posicionamento Global – GPS

Segundo Monico (2000), o GPS, ou NAVSTAR-GPS(Navigation satellite with Time And Ranging) é um sistema de radionavegação desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos, com o intuito de ser o principal sistema de navegação das forças armadas americanas.

Como o nome sugere, o GPS é um sistema de abrangência global. Esse sistema tem facilitado todas as atividades que necessitam de posicionamento, fazendo que algumas concepções antigas pudessem ser postas em prática.

A concepção do sistema GPS permite que um usuário, em qualquer local da superfície terrestre, ou próximo a ela, tenha à sua disposição no mínimo, quatro satélites para serem rastreados. Esse número de satélites permite que se realize um posicionamento em tempo real. O GPS pode ser utilizado em quaisquer condições climáticas.

O princípio básico de navegação pelo GPS consiste na medida de distâncias entre o usuário e quatro satélites. Conhecendo as coordenadas dos satélites num sistema de referência apropriado, é possível calcular as coordenadas da antena do usuário no mesmo sistema de referência dos satélites.(MONICO ,2000).

A distância do ponto ao satélite é estabelecida pela medida do tempo de viagem do sinal de rádio emitido pelo satélite.

Os sinais de rádio emitidos pelo satélite transportam informações sobre a posição precisa do satélite e a hora em que o sinal é transmitido, determinada por relógios atômicos de altíssima precisão. O receptor GPS, ao receber o sinal determina o tempo exato que o sinal levou no percurso e o cálculo da distância percorrida é realizado multiplicando-se esse tempo pela velocidade da luz, (CARVALHO, 1997).

O Método GPS foi utilizado neste trabalho para obter coordenadas de pontos de detalhe, para auxiliar no georeferenciamento de fotografias aéreas, na classificação de manchas de vegetação e na elucidação de dúvidas de posicionamento geográfico.

2.3.6 Sistemas de Informações Geográficas - SIG

Hoje presencia-se uma crescente capacidade de análise e tratamento de dados, e uma maior facilidade do acesso às informações, através de sistemas computacionais cada vez mais simples e baratos.

Se por um lado, estes dados estão disponíveis, por outro, freqüentemente, sua utilização é limitada pela ausência de integração, qualidade e apresentação.

Como conseqüência nota-se que, em diversos setores da Administração Direta, Autarquias e Empresas Públicas e Privadas duplicam-se esforços na obtenção de dados e na geração de informações repetidas. Desta forma a falta de integração e compartilhamento destes dados acarreta uma elevação desnecessária de recursos gastos nestas etapas e um desperdício de tempo e energia humana que, se fossem planejadas e utilizadas em conjunto, possibilitaria resultados mais rápidos e eficientes para todos os setores, chegando a conclusões mais eficazes (DI VILAROSA *et al.*, 1990).

Um SIG é um sistema auxiliado por computador desenvolvido com a finalidade de aquisição, armazenamento, análise e visualização de dados geográficos.

Um SIG é composto de uma variedade de elementos distintos como um banco de dados espaciais composto de mapas e imagens, e banco de dados de atributos compostos por relatórios estatísticos e base de dados tabular. Eles formam vários sistemas que podem ou não estar presentes: Sistema de processamento de imagens, Sistema de digitalização de mapas, sistema de análise geográfica, sistema de visualização cartográfica, sistema de gerenciamento de banco de dados e sistema de análise estatística.

No centro do sistema está o banco de dados – uma coleção de mapas e informações associadas na forma digital. Como banco de dados trata feições da superfície terrestre, ele compreende dois elementos – um banco de dados espacial descrevendo a geografia (forma e posição) das feições e um banco de dados de atributos descrevendo as características ou qualidades das feições.

A possibilidade de comparar feições diferentes baseadas em sua ocorrência espacial comum é a marca registrada dos SIG's.

Quando dados de um mapa são codificados em forma digital (digitalização) diferenças de escala são removidas. O dado digital pode ser visualizado ou impresso em qualquer escala. Mais importante ainda, planos de dados digitais derivados de mapas de papel de diferentes escalas, mas cobrindo a mesma área geográfica, podem ser combinados. (EASTMAN, 1998).

Cabe salientar que esta integração de mapas em escalas diferentes deve ser feita com critério, pois a qualidade final do produto cartográfico gerado em um ambiente SIG deve estar diretamente ligado ao objetivo do trabalho.

Rocha (2002 p. 24 e 25) apresenta um estudo sobre a qualidade dos mapas digitais gerados em um ambiente de SIG.

A organização dos bancos de dados em planos não é feita por razões de clareza organizacional, mas para prover acesso rápido aos elementos de dados requeridos para análise geográfica.

O objetivo do SIG é prover um instrumento para análise geográfica.

Neste trabalho aplicaram-se os recursos de SIG para gerar o Modelo Digital de Elevação - MDE, mapa de declividade, classificação de imagem, mapa de vegetação, entre outros, correlacionados entre si para gerar os mapas de conflito de uso.

2.3.7 Geração de Base Cartográfica para SIG

A geração de uma base cartográfica digital compreende o levantamento das informações cartográficas disponíveis, digitalização de mapas analógicos de qualidade, coleta e seleção de dados complementares, a escolha da escala de representação mais adequada aos objetivos propostos, a adequação e adoção de um sistema de projeção e de referência e simbologia adequada que melhor represente os temas a serem trabalhados.

No presente trabalho utilizou-se uma base cartográfica analógica, e aplicou-se rotinas de atualização utilizando imagens orbitais, fotografias aéreas, digitalização e detalhes geográficos localizados através do GPS.

3 METODOLOGIA

Para atingir os objetivos propostos neste trabalho adotou-se as seguintes etapas e procedimentos metodológicos:

- 1- Configuração e caracterização da área; levantamento das informações
- 2- Levantamento da legislação ambiental;
- 3- Geração do mapa básico digital
- 4- Geração dos mapas temáticos ;
- 5- Definição e descrição das formas de ocupação e infra-estrutura

3.1 Configuração e Caracterização da Área

A caracterização da área foi definida através de levantamento bibliográfico, pesquisa de campo e análise da base cartográfica disponível.

O levantamento bibliográfico centrou-se em textos históricos retratando a ocupação da região ao longo do tempo, textos técnicos quantificando esta ocupação e algumas vezes localizando-a no espaço e informações turísticas através da literatura oficial disponibilizada pela prefeitura municipal de Florianópolis.

Foram realizadas visitas “in loco” em que observou-se o tipo e a forma de construções, a degradação ambiental visível, as incoerências de ocupação em áreas frágeis, entre outras.

3.2 Levantamento da Legislação Ambiental

O levantamento da legislação ambiental foi feito através de pesquisa das leis existentes e da bibliografia especializada contendo críticas e comentários sobre as mesmas. Este levantamento foi realizado através de pesquisa na internet, livros e discussões feitas em aula no curso de pós-graduação em Engenharia Ambiental. Identificaram-se diversas leis e códigos de especial interesse, como a lei municipal 2.193 de 25 de janeiro de 1985, que dispõe sobre o zoneamento, o uso e a ocupação do solo nos balneários da Ilha de Santa Catarina.

3.3 Geração do Mapa Básico Digital.

A base cartográfica foi gerada a partir do mapa básico planialtimétrico do IPUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, na escala 1/10.000, elaborado com base em fotografias aéreas de 1979. Como estas cartas encontram-se desatualizadas vinte e dois anos, houve necessidade de se proceder atualizações cartográficas de alguns níveis de informações, especificamente: malha viária, hidrografia e construções mais importantes.

As atualizações foram feitas utilizando-se fotografias aéreas nas escalas 1/8.000 de 1994 e 1/15.000 de 1998, através de fotointerpretação e tratamento digital de imagens, além de diversas avaliações “in loco”, para confirmar a identificação e localização das atualizações.

A geração do mapa básico digital foi feita em duas etapas: A primeira através da digitalização manual utilizando mesa digitalizadora Sumagraphics, tamanho A1, com resolução de 1/40 a 1/400 milímetros. Nesta etapa o programa utilizado foi o AUTOCAD-MAP da Autodesk.

Nesta primeira etapa utilizaram-se os seguintes procedimentos:

- 1) fixação do mapa à mesa digitalizadora, de forma a evitar dobras, enrugamentos ou marcas;
- 2) Definição do número de pontos a serem utilizados para o georeferenciamento, sendo identificados um mínimo de oito pontos para cada carta;
- 3) Seleção dos pontos de amarração, para garantir uma melhor distribuição por toda a área a ser digitalizada;
- 4) Execução do georeferenciamento, utilizando a transformação afim, com RMS (Erro médio quadrático) máximo de 1,5 metros (0,15mm na escala da carta);
- 5) Digitalização manual das informações a serem cartografadas, dividida nos seguintes níveis: Estradas, Malha viária, Lagoa do Peri, Praia, Malha hidrográfica, UEPs, Toponímias.

Na segunda etapa da geração do mapa básico foi utilizada a digitalização automática e posterior vetorização semi-automática.

Nesta etapa foram utilizados os seguintes procedimentos:

- 1) Escanerização das cartas topográficas utilizando Scanner A0 configurado para 275 dpi (pontos por polegada);
- 2) Vetorização utilizando o processo semi-automático. Nesta etapa utilizou-se o Pacote de programas Microstation da BENTLEY C&O e conjuntamente com o módulo GEOVEC. Neste processo digitalizou-se todas as curvas de nível contidas nas cartas (Primeira curva de 5 metros e após, equidistância de 10 metros).

Após o término do processo de digitalização o arquivo gerado foi editado, analisando o processo de conversão e corrigindo possíveis equívocos de identificação e geometria.

O modelo Numérico do Terreno foi gerado a partir da altimetria convertida das curvas de nível do mapa analógico 1/10.000 e transformadas em arquivos de pontos tridimensionais. Neste processo utilizaram-se os programas SURFER, AutoCAD Map e IDRISI FOR WINDOWS.

3.4 Geração dos mapas temáticos

Os mapas temáticos foram gerados com base no mapa básico digital, nas fotografias aéreas de 1994 e 1998, identificação pontual de detalhes temáticos e localizados utilizando GPS, e através da coleta de dados indireta.

A geração do mapa de uso do solo foi feita utilizando-se ferramentas de Sensoriamento Remoto e Fotogrametria, aplicados a fotografias aéreas. Estas fotografias foram digitalizadas pelo processo de varredura e após, aplicadas ferramentas de tratamento digital de imagens e fotointerpretação da área útil das fotos (área central de distorção mínima).

Através da interpretação destas imagens observou-se a mancha de ocupação do solo, tipos característicos de ocupação, malha urbana e padrões de loteamento e

ocupações isoladas. A classificação da vegetação foi feita utilizando-se a verdade de campo, em que as manchas de vegetação tiveram um tratamento qualitativo e quantitativo.

Na avaliação da ocupação do solo de encostas houve a necessidade de gerar um mapa de declividades, com as classes definidas em função da legislação de ocupação do solo. Este mapa foi gerado com base no modelo numérico do terreno desenvolvido anteriormente e da classificação dos tipos de declividades.

O mapa de conflito de uso foi gerado através da álgebra de mapas, com operações de cruzamento de mapas, culminando com a apresentação das áreas de conflito de uso e ocupação.

O mapa síntese apresentou as regiões críticas de conflito e as regiões mais sensíveis a serem preservadas.

A figura 3.1 apresenta, de forma ilustrativa, as etapas utilizadas:

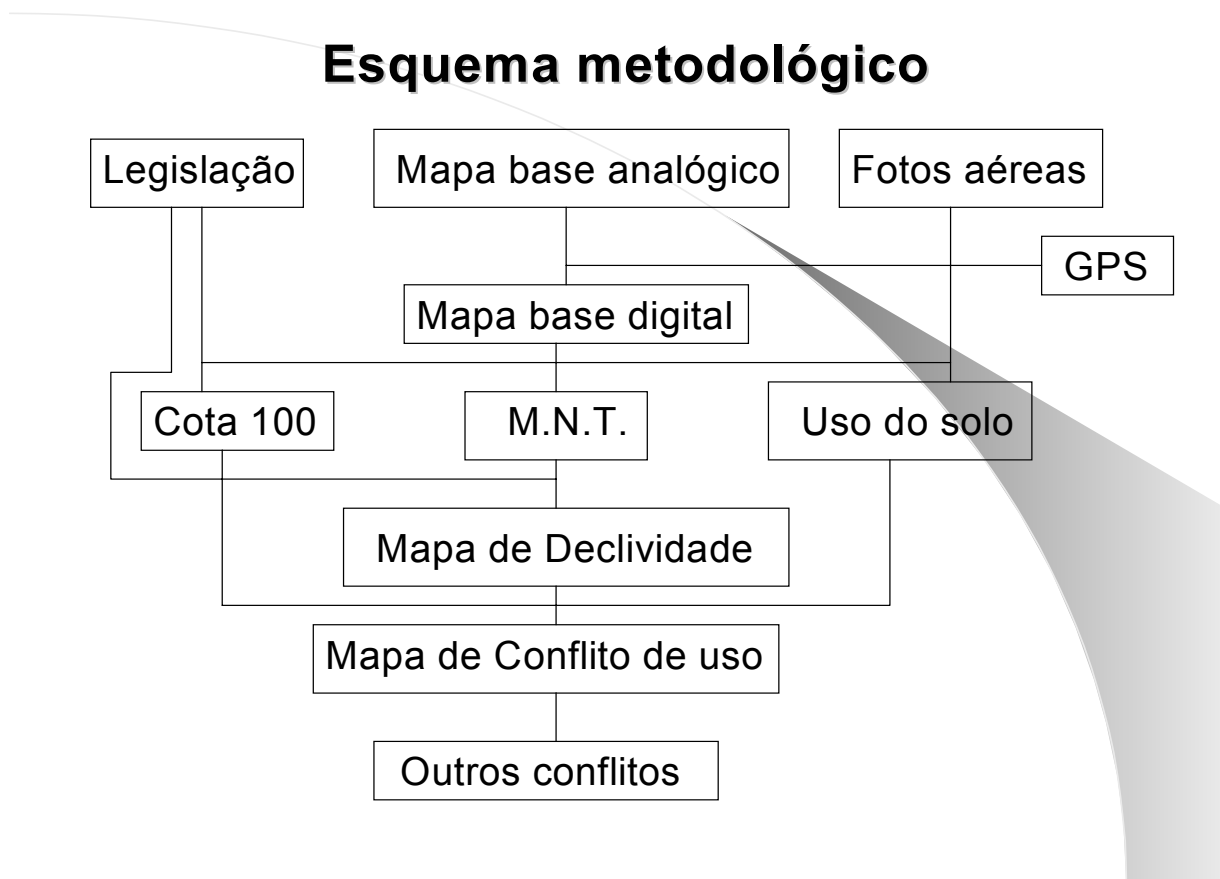


Figura3.1: definição das etapas de geração dos mapas temáticos.

3.5 Definição das Formas de Ocupação e Infraestrutura

A análise das informações mapeadas e visitas in loco forneceram subsídios para identificar as formas de ocupação e infraestrutura.

De posse do mapa básico digital atualizado procedeu-se uma verificação em campo, onde pode-se observar a tipologia de construção e ocupação nos diferentes níveis. A infraestrutura foi identificada com base nas informações oficiais da prefeitura municipal e de suas concessionárias, através de observações de campo, e ainda através da entrevistas com diversos moradores típicos.

4 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

4.1 Aspectos Físicos

O município de Florianópolis é a capital político-administrativa do Estado de Santa Catarina e está localizada na Região Sul do Brasil (figura 4.1). Possui uma população de 341.781 habitantes (CENSO,2000), sendo a segunda maior cidade do Estado. Sua população representa aproximadamente 6% do total de habitantes do Estado de Santa Catarina. Seu território é formado essencialmente pela Ilha de Santa Catarina e uma pequena porção no Continente em face.

A Ilha de Santa Catarina com área total de 438,90 km², localizada entre os paralelos de 27°10' e 27°50' de latitude sul, e entre os meridianos de 48°25' e 48°35' de longitude a oeste de Greenwich. Possui uma forma alongada no sentido norte/sul, com uma média de 50 km por 10 km. Situada paralelamente ao continente, é separada por um estreito de 500 m de largura, com uma profundidade média de 28 m, formando duas bacias: Norte e Sul.

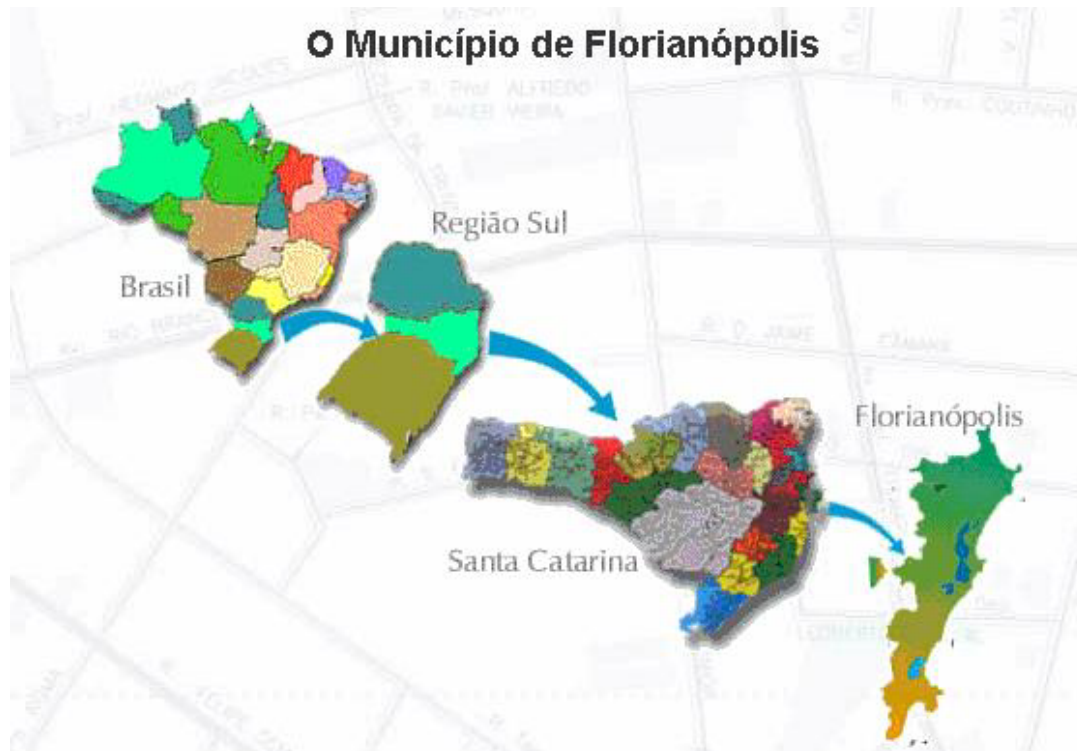


Figura4.1: O Município de Florianópolis

Até o ano de 1926, toda a ligação com o continente era feita somente por embarcações. Atualmente essa se faz através de duas pontes (Colombo Machado Salles e Pedro Ivo Campos).

A área do relevo, voltada para o continente (costa oeste), apresenta abundância de planícies, onde aparecem os mangues. Do lado do Atlântico, o declive é mais íngreme e proporciona a acumulação de areia (dunas e praias muito extensas).

A morfologia da Ilha é descontínua, formada por cristas montanhosas, que chegam a alcançar 532 metros de altitude no morro do Ribeirão da Ilha, e terrenos sedimentados de formação recente, compondo as planícies litorâneas.

A área em estudo é a Bacia Hidrográfica do Pântano do Sul, localiza-se no sul da Ilha de Santa Catarina e possui 13,65 km², onde nela situam-se as localidades de Pântano do Sul, Costa de Dentro, Costa de Cima, Balneário dos Açores e a porção sul da Armação do Pântano do Sul (figura 4.2).

O distrito do Pântano do Sul foi criado em 1966, pela lei municipal nº1042 com uma área estimada de 40,9Km², fazendo parte dele a praia da Armação, Costa de Dentro, Lagoinha do Leste, Praia do Matadouro, Praia do Pântano do Sul, Lagoa do Peri, Praia do Saquinho e Praia da Solidão. Esta localidade desenvolveu-se a partir do séc. XVII, numa enseada sobre a faixa arenosa apertada entre a cadeia de montanhas que vem da Ponta dos Naufragados e chega a Caiacanguçu e os morros da Lagoinha . O estudo será somente feito na bacia hidrográfica do Pântano do Sul, localizada no sul da Ilha de Santa Catarina.



Figura4.2: Mapa de Localização do Sul da Ilha de Santa Catarina.

Fonte: Instituto Ambiente Sul (2002)

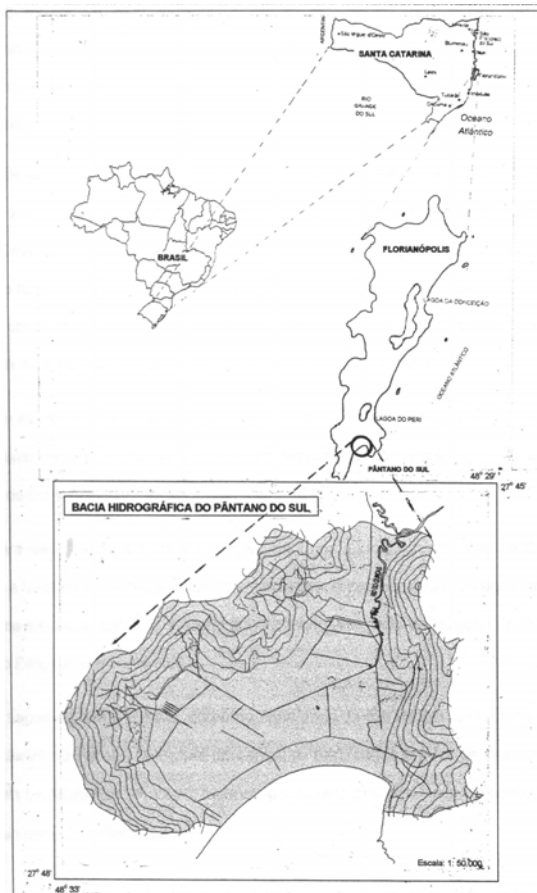


Figura 4.3. Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Pântano do Sul.

Fonte: PÔSSAS (1998)

4.2 Aspectos Físico-Geográficos da Área em Estudo

A paisagem da área é dominada pelo maciço montanhoso do sul da ilha, densamente coberto por um dos últimos remanescentes da Mata Atlântica em Florianópolis. Ocorrem morros com cotas topográficas que variam de 200 a 400 metros, situados relativamente próximos ao mar, em distâncias menores que dois quilômetros.

A Praia do Pântano do Sul é classificada como oceânica e se caracteriza pela presença de sedimentos arenosos, finos, escuros, enriquecidos em sais minerais pesados.

Na planície sedimentar, o lençol freático é explorado para abastecimento de diversas casas.

No Pântano do Sul a degradação da vegetação nativa não se apresenta de forma tão acentuada como no norte ilhéu (Canasvieiras e Ponta das Canas), onde a exclusão de diversas formações vegetais tem levado à extinção de inúmeros componentes responsáveis pela riqueza da biodiversidade local.

A fauna anteriormente era bastante rica, já teve diversas espécies como a anta, o bugio e a capivara, hoje inexistentes. É possível encontrar jacarés nos banhados, junto aos canais da planície do Pântano do Sul, apesar dos desmatamentos, atividade agrícola e caça indiscriminada, antes responsáveis pela diminuição da biodiversidade. Hoje, a expansão urbana ameaça os ecossistemas da área.

A vegetação característica da Bacia do Pântano do Sul é a Floresta Pluvial da Encosta Atlântica onde se destacam espécies como a canela-preta (*Ocotea catharinensis*), a laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*) e o palmitero (*Euterpe edulis*). Este tipo de vegetação ainda pode ser encontrada nas cotas topográficas mais elevadas e nas encostas de maiores declividades dos morros que circundam a bacia e onde a atividade antrópica é dificultada. É possível identificar desmatamentos em algumas áreas de divisores de águas onde são realizadas, periodicamente, queimadas para renovar pastagens para o gado ou os cultivos de subsistência de cana-de-açúcar, mandioca e milho.

No Pântano do Sul não há formação de um manguezal típico, pois encontram-se apenas algumas espécies vegetais características de mangue branco (*Iagunculária racemosa*) ao longo das margens do Rio do Quincas, no Canal Sangradouro da Lagoa do Peri, até as proximidades da ponte na SC-406 entre o acesso para a Costa de Cima e a localidade do Pântano do Sul.

No Pântano do Sul têm-se a presença de dunas fixas e semifixas e nelas é possível observar a ocorrência de gramíneas (*Spartina ciliata* e a *Panicum racemosum*).

A Vegetação de Restinga é uma das que foram mais desmatadas em função da área de pastagem e da ocupação urbana de loteamento.

No Pântano do Sul, a Mata Atlântica está em estágio de regeneração devido ao declínio da agricultura e à diminuição do processo de desmatamento que já foi mais

intenso. Grande parte das nascentes e pequenos riachos que compõe a bacia hidrográfica do Pântano do Sul se encontra ainda em áreas que não foram desmatadas ou que sofreram apenas o processo seletivo. Porém, a ocupação humana tem levado o desmatamento a locais em que existe a presença de olhos d'água.

A figura 4.4 apresenta uma vista panorâmica da Bacia do Pântano do Sul



Figura 4.4: Visão Panorâmica da Armação e seus entornos

Fonte: Possas (1998)

4.3 Características Climáticas

As condições climáticas apresentam características essencialmente tropicais no verão e temperadas no inverno.

Temperatura média do trimestre mais frio (junho/julho/agosto) está entre 14°C e 20°C; temperatura do trimestre mais quente (janeiro/fevereiro/março) é entre 23°C e

28°C (dados do Destacamento de Proteção ao Vôo – DPV de Florianópolis para o período de 1967 a 1997).

4.4 Dados Históricos

O homem na Ilha de Santa Catarina aponta para 5.000 anos atrás. Os indícios da presença do homem encontram-se associados à cultura indígena dos sambaquis e o do Pântano do Sul é o mais antigo, onde foram encontrados os mais distantes registros arqueológicos; o sambaqui ali encontrado, data de 4.500 anos; é formado por antigos depósitos de conchas, restos de cozinha e de esqueletos de tribos que ali habitaram. Por volta do século XIV, os índios Carijós ocupam a área e passam a cultivar a mandioca para fazer farinha.

Historicamente a colonização portuguesa no sul do Brasil caracterizou-se pela ocupação territorial da costa, posicionando povoados e cidades, com objetivo de protegê-la das invasões espanholas.

A cidade de Florianópolis, antiga Desterro, foi um dos portos importantes para os objetivos expansionistas portugueses, e seguiu os padrões de ocupação da coroa.

Em fins do século XIX havia vinte e oito pequenos núcleos na ilha, sendo que cerca de dezoito casas configuravam o Pântano do Sul, que fazia parte da freguesia do Ribeirão da Ilha; eram mais pescadores que lavradores, embora houvesse a presença de terras comunais que eram utilizadas com fins agro-pastoris esparsos no tempo e no espaço.

A implantação do núcleo baleeiro na Armação de Sant’ana da Lagoinha, veio consolidar a estruturação do espaço local, que imprimiu por algum tempo o ritmo e o caráter das relações entre as regiões, acrescentando às mesmas uma dimensão de externalidade, na medida em que a produção da Armação abastecia outros mercados da costa brasileira e Portugal.

Até a década de 50 a população descendente dos pioneiros colonizadores açorianos, pescadores e agricultores do Pântano do Sul não devia ultrapassar 1.000 habitantes. Após esta data iniciam-se os loteamentos regularizados em traçados de malha xadrez que foram adaptados ao desenho irregular da vila dos pescadores.

A partir da década de 70, a região passou a atrair um contingente populacional crescente, que na busca de contato com a natureza e maior tranquilidade de vida, vem participando da dinâmica sociocultural da área.

Os traços culturais e comportamentais das comunidades nativas mantêm-se, entretanto, pouco comprometidas e funcionam como grande apelo da região.

A medida em que o declínio das atividades econômicas tradicionais ocasionou um fluxo social diário para fora da região, começaram a introduzir-se localmente formas e relações econômicas mais urbanas.

Até o final da década de 70, o sul da ilha permaneceu com a ocupação menos acelerada que o restante do território ilhéu.

4.5 Expansão Urbana

A capital catarinense no período de 1996 a 2000, segundo IBGE, apresenta um incremento na taxa de crescimento populacional de 5,16%.

Um dos fatores dessas porcentagens acima mencionadas, que a UDESC, Universidade Estadual de Santa Catarina juntamente com a RBS, levantaram em janeiro de 2000, que há 10 (dez) anos, mais de 54% da população vem de outras partes do país, ressaltando o Rio Grande do Sul com 23,97%. Outro item bastante relevante é que nos últimos quatro anos, 108 mil pessoas deixaram Santa Catarina e, 153 mil vieram morar no estado. Significa portanto, que 45 mil pessoas a mais dividem o mesmo espaço físico além de vivenciar os problemas decorrentes desta migração. Não há um projeto específico que trate da ocupação espacial dos 452 quilômetros quadrados que abrangem a capital.

Sabendo-se que 42% de Florianópolis é área de preservação permanente, e que o crescimento urbano segue apenas a estrutura da rede viária, afirma-se a ausência do planejamento urbano, visando a qualidade de vida, onde os órgãos responsáveis pelo planejamento preocupam-se tão somente na rentabilidade turística, esquecendo que a qualidade de vida dos moradores indicam um turismo de qualidade.

O desenvolvimento desordenado facilitou a especulação e a ocupação aleatória e muitas vezes contrária à lei, principalmente nos últimos 20 anos. O crescimento transferiu-se do centro da cidade para os balneários, introduzindo uma ameaça ao

ambiente ilhéu. A efervescência destas regiões turísticas potenciais tem despertado o interesse de empreendedores dispostos a investir e apostar em propostas para o desenvolvimento do turismo.

A instituição da indústria turística em Florianópolis deu-se de forma sazonal, onde o verão, devido à população visitante, apresenta a maior concentração de investimentos e retorno dos mesmos para o setor empresarial. O processo praticamente exclui a população residente, que sofre com o aumento do custo de vida nestes meses do ano, perde seu espaço natural, cultural e social, e se subordina a uma condição de subemprego sazonal. Isto é verificado, principalmente, nos balneários, onde se presume estar a população nativa da Ilha, com sua cultura característica.

Na “baixa temporada”, a comunidade enfrenta as dificuldades provenientes da concentração econômica, que atende a uma demanda cíclica, não sustentada no decorrer do ano. Novos investimentos são realizados em função do verão, ocupando espaços ainda preservados e não observando as leis de proteção ao ambiente, a cultura e a população local, que é expulsa gradativamente de seu lugar. Altera-se, desta forma, a frágil paisagem física, social e cultural.

No Pântano do Sul, a população atual é composta por imigrantes do Uruguai, Argentina, Rio Grande do Sul, São Paulo, e outros municípios, são eles profissionais liberais, professores universitários, comerciantes, artistas plásticos, artesãos, pedreiros e outros. Já a população de origem local é um misto de pescadores, alguns poucos agricultores, comerciantes e prestadores de serviços em geral.

O fornecimento de energia elétrica à área do Pântano do Sul ocorre em meados da década de 70 e este fato traz um novo impulso ao crescimento da área.

Os dados de 1996 mostram que o Distrito do Pântano do Sul apresenta uma densidade demográfica ainda relativamente baixa, 117 hab./km², quando comparada com localidades do norte da ilha ou mesmo com a média de Florianópolis, que é segundo CENSO 2000, de 784,26 hab./Km.

4.6 Aspectos Socioculturais

O Pântano do Sul possui aspectos socioculturais que se destacam pela existência de sítios cerâmicos, sambaquis, oficinas líticas e inscrições rupestres,

deixados por diversas etnias que habitaram o território antes dos açorianos colonizarem a área.

Os aspectos que se destacam atualmente são decorrentes da colonização açoriana. A constatação destes podem ser observados tanto na organização espacial das comunidades e na linguagem da sua expressão arquitetônica, quanto nas manifestações religiosas e populares; entre as quais destaca-se a pesca artesanal, a renda de bilro, engenhos de farinha de mandioca, alambiques de cachaça, artesanato, danças típicas como o Pau de Fita, manifestações como o Boi de Mamão e religiosas como a festa do Divino Espírito Santo e Terno de Reis.

4.7 Evolução do Uso do Solo

No estudo do uso do solo da região da bacia do Pântano do Sul destacam-se as seguintes classes de uso, de acordo com Possas (1998) e Ambiente Sul (1999):

- classe mata: Mata Atlântica que apresentava em 1965 menor extensão, ocupando cerca de 30% da área total da bacia; em 1994 passa a ocupar cerca de 53% da área do Pântano do Sul.
- classe mista: inclui diversos tipos de cultivos (mandioca, cana-de-açúcar, milho e melancia e outros), apresentava no ano de 1965 a maior extensão (44%) e no ano de 1994, a reduzida área de 5%.
- as áreas de restinga foram sendo substituídas por pastagens no entorno da antiga Lagoa das Capivaras.
- dunas fixas e semifixas: em 1978 houve uma diminuição de cerca de 25% de sua extensão devido ao avanço de áreas urbanas.
- reflorestamento de pinus e eucaliptos, aparece no Pântano do Sul apenas nos anos de 1978, ocupando apenas as encostas em áreas que anteriormente eram destinadas à pastagem ou cultivos diversos.
- áreas urbanas: ocorrem ao longo do Rio do Quincas e outras nas encostas dos morros, sob formas estreitas e alongadas; estas são típicas de parcelamento recente de terrenos.

4.8 Infra-estrutura e Equipamentos Urbanos

A infra-estrutura urbana que abastece a região, representada pelos setores: redes de água, de esgoto, de energia elétrica e de telefone, bem como serviços públicos, como coleta de lixo e limpeza urbana apresentam deficiências de atendimento, apesar da baixa densidade populacional.

O abastecimento de água pela rede do “Quincas” ocorre há mais de vinte anos de forma particular. A família explora as águas da cachoeira do Rio do Quincas (localidade de Costa de Cima), e, também, as extraídas do subsolo através de cinco ponteiros situadas nas margens da Lagoa do Peri. O procedimento adotado é o de mistura das águas e colocação de cloro, semanalmente.

São cerca de 700 residências abastecidas reconhecidamente e ocorre mais cerca de 200 que desviam a água para abastecimento.

A CASAN – Companhia de Saneamento do Estado de Santa Catarina abastece, com a retirada de água do ecossistema lacustre, com água potável a população local e todo o leste da Ilha de Santa Catarina, englobando Campeche, Barra da Lagoa e Rio Vermelho.

No ano de 2000 a CASAN foi protagonista em um polêmico projeto, construindo uma estação de coleta e tratamento de água diretamente da Lagoa do Peri, além de implantar um complexo construtivo na margem da lagoa, dentro da área de preservação permanente do Parque Municipal da Lagoa do Peri.

A região da bacia hidrográfica do Pântano do Sul, apesar das reivindicações dos setores organizados da população, não possui qualquer tipo de rede de coleta e tratamento de esgoto.

Os equipamentos urbanos comunitários como escolas e creches, postos de saúde, praças e parques e áreas verdes públicas não contemplam as necessidades dos moradores locais. Também no uso comercial, a inexistência de serviços como bancos, correios, laboratórios, etc., contribui significativamente para a dependência das comunidades da região em relação ao centro urbano e a outros bairros. Isto acarreta saturação dos meios de transporte e deslocamentos desnecessários.

Essas precariedades agravam-se na temporada de verão, com o aumento considerável da população que passa a agregar visitantes e veranistas, ocasionando

vários problemas como a falta de abastecimento de água e energia, poluição e engarrafamentos.

A estrutura viária encontra-se atualmente saturada e é servida por um precário sistema de transporte coletivo. Sua ampliação ocorre com a implantação da Via Expressa Sul e da Via Parque, inseridas no Plano Rodoviário Estadual de 1974. A Via Expressa Sul está em construção, concluída até a entrada da Costeira do Pirajubaé. Quando estiver totalmente pronta, terá seu traçado definido até a região do Campeche, contará com três pistas para cada sentido de fluxo, contribuindo para facilitar e ampliar o tráfego de veículos, intensificando dessa maneira a ocupação da área, bem como a especulação imobiliária.

5 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

ApresentaM-se neste capítulo os resultados gerados na aplicação dos procedimentos metodológicos propostos no capítulo 3.

5.1 Mapa Básico Planialtimétrico

O mapa básico planialtimétrico foi gerado a partir de três folhas 1:10.000 do IPUF (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis) de 1979, tendo elas as seguintes articulações : V-2-SE-F(Armação);V-4-NE-B (Pântano do Sul);VI-3-NO-A (Morro do Matadeiro).

Os originais das folhas foram copiados (xerox) e as cópias foram digitalizadas em 2 etapas. Primeiramente foram digitalizadas as curvas de nível através do método de digitalização automática (rasterização) e depois pelo método semi – automático, utilizando o programa Microstation da BENTLEY C&O com o módulo de vetorização GEOVEC. Na segunda etapa foram digitalizadas as demais informações, como planimetria, malha hidrográfica, ruas, e outras.

Esta fase apresentou um nível de dificuldade e de trabalho elevado, tendo em vista que os arquivos escanerizados compuseram um único arquivo contendo todas as informações no mesmo nível. Para a vetorização das curvas de nível houve necessidade de uma etapa de edição complementar, haja visto que os acidentes geográficos presentes nas cartas se confundiam com as curvas.

Outro fator que elevou a dificuldade foi a representação do relevo acentuado em diversas regiões da bacia do Pântano do Sul. As curvas apresentaram-se bastante próximas umas das outras, dificultando sua vetorização.

Pela época de elaboração do original planialtimétrico usado (1979), houve necessidade de atualizar detalhes geográficos que apresentavam diferenças significativas entre a representação cartográfica e a realidade atual. Nesta atualização utilizou-se fotografias aéreas de 1998 e visitas *in loco*, com o uso de receptor GPS. A atualização executada possibilitou a identificação de detalhes da cartografia básica assim como de temas relevantes ao trabalho da pesquisa.

Pelo método de digitalização adotado e pela qualidade da cópia utilizada nesta digitalização estima-se que a precisão posicional das informações cartografadas no arquivo gerado é da ordem de 10 metros.

Na figura 5.1 apresenta-se o Mapa básico Planialtimétrico da bacia hidrográfica do Pântano do Sul.

5.2 Mapa de Uso do Solo

Após a geração do mapa básico planialtimétrico utilizou-se as técnicas de geoprocessamento para gerar o mapa de uso do solo.

Este mapa foi elaborado utilizando técnicas de fotointerpretação e digitalização de imagens para identificação e limitação das manchas de vegetação, uso do solo, atualização de redes viárias, atualização da rede de drenagem etc.

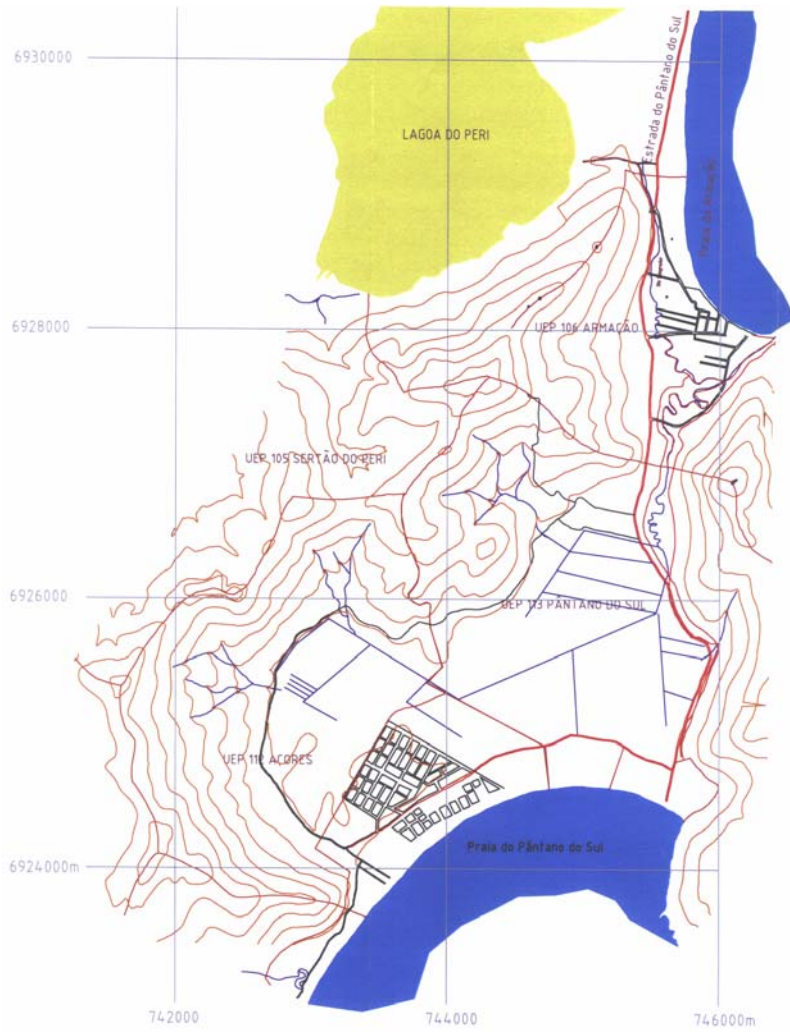
A identificação das áreas de diferentes usos do solo foi feita utilizando-se interpretação fotográfica e avaliação *in loco*. Para isto utilizou-se fotografias aéreas na escala 1/15.000 de 1998 e receptores GPS de navegação para posicionar as informações coletadas no campo.

A fotointerpretação deu-se no modo analógico e digital. No analógico foi utilizado estereoscópio de espelho para um conhecimento real qualitativo da área. A fotointerpretação digital serviu para definir as áreas de uso do solo.

Inicialmente as fotografias aéreas foram digitalizadas pelo processo automático de rasterização. Para tanto utilizou-se 350dpi (ponto por polegadas) de resolução do scanner.

O georreferenciamento deu-se por foto, em que os pontos de apoio foram obtidos diretamente do mapa planialtimétrico na escala 1/10.000.

Utilizou-se o programa Idrisi 32 para este georreferenciamento, com função de mapeamento linear e reamostragem do vizinho mais próximo (o erro médio quadrático aceito foi da ordem de 5m).



LEGENDA

- CURVAS DE NÍVEL 
- ESTRADAS 
- MALHA VIÁRIA 
- HIDROGRAFIA 
- LAGOA DO PERI 
- PRAIA 
- UEP 
- CANEVÁ 



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



Escala Numérica aproximada: 1/28.000
 Base Cartográfica gerada a partir da digitalização do mapa básico do IPUF na escala 1/10.000 de 1978.
 Projeção UTM - Meridiano central 51º
 Sistema Geodésico SAD - 1969.

Figura 5.1

Universidade Federal de Santa Catarina	
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental	
Título: Avaliação da Ocupação urbana do sul da ilha de Santa Catarina Utilizando técnicas de geoprocessamento	
Mapa planialtimétrico	Local: Bacia do Pântano do Sul - Florianópolis
Mestrando: Arq. Cláudia A. A. Larrosa da Rocha	Orientadora: Dra. Edis Mafra Lapolli

A definição dos limites de áreas de uso do solo foi feita através da vetorização em tela, em que cada classe foi vetorizada em cada foto.

Para minimizar os erros fotogramétricos causados pelas distorções radial e simétrica e pela variação do relevo, adotou-se utilizar regiões centrais da foto para definição dos vetores de uso.

Estima-se que o erro máximo do processo de vetorização causado pela distorção radial simétrica é da ordem de 0,3mm x a escala da foto. Agregando a este outra distorção, estima-se que o erro máximo de definição dos vetores de uso do solo não exceda a 10 metros.

Após a geração dos polígonos de uso do solo, classificaram-se os polígonos e lançou-se no mapa básico planimétrico contendo somente feições principais. Em seguida aplicou-se um projeto cartográfico de representação e gerou-se o mapa de uso do solo.

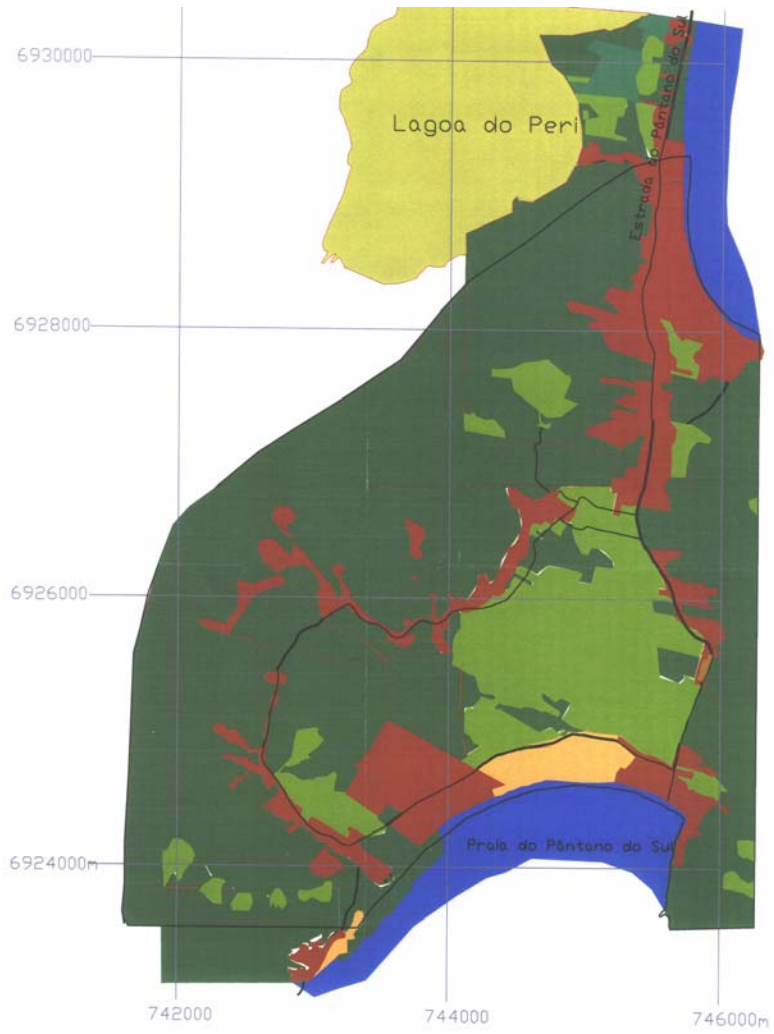
A figura 5.2 apresenta o mapa de uso do solo da bacia Hidrográfica do Pântano do Sul.

Iniciou-se o planejamento com a definição das classes de uso do solo. Pelas características geográficas da região e pela finalidade do projeto optou-se por classificar em quatro classes, sendo:

- Uso urbano
- Mata nativa
- Campos
- Reflorestamento

A zona de uso urbana caracterizou-se por regiões modificadas pelo uso antrópico, para moradia, transporte, serviços etc. São locais em que a cobertura natural do solo foi removida, dando lugar na maioria dos casos à impermeabilização do solo e desmatamento de seu entorno.

A mata nativa caracteriza-se pela mata Atlântica, normalmente encontrada nas cotas topográficas mais elevadas e nas encostas de maiores declividades dos morros que circundam a bacia e onde a atividade antrópica é dificultada. Nesta classe agrupou-se também vegetação de dunas e restinga de porte mais baixo, encontrada em áreas como a planície do Pântano do Sul, Armação e Açores.



LEGENDA

- Mancha urbana
- Campos
- Mata nativa
- Reflorestamento
- Dunas
- PRAIA
- Lagoa do Peri
- CANEVÁ
- MALHA VIÁRIA

Escala Gráfica



Base Cartográfica gerada a partir da digitalização do mapa básico do IPUF na escala 1/10.000 de 1978. Projeção UTM - Meridiano central 51º Sistema Geodésico SAD - 1969.

Base Temática gerada a partir da fotointerpretação e vetorização de fotos aéreas na escala 1/15.000 de 1998. Escala numérica aproximada: 1/28.000

Figura 5.2

Universidade Federal de Santa Catarina	
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental	
Título: Avaliação da ocupação urbana da bacia hidrográfica do Pântano do Sul utilizando tecnologias de Geoprocessamento	
Mapa de uso do solo	Local: Bacia do Pântano do Sul
Mestranda: Arq. Cláudia A. A. L. da Rocha	Orientadora: Dra. Edis Maíra Lapolli

As regiões de campos são caracterizadas por vegetações baixas, gramíneas apresentada com solo estreito, regiões com rochas florantes, desmatamentos ocorridos principalmente em algumas áreas de divisores de águas onde são realizadas, periodicamente, queimadas para renovar pastagens para o gado ou os cultivos de subsistência.

O reflorestamento caracteriza-se por regiões com plantio de eucaliptos. Na bacia hidrográfica do Pântano do Sul apresentam-se quatro locais de reflorestamento.

A identificação das áreas de diferentes usos do solo foi feita utilizando-se interpretação fotográfica e avaliação *in loco*.

5.3 Modelo Numérico do Terreno - MNT

A modelagem altimétrica da bacia hidrográfica do Pântano do Sul materializou-se através da geração de um MODELO NUMÉRICO DO TERRENO (MNT).

Como o próprio nome sugere, o MNT, foi gerado obedecendo as seguintes etapas:

- a) gerou-se um arquivo vetorial altimétrico, cuja altimetria é representada por curvas de nível e pontos cotados. Esta altimetria foi extraída do Mapa básico Planialtimétrico.
- b) Através de um programa conversor transformou-se o arquivo vetorial de curvas de nível em um arquivo *.dat, de linha e colunas, contendo as coordenadas e o valor da elevação.
- c) Utilizando-se um interpolador linear gerou-se um grid com os vértices altimétricos e obtendo-se valores intermediáveis para a altimetria.
- d) Com base no GRID altimétrico gerou-se um arquivo raster em que todos os pixels possuem valores de elevação associados representando um modelo numérico do terreno

Este MNT gerado é básico para a geração do mapa de declividade.

Para melhor visualização dos valores altimétricos adotou-se a representação através de cores hipsométricas, com as regiões mais baixas sendo representadas na cor verde clara e regiões mais altas com cores marrom e preto.

A figura 5.3 apresenta um mapa representativo do MNT .

5.4 Mapa De Declividades

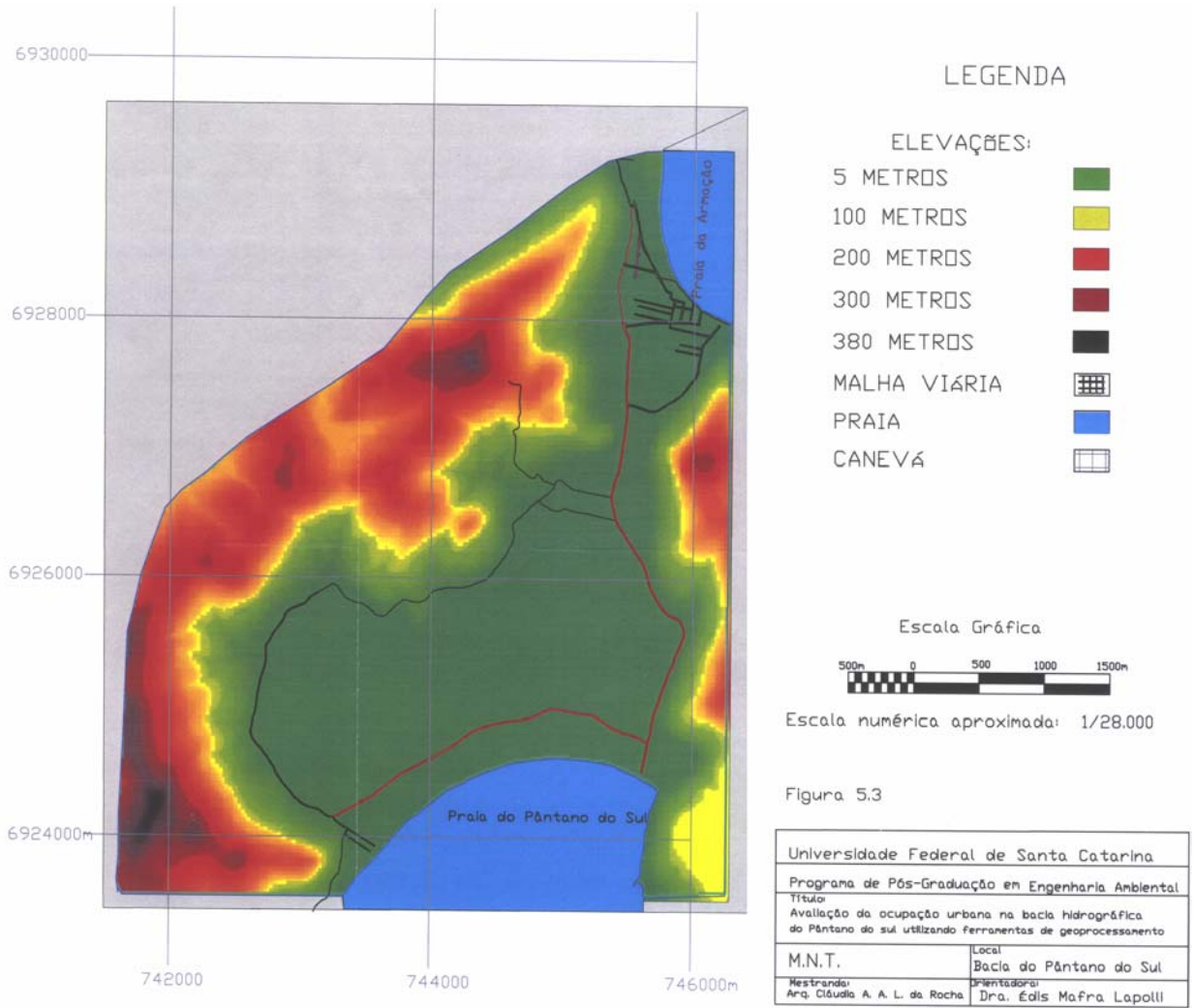
Para este trabalho foram feitas classes de declividades onde indicam os locais para ocupação ótima (de 2% a 8%), regular a ruim (8% a 30%), não aconselhada (30% a 46%) e proibida (acima de 46%). Optou-se por fazer menos classes que as definidas por Mascaró (1997) , para um melhor estudo da região.

Este mapa foi gerado a partir do Modelo Numérico do Terreno, com base no mapa planialtimétrico, utilizando-se curvas de nível com equidistância de 10 metros, sendo a primeira curva na cota 5 metros. Nos topos dos morros e vales utilizou-se ainda pontos cotados.

As classes de declividades foram definidas baseando-se nos estudos e critérios de ocupação urbana e nas legislações Federal, Estadual e Municipal.

Como pode-se verificar no mapa de declividade, a declividade de 0 a 2% é predominante na planície do Pântano do Sul e da Armação. Sendo assim, sabe-se que apesar de não haver problemas de elevada declividade, este valor não é aconselhado para ocupação urbana, tendo em vista que não existe declividade suficiente para implantação natural de redes de esgoto e drenagem. Ocupar essa área significa impermeabilizar o solo.

Somando-se a isso o fato dessa região ser definida nesta declividade classe 1, constitui-se um escoadouro das águas superficiais que deságuam dos pontos altos para os baixos desta Bacia, retendo a água sem permitir seu escoamento criando problemas de sedimentação por baixa velocidade nas tubulações podendo causar alagamentos.



Ao se projetar uma cidade, devemos dar liberdade ao escoamento superficial, ou seja, as águas de chuva devem poder escoar sem encontrar obstáculos ao longo dos fundos de vale. A ocupação desta área requer altos custos de construções preventivas.

A segunda classe apresentada é a classe 2, ideal para ocupação urbana, estando entre 2 a 8 %.

Pode-se constatar no mapa que são poucas as áreas definidas nesta classe, que permite o escoamento das águas pluviais e possui ótima declividade para a instalação de redes de drenagem e esgoto.

Não há a necessidade de grandes projetos de engenharia para evitar deslizamento pois a declividade não é muito alta e nem para evitar enchentes já que naturalmente ocorrerá o escoamento das águas.

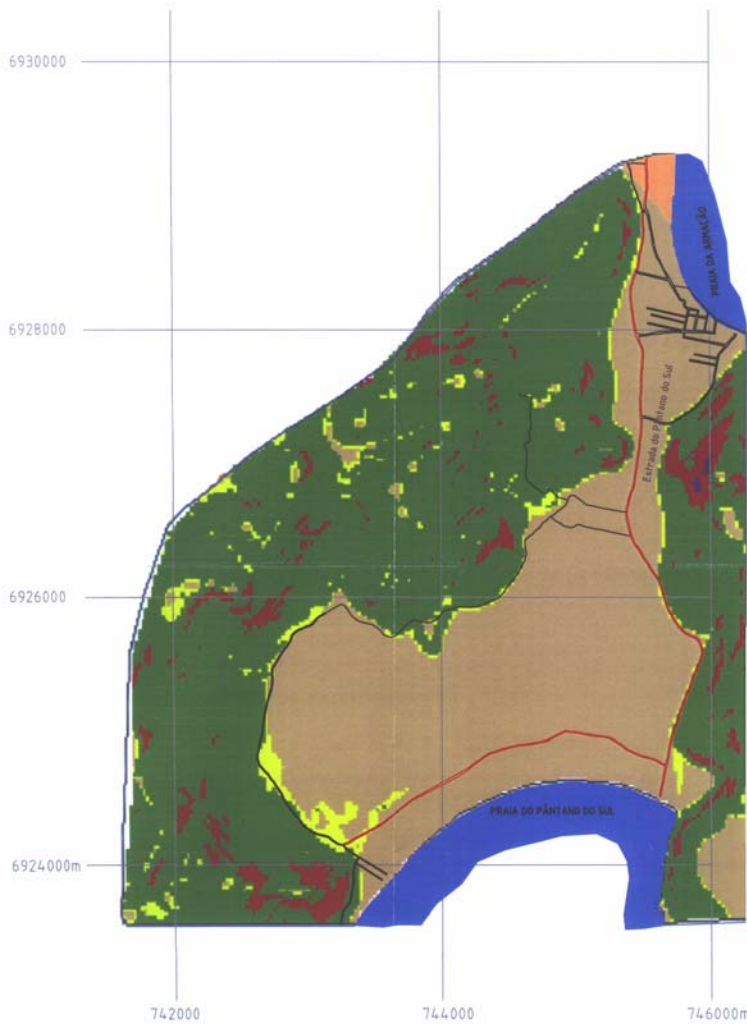
A terceira classe de 8 a 30 %, apesar de ser permitida pela legislação necessita de estruturação e construção particularizado.

È necessário tomar muito cuidado quanto ao desmatamento destas áreas, já que as plantas fixam a terra e absorvem a água evitando deslizamentos e enchentes. Também é necessário observar a impermeabilização do solo, pois assim torna-se difícil a absorção da água, escoando em maior quantidade e com maior rapidez

Cabe ressaltar que esta avaliação inicial toma como base única a declividade.

A quarta classe em vermelha, contempla as declividades entre 30 a 46,6%. Apesar da legislação municipal permitir, é desaconselhável a ocupação nesta classe, pois as chances de deslizamentos na mesma seguida de enchentes na classe 1 são agravadas. Os cuidados citados na terceira classe devem ser triplicados. Botelho (1985) diz que deve-se evitar urbanizar áreas com trechos em declividade superior a 30%. Estas devem ser deixadas como área livre, com vegetação protetora, ou então, a sua urbanização exige minucioso estudo.

A classe 5 é a única proibida por lei. Sua declividade é superior a 46,6% Verifica-se que ocorre somente em alguns pontos isolados no morro do Matadeiro, face oeste.



LEGENDA

- DECLIVIDADE DE 0 A 2%
- DE 2 A 8%
- DE 8 A 30%
- DE 30 A 46%
- MAIOR QUE 46%
- PRAIA
- MALHA VIÁRIA
- CANEVÁ
- ESTRADAS

Mapa gerado através da aplicação de operadores de superfície no Modelo Numérico do Terreno, gerado com base nas curvas de nível da Base cartográfica planialtimétrica



Figura 5.4

Universidade Federal de Santa Catarina	
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental	
Título: Avaliação da Ocupação urbana da bacia hidrográfica do Pântano do Sul utilizando técnicas de geoprocessamento	
MAPA DE DECLIVIDADE	Local: Bacia do Pântano do Sul - Florianópolis
Mestrando: Arq. Cláudia A. A. Larrosa da Rocha	Orientador: Dra. Édis Mafra Lapolli

5.5 Mapa Cota 100

Este mapa foi elaborado utilizando como base o mapa base planialtimétrico e as curvas de cotas 100, obtidas do mapa planialtimétrico, com o objetivo de identificar ocupações urbanas acima da cota 100.

Observa-se que em 2 pontos do mapa ocorre a ocupação urbana, especificamente na encosta do morro que dá acesso à localidade chamada Sertão do Peri.

A figura 5.5 mostra o mapa da Cota 100.

5.6 Mapa De Conflito de Uso

O mapa de conflito de uso apresenta uma síntese da ocupação urbana em regiões não recomendadas segundo os valores de declividade.

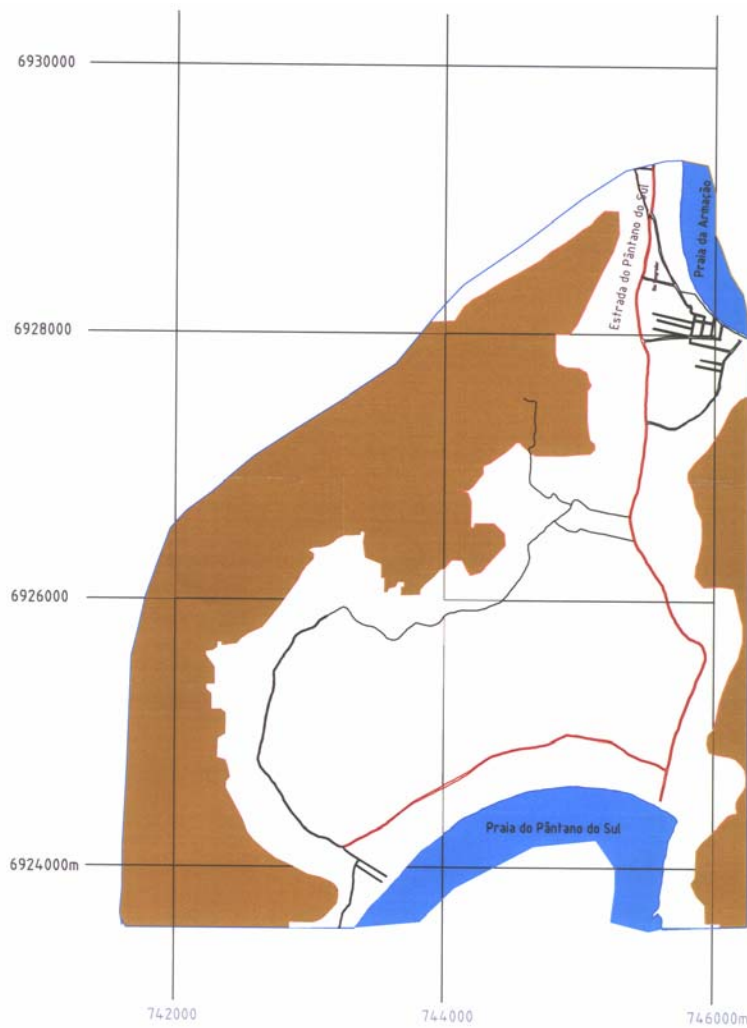
As classes definidas no mapa de conflito foram assim definidas:

- Ocupação ótima: para ocupações urbanas situadas em terrenos com declividade entre 2% a 8%.
- Ocupação de regular a ruim: para ocupações urbanas situadas em terrenos com declividades entre 8% a 30%.
- Ocupação não aconselhada: para áreas ocupadas em declividades de 0% a 2% e entre 30% a 46%.
- Ocupação proibida: para ocupações com declividade superior a 46%.

Neste mapa foram ainda identificadas áreas com ocupação urbana em regiões acima da cota 100, com uso reservado.

Para a geração deste mapa houve a necessidade de cruzar três mapas anteriormente elaborados: Mapa de uso do solo, mapa de declividades e mapa da cota 100.

O programa utilizado foi o Idrisi 32, módulo de Analysis, Decision Support e MCE (Análises com base em critérios múltiplos).



LEGENDA

- REGIÃO ACIMA DA COTA 100
- REGIÃO ABAIXO DA COTA 100
- MALHA VIÁRIA
- PRAIA
- Estrada
- CANEVÁ

Escala gráfica



Escala numérica aproximada: 1/28.000
 Base Cartográfica gerada a partir da digitalização do mapa básico do IPUF na escala 1/10.000 de 1978.
 Projeção UTM - Meridiano central 51º
 Sistema Geodésico SAD - 1969.

Base temática altimétrica extraída da Base cartográfica digital.scale
 Figura 5.5

Universidade Federal de Santa Catarina	
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental	
Título: Avaliação da Ocupação urbana do sul da ilha de Santa Catarina Utilizando técnicas de geoprocessamento	
Mapa de Zoneamento da cota 100	Local: Bacia do Pântano do Sul - Florianópolis
Elaborado: Arq. Cláudia A. A. Larresa da Rocha	Orientador: Dra. Édis Mafra Lapolli

Na fase de pré-edição foram feitas reclassificações para padronização dos intervalos de valores.

A EDIÇÃO foi executada no programa AutoCAD Map 2000 da Autodesk, em que o projeto gráfico de mapeamento foi executado com base nas padronizações cartografias.

No mapa de conflito de uso pode-se verificar a ocorrência das classes, sendo:

As áreas de ocupação ótima são limitadas, normalmente observadas no início das encostas.

As regiões de regular a ruim são encontradas por todas as regiões de encostas de bacia.

As regiões de ocupação não aconselhada são verificadas na região da planície do Pântano do Sul e Armação, assim como regiões de encostas acentuadas.

As regiões acima da cota 100 são encontradas em três regiões específicas, na parte noroeste da bacia, subida para a localidade denominada Sertão do Peri.

As regiões com ocupação urbana em declividade maior que 46% não são encontradas na área específica do projeto.

A figura 5.6 apresenta o Mapa de conflito de uso da Bacia hidrográfica do Pântano do Sul.

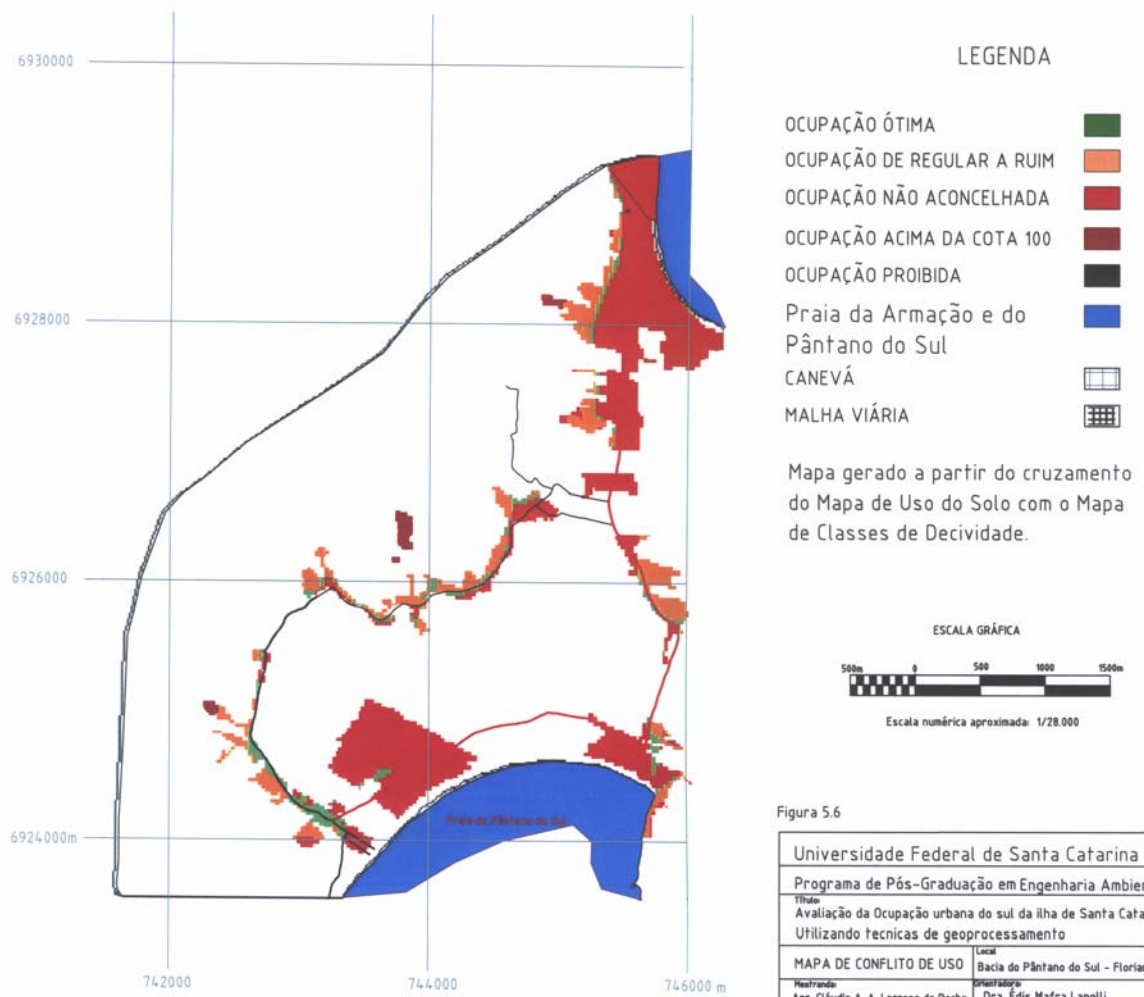


Figura 5.6

6 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

6.1 Conclusões

As tecnologias de geoprocessamento configuram-se, cada vez mais, em ferramentas de descrição, avaliação dos espaços geográficos e proposições das temáticas ambientais e de ocupação urbana. Neste trabalho pode-se estudar a ocupação do solo urbano da região da Bacia Hidrográfica do Pântano do Sul, apresentando suas características físicas, sociais e culturais.

Apresentando uma análise crítica sobre os conflitos de ocupação comprovou-se que as técnicas de geoprocessamento (Imagens Sensoriamento remoto, fotogrametria e fotointerpretação, cartografia, MNT, entre outras) foram de fundamental importância para a descrição da ocupação urbana do sul da Ilha e pode servir como ferramenta para a construção de um cenário futuro.

Algumas das características físico-geográficas da região são apresentadas nos mapas temáticos gerados neste trabalho.

Pela característica física da região ser com predomínio de encostas, planícies litorâneas, dunas, restingas etc., observou-se que o planejamento deveria ser feito de forma a respeitar estas limitações, evitando a impermeabilização dos solos nas áreas sujeitas a inundações e deslizamentos, que tenham declividades quase nulas (de 0 a 2%) que abrange as áreas muito planas ou muitas elevadas (de 30 a 46%) de declividade acentuada.

Também pode ser observada a ocupação das encostas com loteamentos e edificações (Armação, Pântano do Sul, Costa de Dentro), invadindo áreas de dunas com construções clandestinas; ocupação de margens dos rios (rio do Quincas, e rio Sangradouro).

O desrespeito ou desconhecimento da legislação vigente trás como conseqüências a poluição das praias, remoção de dunas, poluição e assoreamento dos rios, redução da absorção hídrica dos solos causado pela impermeabilização, alagamento, inundação, cheias das marés invadindo casas, além da destruição da paisagem natural, que é o maior atrativo do local.

Além dos aspectos físicos, não podemos esquecer de mencionar os aspectos sociais e culturais.

Com esta ocupação desenfreada, a região vai perdendo sua identidade, sua população nativa, seu patrimônio cultural.

A população mais carente, originária do local vai se distanciando cada vez mais, procurando locais mais baratos para moradia, deixando o local a mercê da especulação imobiliária.

Observa-se aqui o conflito entre comunidade x poder público, crescimento econômico x preservação ambiental, lei ambiental x ocupação ilegal, especulação imobiliária x ocupação caótica, expansão da malha viária x ausência de rede de esgoto.

Não se pode esquecer que o crescimento sem limites tem levado a insustentabilidade.

Identificaram-se como pólos em oposição: a natureza e a sociedade. Tradicionalmente, em nossa visão ocidental, sociedade e natureza vêem-se como oponentes. A sociedade, aqui, é compreendida como uma coletividade com necessidades sociais, como a necessidade de habitação. Esta habitação, de regra, causa degradação ambiental em algum nível. A natureza, cujos interesses poderiam ser mais bem definidos como interesses difusos da sociedade ao ambiente natural sadio, é, portanto, afetada por esta ocupação. Por outro lado, esta natureza íntegra é também vista como entrave do progresso e do desenvolvimento pela sociedade, cuja população crescente produz cada vez mais pressão no ambiente por suas necessidades básicas.

Pode-se observar que a ocupação, como na maioria das cidades brasileiras, é acelerada e desordenada, sem planejamento, sem respeito as leis existentes, muitas vezes por ignorância da população e pela falta de fiscalização dos órgãos competentes, que não possuem um planejamento eficiente.

A respeito do Plano diretor de Florianópolis, Guerra (2001) diz que :

Do ponto de vista legal o município tem o direito e o dever de atuar no controle do uso e da ocupação do solo, através da elaboração do Plano Diretor. No entanto, o Plano Diretor é freqüentemente alterado pelo Legislativo Municipal, sob a influência de *lobbies* atuantes na Câmara (Carvalho,1994) que,

pelas vias peculiares de nossa democracia, obtêm sucesso para a tramitação e execução de seus planos. O resultado é o planejamento voltado para o lucro de poucos em detrimento de muitos e, a médio e longo prazos, em detrimento do próprio município.

Identifica-se um par de contraditórios: a detenção de uma informação por parte do poder político econômico, que manipula normas jurídicas conforme seus interesses (especialmente no âmbito municipal) contribuindo para a desorganização, e as informações detidas pelos centros acadêmicos e ONGs ambientais, por meio de pesquisa e debates, a respeito de como esses pontos podem ser levantados e discutidos. Este embate pode ser resolvido por um terceiro elemento: a capacitação para a urbanização sustentável enquanto exercício de cidadania. Dentre outros pontos, esta capacitação deve abordar os instrumentos para a busca do reconhecimento de direitos em juízo.

Pode-se neste nível identificar os dois pólos em oposição: a eficácia de uma urbanização sustentável, enquanto metas a ser atingidas, e a eficiência de seus processos, enquanto sucesso alcançado. Este conflito se resolve pela efetividade, que é a satisfação pessoal dos envolvidos. Esta efetividade poderá ser obtida com o exercício da cidadania, em que os indivíduos vão se percebendo capazes de contribuir para o desenvolvimento da sociedade, e onde cada ação praticada pode ser fonte de inspiração pelo sucesso alcançado, desenrolando um papel fundamental enquanto “bola-de-neve”. A educação ambiental é fundamental para tornar os indivíduos envolvidos no processo e sentirem-se responsáveis pela problemática.

Um novo modelo de gestão ambiental urbana deve ser proposto permitindo a integração da sustentabilidade às atividades de planejamento e tendo como base participação intensa dos atores sociais envolvidos - tanto na elaboração do plano como em sua implementação.

6.2 Recomendações

Este trabalho apresentou um estudo sobre a ocupação urbana da Bacia Hidrográfica do Pântano do Sul, avaliando as regiões ocupadas com referência às declividades. Também fez-se uma avaliação sobre o plano diretor vigente nos balneários.

Para a elaboração de um planejamento eficiente recomenda-se, complementarmente, um estudo do solo em uma escala de detalhe, para avaliar o risco de deslizamentos, erosão, alagamentos, inundações etc.

Também recomenda-se o mapeamento atualizado da vegetação, que caracterize com precisão o tipo de cobertura vegetal do solo.

Muitas das Leis que definem as áreas de preservação permanente apresentam dificuldade na interpretação e na materialização. Sendo assim, recomenda-se um estudo aprofundado destas Leis, que apresentem claramente suas regiões de abrangência, tanto cartográfica quanto física.

Existe uma lacuna na legislação ambiental, que é a preocupação com o homem nativo do local, aquele que reside na região preservada a várias gerações e não causa maiores danos ao lugar, ele já está inserido na natureza, faz parte dela, possui laços sentimentais com a região e não saberia viver longe. Para este indivíduo deveria haver alguma proteção, oportunidade e capacitação profissional aproveitando sua sapiência para o desenvolvimento sustentável, como, por exemplo, criar profissões como guia ambiental, guarda florestal etc.

Com base nestes estudos e necessidades recomenda-se a continuação deste trabalho, no intuito de desenvolver uma proposta de expansão urbana compatível com a fragilidade do ambiente natural, com a necessidade da sociedade de obter um desenvolvimento sustentável que assegure às futuras gerações uma qualidade de vida melhor e em equilíbrio com a natureza.

Não podemos esquecer da importância do turismo para a região. O lugar possui beleza cênica e um patrimônio da história natural e cultural, que fornecem atratividade social elevada que devem ser exploradas com cuidado e responsabilidade pelo poder público e por sua população. Possui todos os atributos para se desenvolver um turismo

ecológico, tão procurado nos dias de hoje, onde a população local esteja engajada na procura de um desenvolvimento econômico que assegure sua identidade, cultura e ambiente.

FONTES BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, Cíntia Maria. **Uso e Ocupação do Solo na Zona Costeira do Estado de São Paulo, Uma Análise Ambiental**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 1999.

ANDRADE, José Bitterncourt de. **Fotogrametria**. Curitiba; SBEE,1998.

BELLO ,Célia .V. **Uma proposta para o desenvolvimento sustentável, com enfoque na qualidade ambiental voltada ao setor industrial**. 1998. UFSC-engenharia de produção. Dissertação de mestrado.

BORTOT, Adhyles. **Coletânea Meio Ambiente**.1999. Criciúma

BRASIL, Estatuto da Cidade (2001). **Estatuto da Cidade: Lei 10257, de 10 de julho de 2001, que estabelece diretrizes gerais da política urbana.**– Brasília : Câmara dos Deputados, Coordenação de Publicações, 2001.

BOTELHO, Manoel H. C., **Águas de Chuva**. São Paulo;E.Blüchei. 1985.

CAPRA, Fritjof. **O Ponto de Mutação**. São Paulo, Ed. Cultrix. 1982

CAPRA, Fritjof. **A Teia da Vida. Uma Nova Compreensão Científica dos Sistemas Vivos**. Ed. Cultrix. São Paulo. 1996.

CARUSIO, Mariléa Martins Leal. **O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1983. 158p.

CARVALHO, D.M.,1997. Grandes Sistemas Nacionais de Informação em Saúde. Revisão e discussão da situação atual. Informe Epidemiológico do SUS, 5(4): 7-46.

CECCA. **Unidades de Conservação e Áreas Protegidas da Ilha de Santa Catarina: caracterização e Legislação**. Florianópolis, Insular,1997.

CUMBRE DE LAS AMERICAS - **Para o Desenvolvimento Sustentável nas Américas**
Declaração de Santa Cruz de La Sierra, Bolívia 1996

CROSTA, Álvaro Penteadó. **Processamento Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto**. Campinas, SP: IG/UNICAMP, 1993.

DI VILAROSA, F.N., TASCÁ, F.N., FERNANDES, R.V., 1990. **Análise da Situação Sócio-Sanitária, microlocalização e Participação no Distrito Sanitário de Pau da Lima, Salvador**. Revista Bahiana de Saúde Pública. 17 (1/4): 7-14.

EASTMAN, J. R., **Exercícios Tutoriais do Idrisi for Windows**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Centro de Ecologia. Porto Alegre 1996.

FERRARI, Roberto. **Viagem ao SIG: planejamento estratégico, viabilização, implantação e gerenciamento de sistemas de informações geográficas**. Curitiba: Sagres, 1997.

FLORIANÓPOLIS, Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis, Prefeitura Municipal. **Plano Diretor dos Balneários**. Florianópolis. Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF, 1985.

INTERNET, 2001-04 <http://www.quiafloripa.com.br>

INSTITUTO AMBIENTE SUL, **Plano de referência para um turismo sustentável no Sul da Ilha de Santa Catarina**. Florianópolis, 1998.

GUERRA, Antonio José Teixeira, e Sandra Baptista da Cunha. **Impactos Ambientais Urbanos no Brasil** – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001

Kato, Gisele Junqueira, Legislação Ambiental Brasileira. Página da Internet.

LAPOLLI, Edis Mafra, **Fotogrametria e Fotointerpretação**. 2000. 50f. Mimeografado.

LOCH, Carlos e LAPOLLI, Edis Mafra, **Elementos Básicos da Fotogrametria e Sua Utilização Prática**, Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

LEGISLAÇÃO ESTADUAL DE PARCELAMENTO DO SOLO URBANO – Lei nº 6063/82
Santa Catarina.

MARCHETTI, Delmar Antonio Bandiera e Gilberto J. Garcia, **Princípios de Fotogrametria e Fotointerpretação**. São Paulo, Nobel, 1977.

MASCARÓ, J. L., **Manual de Loteamentos e Urbanização**, Porto Alegre, 1997.

Microstation 95: User Guide. Bentley Corporation – USA – 1995.

MONICO, João Francisco Galera. **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS: descrição, fundamentos e aplicações**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

NOVO, Evelyn M.L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto, Princípios e Aplicações**. São Paulo. Ed.Edgar Blucher Ltda. 1995.

OGATA, Maria Gkavina. **Macrozoneamento costeiro aspectos metodológicos**. Brasília: MMA, 1995.26p.

PLANO DE USO E OCUPAÇÃO DOS BALNEÁRIOS DO MUNICÍPIO DE FLORIANÓPOLIS. 1985.IPUF

POSSAS, Heloisa. P. **Análise ambiental da Bacia Hidrográfica do Pântano do Sul, município de Florianópolis, SC: O problema de abastecimento de água**. Florianópolis. UFSC. Dissertação de mestrado. 1998. 207p.

RIPSA – Rede Interagencial de Informações para a Saúde. **Conceitos básicos de Sistemas de Informações Geográficas e Cartografia aplicados à saúde**. Organizado por Marília Sá Carvalho, Maria de Fátima de Pina e Simone Maria dos Santos. Brasília, Ministério da Saúde. 2000

ROCHA, Cláudia A . A . L. da et al., **Avaliação da Ocupação Urbana na Região Sul da Ilha de Santa Catarina – Utilizando Técnicas De Geoprocessamento**. In: XXVII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária. 2000

ROCHA, Ronaldo dos Santos da. **Exatidão Cartográfica Para as Cartas Digitais Urbanas**. Florianópolis, 2002. 128p. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós – Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, UFSC, 2002

SCARIM, J.L.,Teixeira, A. L. A.,. **Digitalização e conversão Raster/Vector de Mapas**. Fator GIS, 2(6), Curitiba. 1994.

SILVA, prof. Dr. Odair Gercino da, documentos e Pareceres elaborados desde 1998.

SILVA, Abigail Ávila de Souza da. **Parque municipal da Lagoa do Peri subsídios para o gerenciamento ambiental**. Florianópolis. UFSC.Engenharia de produção. Dissertação de mestrado. 2000.

VIEIRA, Sálvio José. **Seleção de Áreas Para o Sistema de Tratamento e Disposição Final dos Resíduos Sólidos de Florianópolis/SC**. Florianópolis, 1999. 108 p. (Dissertação em Engenharia Civil) – Curso de Pós Graduação em Engenharia Civil, UFSC, 1999.

VENTURA, V.J.& Rambelli, A.M. **Legislação Federal Sobre Meio Ambiente: Leis, Decretos – Leis, Decretos, Portarias e Resoluções Anotados Para Uso Prático e Imediato**. 2 ed. Taubaté: VANA, 1996