

GIOVANNI COLOSSI SCOTTON

**MAPEAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
DOS RECURSOS HÍDRICOS, COMO SUBSÍDIO A
IMPLANTAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO.
(Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, Município de Florianópolis - SC).**

FLORIANÓPOLIS – SC

2007

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC
CENTRO TECNOLÓGICO – CTC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL –
PPGEC**

GIOVANNI COLOSSI SCOTTON

**MAPEAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE
DOS RECURSOS HÍDRICOS, COMO SUBSÍDIO A
IMPLANTAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO.**

(Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, Município de Florianópolis - SC).

Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial exigido pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil – PPGEC, para a obtenção do Título de MESTRE em Engenharia Civil.

Orientador: Dr.Eng. Francisco Henrique de Oliveira

FLORIANÓPOLIS – SC

2007

**MAPEAMENTO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DOS
RECURSOS HÍDRICOS, COMO SUBSÍDIO A IMPLANTAÇÃO DO
CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO.**

(Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, Município de Florianópolis - SC).

GIOVANNI COLOSSI SCOTTON

Dissertação julgada adequada para obtenção do Título de
MESTRE em Engenharia Civil e aprovada em sua forma final
pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil –
PPGEC da Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

Prof. Dr.Eng. Glicério Trichês
Coordenador do PPGEC

Prof. Dr.Eng. Francisco Henrique de Oliveira
Orientador

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Dr.Eng. Francisco Henrique de Oliveira
Moderador – UDESC

Prof. Dr.-Ing. Jürgen W. Philips
ECV/UFSC

Prof. Dr.Eng. Luiz Fernando G. de Figueiredo
ECV/UFSC

Prof^a. Dr^a.Sc. Vanda Ueda
UFRGS

Prof^a. Dr^a.Sc. Edna Lindaura Luiz
UEPG

A todos aqueles que acreditaram no meu potencial e me incentivaram a dar continuidade aos estudos em especial a minha mãe e ao meu grande amor.

AGRADECIMENTOS

A minha querida mãe Marta Rosa Colossi pelo incentivo e apoio, pelos sacrifícios que passamos juntos e principalmente por acreditar, sonhar e desejar este momento;

Ao meu orientador, pelos ensinamentos, pela amizade e por todos os eventos que passamos juntos;

Agradeço em especial a Profa. M.Sc. Mariane Alves Dal Santo, pelo apoio, confiança e auxílio, do início ao final desta pesquisa.

Ao meu grande amor, Juliana Ferreira Pinto, por todas as dificuldades que passamos; pela paciência, por me incentivar constantemente e acreditar no meu potencial;

Aos amigos que ajudaram direta e indiretamente para que este trabalho de mestrado fosse concluído;

Ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, por serem os responsáveis pelo conhecimento adquirido ao longo do curso;

A todos os colegas de curso, que desempenharam papel fundamental no processo de aprendizagem e conhecimento que foram associados durante o período de curso.

"Que essa ocasião solene faça emergir um mundo melhor, com fé e entendimento, dedicado à dignidade do homem e à satisfação de seu desejo de liberdade, tolerância e justiça."

General **Douglas MacArthur**, o principal comandante dos Aliados no Pacífico Sudoeste.

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS

Tabela 01 - QuickBird Produto Guide 2003	29
Tabela 02 - Área Verde de Lazer e seu uso e ocupação	70
Tabela 03 - Classificação do solo na APL	74
Tabela 04 - Classificação uso solo na APP	79
Tabela 05 - Classificação do solo na ARP	84
Tabela 06 - Classes temáticas do uso e ocupação do solo na ARE	87
Tabela 07 - Classificação do uso e ocupação na AMC	93
Tabela 08 - Classificação do solo na ACI	96
Tabela 09 - Uso e Ocupação das áreas de preservação permanente	100
Gráfico 01 – Áreas das classes de uso e ocupação na AVL	72
Gráfico 02 – Percentuais das classes de uso e ocupação na AVL	73
Gráfico 03 - Áreas totais das classes de uso e ocupação na APL	77
Gráfico 04 – Percentuais das classes de uso e ocupação na APL	78
Gráfico 05 – Áreas das classes de uso e ocupação na APP	81
Gráfico 06 – Percentuais das classes de uso e ocupação na APP	82
Gráfico 07 – Áreas totais das classes de uso e ocupação na ARP	86
Gráfico 08 - Percentuais das classes de uso na ARP	87
Gráfico 09 - Áreas das classes de uso na ARP	90
Gráfico 10 - Classes de uso com percentuais de proporção	91
Gráfico 11 - Áreas totais das classes de uso e ocupação na AMC	94
Gráfico 12 - Classes de uso na área mista central	95
Gráfico 13 - Área das classes de uso e ocupação na ACI	98
Gráfico 14 - Percentuais das classes de uso e ocupação na ACI	99

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Ocupação das áreas Centrais e encostas da bacia.	51
Figura 02 – Curvas de nível no apoio a delimitação da área da bacia.	55
Figura 03 – Processo de vetorização da rede de drenagem.	56
Figura 04 – Buffer de parte das áreas de preservação permanente.	57
Figura 05 – Esquema de representação das classes temáticas criadas.	58
Figura 06 – Parte da vetorização do uso e ocupação do solo	59
Figura 07 – Disposição on-line do zoneamento plano diretor	60
Figura 08 – Zoneamento do uso e ocupação do solo.	60
Figura 09 – Segmentação do zoneamento pelo uso e ocupação do solo	61
Figura 10 – Margens de rio ocupadas, na Bacia do Itacorubi	63
Figura 11 – Parte de canal retificado no Itacorubi	64
Figura 12 – Canal retificado na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi	65
Figura 13 – Afluente exposto e submerso	67
Figura 14 – Cruzamento do Plano Diretor com uso e ocupação do solo	69
Figura 15 – Imagem com destaque para a AVL	71
Figura 16 – Parte da APL no Bairro Pantanal	75
Figura 17 – Apresentação da distribuição das APP	78
Figura 18 – Apresentação de parte da classificação solo em APP	80
Figura 19 – Representação de parte da classificação solo em ARP	83
Figura 20 – ARP e parte do processo de uso e ocupação	85
Figura 21 – Distribuição da ARE com a rede de drenagem local	89
Figura 22 – AMC, representada em parte no detalhe	92
Figura 23 – Representação destas áreas na ACI	97
Figura 24 – APP da legislação (A) e do uso e ocupação (B)	103
Figura 25 – Mosaico Fotográfico Itacorubi – 1938	104
Figura 26 – Mosaico Fotográfico Itacorubi – 1957	104
Figura 27 – Mosaico Fotográfico Itacorubi – 1977	105
Figura 28 – Mosaico Fotográfico Itacorubi – 1994	106

LISTA DE ABREVIATURAS

CASAN - Companhia Catarinense de Águas e Saneamento
CIC - Centro Integrado de Cultura
CTM - Cadastro Técnico Multifinalitário
EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de SC
FATMA - Fundação do Meio Ambiente
FICC - Federal Interagency Coordinating Committee
FIG - International Federation of Surveyors
GEOLAB - Laboratório de Geoprocessamento da UDESC
GIS - Geographic Information System
GPS - Global Position System
IBAMA - Inst. Brasileiro Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPUF - Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis
SEMA - Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul
SIG - Sistema de Informação Geográfica
UDESC - Universidade do Estado de Santa Catarina
UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina
PEC - Padrão de Exatidão Cartográfica
MDE - Modelo Digital de Elevação
AVL - Área Verde de Lazer
APL - Área de Preservação com Uso Limitado
APP - Área de Preservação Permanente
ARP - Área Residencial Predominante
ARE - Área Residencial Exclusiva
AMC - Área Mista Central
ACI - Área Comunitária Institucional

RESUMO

O contínuo crescimento urbano sem planejamento nas últimas décadas, vem promovendo grandes danos ao meio. A contaminação da rede fluvial e do solo são exemplos de que as populações alteram o equilíbrio da biodiversidade local e regional. Neste contexto, optou-se pela utilização de geotecnologias para execução de um projeto que vise identificar e quantificar as áreas de usos e ocupações as margens dos recursos hídricos, através do uso de imagens de alta resolução espacial, baseando-se no Código Florestal Brasileiro, nas leis de parcelamento do solo urbano e no plano diretor. A área da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, localizada no Município de Florianópolis-SC, serviu como modelo para elaboração do projeto. Não raro é a ocupação as margens dos principais rios da bacia, pois diversas propriedades estão inseridas nestas regiões ou em áreas de domínio predominantemente hídrico. A partir das análises gerou-se o mapeamento na escala de 1:5000, do uso e ocupação do solo destas áreas. É evidente a necessidade da estruturação de um cadastro técnico multifinalitário, que sirva de subsídio para projetos que visem a gestão e planejamento territorial, como ferramenta indispensável na solução dos diversos problemas enfrentados no cotidiano de nossas cidades.

Palavras Chave: Geotecnologias, Cadastro Técnico Multifinalitário, Planejamento e Gestão do Território.

ABSTRACT

The continuous urban growth without planning in the last decades has been promoting great damages to the environment. The contamination of the fluvial net and the ground is examples that the populations modify the balance of local and regional biodiversity. In this context, geotechnologies were used for execution of the project which aims was identify and quantify the areas irregular occupation at the edges of the Itacorubi River. For this purpose, it was manipulated high resolution images, being based on the Brazilian forest code, as well the urban ground parcel laws and in the urban managing plan. The study area, hydrographic basin of the River Itacorubi, is located in the City of Florianópolis - SC, and was used as a model for elaboration of the project. In the edge of the net river, there is an extreme irregular occupation; therefore many properties were built in areas of restrict hydrographic domain. Starting from the analyses it was generated it maps in the scale of 1:5000 of the use and occupation of the soil these areas. Thus, it is necessary an application of multipurpose technical cadastre theory. By this way, further projects will aim the management and territorial planning as indispensable source, focus the solution of diverse problems faced daily in our cities.

Keywords: Geotechnologies, Multipurpose Technical Cadastre, Management and Territorial Planning

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS	vii
LISTA DE FIGURAS	viii
LISTA DE ABREVIATURAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
SUMÁRIO	xii
I - INTRODUÇÃO	14
OBJETIVO GERAL	16
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
JUSTIFICATIVA	17
II - REFERENCIAL TEÓRICO	18
2.1 – CADASTRO TÉCNICO	18
2.2 – BACIAS HIDROGRÁFICAS	21
2.3 – GEOPROCESSAMENTO	22
2.4 – SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS – SIG	23
2.5 – CARTOGRAFIA TEMÁTICA	25
2.6 – SENSORIAMENTO REMOTO	27
2.7 – IMAGENS SATÉLITE QUICKBIRD	28
2.8 – PLANEJAMENTO E GESTÃO	32
2.9 – ANÁLISE ESPACIAL	34
2.10 – PLANO DIRETOR	35
2.11 – LEGISLAÇÃO	39
2.11.1 – LEGISLAÇÃO FEDERAL	39
2.11.2 – LEGISLAÇÃO ESTADUAL	43
2.11.3 – LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	44
III - ÁREA DE ESTUDO	48
3.1 – LOCALIZAÇÃO GERAL	48
3.2 - VEGETAÇÃO	49
3.3 - DECLIVIDADE	50
IV - MATERIAIS E MÉTODOS	52
4.1 – BASE DE DADOS	52
4.2 – HARDWARE	54
4.3 – MÉTODO	55
4.3.1 – AQUISIÇÃO DOS DADOS	55
4.3.2 – O LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA	55
4.3.3 – GERAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM	56
4.3.4 – DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES	56

4.3.5 – GERANDO O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO-----	58
4.3.6 – DETERMINANDO ZONEAMENTO PLANO DIRETOR-----	59
4.3.7 – USO DO SOLO E ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR-----	61
4.3.8 – CALCULANDO AS ÁREAS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO-----	62
4.3.9 – DIAGRAMA -----	62
V - ANÁLISES E RESULTADOS -----	63
5.1.1 – LEGISLAÇÃO AMBIENTAL -----	63
5.1.2 – ZONEAMENTO PLANO DIRETOR DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO-----	68
5.1.3 – ÁREAS VERDES DE LAZER (AVL) -----	69
5.1.4 – ÁREAS DE PRESERVAÇÃO COM USO LIMITADO (APL) -----	74
5.1.5 – ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)-----	78
5.1.6 – ÁREA RESIDÊNCIAL PREDOMINANTE (ARP)-----	83
5.1.7 – ÁREA RESIDÊNCIAL EXCLUSIVA (ARE) -----	87
5.1.8 – ÁREA MISTA CENTRAL (AMC) -----	92
5.1.9 – ÁREA COMUNITÁRIA INSTITUCIONAL (ACI) -----	96
5.2 – ZONEAMENTO PLANO DIRETOR E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO-----	100
VI - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES-----	108
REFERÊNCIAS -----	112
BIBLIOGRAFIA-----	120
ANEXOS-----	122

I - INTRODUÇÃO

A expansão populacional das cidades é consequência direta de diversos fatores como, por exemplo, a industrialização, a mecanização do campo a polarização das atividades sócio-econômicas que as cidades desenvolveram e mantiveram ao longo dos anos.

O Município de Florianópolis, conforme o censo demográfico do IBGE de 2000 possuía uma população de aproximadamente 342.315 habitantes. No ano de 2006, ultrapassou a marca de 406.564 habitantes, caracterizando deste modo, um crescimento de aproximadamente 64.249 habitantes em apenas seis anos. Em anexo (01), pode ser consultado o mapa da bacia hidrográfica com as divisões por bairros. E também o mapa dos principais estabelecimentos que impulsionaram a ocupação na planície da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

O Município de Florianópolis apresenta como características físicas um relevo bastante recortado, com planícies de pouca extensão territorial, separadas e limitadas pelas elevações da serra do leste catarinense, estas áreas são os principais vetores de expansão urbana do município. Com o aumento populacional, as encostas, planícies de inundação e margens de rios foram loteadas e ocupadas principalmente nos últimos dez anos, conforme dados de população obtidos pelo IBGE de 2000 a 2006.

Essas ocupações vêm gerando através dos anos vários problemas tanto sociais quanto ambientais que o poder público municipal tenta amenizar com projetos de gerenciamento e planejamento urbano, baseados na legislação. Um exemplo destes projetos é o próprio plano diretor do município que tenta adequar o uso do solo urbano as condições atuais da população residente.

Por meio do Estatuto da Cidade (2001), definiu-se o plano diretor que obriga os municípios com mais de 20.000 habitantes a efetuarem o adequado zoneamento urbano municipal respeitando as leis ambientais e o Código Florestal Brasileiro.

No entanto, o que é definido por lei não ocorre de fato. Por todo município observa-se a ocupação de encostas, em fundos de vales nas margens dos canais fluviais e nas planícies de inundação.

Não diferente desta situação de irregularidade ocupacional territorial, encontra-se a bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. Por estar muito próxima do centro urbano do Município, a bacia apresenta um complexo grau de urbanização. Com a retirada da vegetação das margens e a construção de edificações e estradas, a capacidade de retenção de água por parte da vegetação ficou comprometida assim como a infiltração dessa água no solo.

Estas modificações das margens dos rios acabam modificando a dinâmica fluvial e por conseqüência aumentando a magnitude e freqüência das inundações.

Deste modo, com a utilização de geotecnologias e de imagens de alta resolução espacial este projeto teve como objetivo avaliar o uso e ocupação do solo da área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

Para tanto, foram utilizados o Código Florestal Brasileiro que define e limita as áreas de preservação ao longo da rede de drenagem, e a imagem de alta resolução espacial.

Na análise, foram geradas tabelas que quantificaram e qualificaram as classes de uso e ocupação presentes na área de preservação dos recursos hídricos da bacia. Determinando a espacialização da ocupação bem como suas áreas totais para cada setor do zoneamento urbano definido pelo município para a região em estudo.

Assim sendo, foram elaborados os mapas de uso e ocupação do solo das áreas de preservação dos rios presentes na bacia hidrográfica em escala de 1:5000 como subsídio necessário a implementação de um Cadastro Técnico.

Neste contexto, percebe-se a importância de estruturar um Cadastro Técnico Ambiental visando o caráter Multifinalitário para que o poder público possa tomar as decisões acerca de planejamentos e gestões urbanas de modo a amenizar os problemas enfrentados pelo homem no seu cotidiano, respeitando a natureza e construindo um futuro melhor para as próximas gerações.

OBJETIVO GERAL

Gerar mapas de uso e ocupação do solo da área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, visando a análise ambiental como subsídio a implantação do Cadastro Técnico Multifinalitário.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar a situação em que se encontram as áreas de preservação permanente da rede de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi – SC;
- Avaliar o potencial do produto cartográfico gerado como subsídio à utilização do Cadastro Técnico Ambiental;
- Analisar a aplicação das leis ambientais sobre as áreas de preservação permanentes dos recursos hídricos na área da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi;
- Analisar a ocupação das áreas de preservação permanentes dos recursos hídricos, baseando-se no zoneamento urbano do plano diretor do município de Florianópolis;
- Produzir mapas na escala 1:5000, do processo de uso e ocupação das áreas de entorno da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, em 2003;

JUSTIFICATIVA

Em nossas cidades encontramos problemas ambientais e de desrespeito às leis que visam à manutenção dos recursos naturais de forma racional e a adequada ocupação do solo urbano. O município de Florianópolis apresenta diversas irregularidades a respeito da ocupação do território sem um prévio planejamento. Em especial a região central da cidade, onde se encontra a bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, área objeto desse estudo. Com o processo de ocupação acentuado, essa região caracteriza-se pela complexidade da relação homem com o meio.

Neste contexto, verifica-se a ocupação das margens dos rios, a deposição de resíduos sólidos e líquidos na rede fluvial, a impermeabilização do solo, a retirada da mata, a canalização e alteração da dinâmica natural dos rios, que contribuem para o surgimento de inundações com maior magnitude e frequência, ocasionando diversos problemas sócio-ambientais e de saúde pública.

Estes fatores, aliados a necessidade de implementação de um Cadastro Técnico Ambiental que dê subsídio ao Multifinalitário que permitem ações voltadas ao planejamento e a gestão adequada do território incentivaram a pesquisa e culminaram na execução dos mapas na escala de 1:5000 do uso e ocupação do solo da área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

II - REFERENCIAL TEÓRICO

Todo projeto científico deve conter um embasamento teórico relacionado com seu propósito, no qual busca um entendimento sobre a problemática que envolve a especificidade do estudo. Desta forma, a revisão de literatura serve de apoio para a pesquisa, desde a coleta de informações até as análises e interpretações dos resultados.

2.1 – CADASTRO TÉCNICO

De acordo com a FIG (Federação Internacional de Agrimensores) “o cadastro é um sistema de informações da terra atualizado e baseado em parcelas contendo um registro de interesse sobre a terra, (por exemplo, direitos, restrições e responsabilidades). Então, o cadastro é um sistema de informação da terra de domínio público que apóia o planejamento e gestão territorial.” (TEMBO, 2005).

Para Erba et al. 2005, “quando os Sistemas de Informações Geográficas – SIG são utilizados para gerenciar dados cadastrais, geralmente recebem o nome de Sistemas de Informação Territorial – SIT.” Complementa salientando que “as principais funções dos SIT, são a de integrar informações espaciais de dados cartográficos, censitários e de cadastro, de imagens de satélite, redes de pontos e modelos numéricos de terreno, utilizando uma base única de dados.”

“O termo Cadastro Técnico é utilizado apenas no Brasil, não encontrando-se referências à essa denominação em outros países, e tem seu conceito essencialmente homólogo a definição de cadastro pela FIG, bem como o conceito de cadastro imobiliário” (BURITY e BRITO, 1998).

O conceito de Cadastro adotado pela FIG parece estabelecer com propriedade as principais funções a que um Cadastro desempenha. Deste modo esta definição será adotada como referência quanto ao termo durante todo desenvolvimento do trabalho.

Com relação à importância de estruturação do cadastro para um país, Andersson e Hoxha comentam sobre a implementação de um cadastro futuro para Kosovo e sua relação com os sistemas de informações geográficas (SIG).

“Na infra-estrutura de informação de uma sociedade, o Cadastro e o Sistema de Informações da Terra tem papel fundamental. Além disso, deveriam haver bancos de dados, por exemplo, para as pessoas e empreendimentos como também para o uso da terra. A infra-estrutura da informação deveria ser baseada em um Sistema de Informações Geográficas (SIG) onde se tornaria possível administrar, integrar, analisar e exibir as informações georreferenciadas.” (ANDERSSON; HOXHA, 2002).

Neste momento percebe-se a relação do Cadastro com o Sistema de Informações Geográficas, no intuito de torná-lo uma ferramenta indispensável para os gestores territoriais como um grande inventário a nível de propriedade composto de um complexo sistema de informações de caráter público.

Seguindo no mesmo contexto, Poyraz e Ercan, 2002 afirmam que *“a função principal de um cadastro é levantar dados importantes sobre a terra como valor e uso de propriedades. Por exemplo, o registro de terras. Este é o processo pelo qual são registradas várias propriedades em unidades oficialmente definidas. A informação em um cadastro é agrupada, ordenada e referenciada principalmente ao nível de uma parcela de terra. Outros sistemas de referencia como coordenadas, podem ser somados para facilitar manipulações de dados e troca de informações com outros sistemas.”* (POYRAZ; ERCAN, 2002).

O que percebe-se é que quanto mais se toma conhecimento da conceituação de Cadastro Técnico, mais se verifica a sua importância perante nossa sociedade, suas funções tão necessárias são base para o desenvolvimento de um país, apresentando soluções para a gestão e o planejamento urbano territorial.

Neste sentido, pode-se vincular o Cadastro Técnico com o Ordenamento Territorial que segundo a Wikidésia (2007), é definido como sendo *“uma reorganização (reforma) da estrutura fundiária, de uma área urbana ou rural, usado como instrumento para realizar as diretrizes oficiais do planejamento urbano, rural ou regional.”*

Procurando demonstrar a importância da implementação de um Cadastro Técnico, Stangu et al. (2003) comenta que *“o Cadastro se tornou um campo de importância vital hoje em dia para o desenvolvimento sócio-*

econômico em longo prazo, para o uso judicioso e racional de recursos e para a proteção do meio-ambiente.”

Neste contexto, Figueiredo et al. (1998) define que: *“O cadastro técnico ambiental compreende um conjunto de informações inerentes ao meio ambiente, compiladas na forma de mapas temáticos e atributos, com suas respectivas correspondências”*. O autor complementa salientando que: *“Com o aumento populacional a demanda pela terra está aumentando e a oferta diminuindo, isto está levando os pesquisadores cada vez mais a se preocuparem com estudos para otimizar a produtividade da terra e racionalizar o consumo, visando o desenvolvimento harmônico dos países”*

Por meio do Cadastro Técnico Ambiental, pode-se, por exemplo, identificar e monitorar a fauna e flora presentes em uma determinada região, através de mapas temáticos específicos. Em sua concepção, o Cadastro Técnico Ambiental visa o desenvolvimento das atividades humanas com o racional uso do solo, procurando preservar os recursos naturais de forma a garantir o sustento das gerações futuras.

O Cadastro Técnico é uma importante ferramenta para o planejamento e gestão do território, desta forma também se faz presente no estudo de bacias hidrográficas, onde o conjunto das informações coletadas servirá de base não somente para analisar o contexto das propriedades, mas também da condição sócio-econômica, ambiental, jurídica e espacial, de toda área da bacia. Pois é capaz de vincular o levantamento de dados e as informações úteis para a tomada de decisão por parte de planejadores e gestores do território, de modo que possa proporcionar o desenvolvimento sustentado.

2.2 – BACIAS HIDROGRÁFICAS

“A análise de bacias hidrográficas começou a apresentar mais objetivo a partir de 1945, com a publicação do trabalho de Robert E. Horton, que procurou estabelecer as leis do desenvolvimento dos rios e de suas bacias. Para ele havia a necessidade de efetuar a abordagem quantitativa das bacias de drenagem, e seu estudo serviu de base para nova concepção metodológica que originou várias pesquisas e seguidores. Um destes, Arthur N. Strahler e seus colaboradores na Universidade de Colúmbia sugeriram índices e parâmetros para o estudo analítico de bacias hidrográficas” (CHRISTOFOLETTI, 1980 p.106).

Botelho (1999) caracteriza a bacia hidrográfica ou de drenagem como sendo *“a área da superfície terrestre drenada por um rio principal e seus tributários, sendo limitada pelos divisores de água.”* O autor complementa referindo-se que: *“a bacia hidrográfica é uma célula natural que pode, a partir da definição do seu ponto de saída, ser delimitada sobre uma base cartográfica que contenha cotas altimétricas, como as cartas topográficas, ou que permita uma visão tridimensional da paisagem, como as fotografias aéreas.”*

Para Christofolletti (1980 p.103) *“a drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais de escoamento inter-relacionados que formam a bacia de drenagem, definida como a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial. O autor complementa que a quantidade de água que atinge os cursos fluviais está na dependência do tamanho da área ocupada pela bacia, da precipitação total e de seu regime, e das perdas devidas a evapotranspiração e à infiltração.”*

A definição de bacia hidrográfica adotada para a pesquisa é a que os autores Guerra e Christofolletti determinam, sendo a mais coerente e de maior abrangência em relação a outras.

No contexto de bacias hidrográficas mais precisamente dos rios, faz-se necessário apresentar a definição de mata ciliar composição característica da mata atlântica, ocorrendo as margens de rios.

“As matas ciliares são indispensáveis para a harmonização entre os sistemas produtivos e o modo de vida das populações humanas, e principalmente para propiciar a qualidade da água e manter o fluxo gênico entre as espécies da flora e da fauna. [...] Apesar de sua inegável importância ambiental, as matas ciliares vêm sendo degradadas em várias partes do Brasil. Entre os inúmeros fatores que têm contribuído para isso, destacam-se os desmatamentos, incêndios e represamentos” (ANDRADE et al. 2005 p.1).

Sobre o conceito de matas ciliares, Chaves apud Andrade et al. (2005) define que: *“as matas ciliares são formações vegetais que se encontram associadas aos corpos d’água, ao longo dos quais podem se estender por dezenas de metros a partir das margens e apresentar marcantes variações na composição florística e na estrutura comunitária, dependendo das interações que se estabelecem entre o ecossistema aquático e o ambiente terrestre adjacente. São sistemas particularmente frágeis face aos impactos promovidos pelo homem, pois, além de conviverem com a dinâmica erosiva e de sedimentação dos cursos d’água, alojam-se no fundo dos vales, onde naturalmente recebem os impactos da interferência humana sobre a bacia hidrográfica como um todo.”* (CHAVES apud ANDRADE et al 2005).

O estudo em bacias hidrográficas necessita atualmente de técnicas de processamento de dados sobre a terra. Neste intuito, verifica-se a necessidade de contextualização do geoprocessamento como ferramenta indispensável para a análise físico-espacial de bacias hidrográficas.

2.3 – GEOPROCESSAMENTO

Para o INPE, (2006), o geoprocessamento pode ser definido como: *“um conjunto de tecnologias voltadas à coleta e tratamento de informações espaciais para um objetivo específico. Assim as atividades que envolvem o geoprocessamento são executadas por sistemas específicos para cada aplicação. Estes sistemas são mais comumente tratados como Sistemas de Informação Geográfica (SIG). [...] Um sistema de geoprocessamento pode ser tratado como tal, destinado ao processamento de dados referenciados geograficamente (ou georeferenciados), desde a sua coleta até a geração de*

saídas na forma de mapas convencionais, relatórios, arquivos digitais, etc; devendo prever recursos para sua estocagem, gerenciamento, manipulação e análise.” Esta definição também é encontrada em Rocha (2003, p.20).

Neste contexto, o geoprocessamento pode ser entendido como o tratamento e manipulação de dados sobre a Terra. Estes dados podem estar vinculados a banco de dados de características espaciais que são desenvolvidos em um sistema de informação.

No estudo de bacias hidrográficas, é muito utilizado para gerar subsídios as análises, como o cruzamento das informações em camadas (layers), e relacionamentos de variados dados em tabelas.

Estes processos são executados em um sistema de informações geográficas ou da terra. Neste contexto, percebe-se a estrita ligação entre o geoprocessamento e os sistemas de informação. Sendo assim cabe então neste momento conceituá-los.

2.4 – SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS – SIG

Johnston (1998), afirma que *“um SIG consiste em um sistema computacional de hardware e software capaz de, armazenar, transformar, medir, combinar, cortar, e exibir dados de espaço que foram digitalizados e registrados em um sistema de coordenada comum.”* Avery (1992), Denègre (1994), Pickless (1995), Parent apud Silva (1999), também definem SIG num mesmo contexto, assim como FICC (Federal Interagency Coordinating Committee) apud Silva (1999).

De acordo com o Manual de Sensoriamento Remoto da Associação Americana para Fotogrametria e Sensoriamento Remoto (1983), *“Um sistema de informação geográfico representa um sistema, computacional comum – baseando-se na manipulação de dados sobre o espaço. Um sistema de informação geográfico completo que executa as seguintes funções:*

a) Introdução dos Dados: Normalmente consiste em uma mistura do processo manual e de operações de digitalização automáticas junto com associação dos dados, limpeza e edição das atividades;

b) *Recuperação de Dados e Armazenagem: Inicialmente é criado um banco de dados com grande capacidade de armazenamento onde serão realizadas as operações e atualizações subseqüentes e a manipulação de questões a respeito dos dados inseridos;*

c) *Manipulação dos Dados: Criação de variáveis compostas pelo processamento das atividades dirigidas para cuidar dos atributos espaciais e não-espaciais de entidades do sistema.*

d) *Geração de Relatório: Criação de relatórios tabelas e cartografia que reflitam a recuperação seletiva e a manipulação de entidades presentes dentro do banco de dados.” (AMERICAN SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING, 1983).*

Teixeira et al. (1992), afirma que “o desenvolvimento dos sistemas de informação geográfica está diretamente relacionado com os avanços na área de computação, cuja história tem como marco as décadas de 40 e 50, quando foram desenvolvidos equipamentos e métodos que viabilizaram a implementação de rotinas para a automação de determinados processos de análise espacial.”

Conforme França et al. (2004), “Os Sistemas de Informações Geográficas têm sido empregados de maneira crescente nas áreas da Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional.”

“O sucesso e rápida expansão do uso de SIG deve-se, fundamentalmente, a sua grande versatilidade e potencial quando usado para solucionar problemas de análise, nas mais diversas aplicações temáticas, como exemplo: estudos de uso da terra, topografia, geologia, análise ambiental, clima e solos entre outros. [...] na questão do planejamento e cadastro urbano, um SIG pode ser utilizado para manipular e armazenar as informações cartográficas e descritivas a respeito do espaço urbano como infra-estrutura, características da população, cadastro de imóveis etc.” (TEIXEIRA et al. 1992 p.46,47).

Percebe-se então, que os SIG's são utilizados como ferramenta indispensável para os planejadores e gestores territoriais. Um sistema, computacional capaz de manipular os dados sobre o espaço pode ser empregado nas mais variadas tarefas, desde a geração de mapas base até a

concepção de cartas temáticas específicas, representando cada elemento presente na superfície terrestre. Estes produtos são gerados através do levantamento de dados e informações acerca de um objetivo proposto.

Por meio dos SIG's, podem-se gerar vários mapas, inclusive mapas que caracterizam temas específicos voltados à cartografia temática.

2.5 – CARTOGRAFIA TEMÁTICA

“Durante o 20º Congresso Internacional de Geografia, realizado em Londres em 1964, a Associação Cartográfica Internacional adotou a seguinte definição de Cartografia: Conjunto de estudos e operações científicas, artísticas e técnicas, baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, com vistas à elaboração e preparação de cartas, planos e outras formas de expressão, bem como sua utilização.” (DUARTE 2002, p.15).

O conceito da Associação Cartográfica Internacional, citada por Duarte, consegue abranger a totalidade que representa a cartografia, e de modo geral, as suas principais características e objetivos. Neste contexto esta definição foi adotada como base para o estudo proposto.

“Com a difusão dos diferentes ramos de estudo operados com a divisão do trabalho científico no fim do século XVIII e início do século XIX, desenvolveu-se outro tipo de cartografia, a cartografia temática. Embora a cartografia temática seja considerada como um ramo da cartografia, ao lado da cartografia topográfica, as visões topográficas e temáticas do mundo são historicamente sucessivas; as representações temáticas não substituem as representações topográficas e sim se acrescentam a elas.” (MARTINELLI 2003 p.15).

“Enquanto que a cartografia topográfica tradicional trata de um produto cartográfico de forma geométrica e descritiva, a cartografia temática apresenta uma solução analítica ou explicativa. De uma maneira geral, diz-se que a cartografia temática preocupa-se com o planejamento, execução e impressão final, ou plotagem de mapas temáticos. [...] Os mapas temáticos originados, geralmente utilizam outros mapas como base, tendo por objetivo básico

fornecer uma representação dos fenômenos existentes sobre a superfície terrestre fazendo uso de uma simbologia específica.” (FITZ 2000 p.51).

Com as colocações de Fitz, é possível verificar as diferenças entre a cartografia e a cartografia temática, derivado da cartografia. Já para Salichtchev apud Martinelli (1991, p.35), define cartografia e cartografia temática como sendo *“a ciência da representação e do estudo da distribuição espacial dos fenômenos naturais e sociais, suas relações e suas transformações ao longo do tempo, por meio de representações cartográficas – modelos padrão – que reproduzem este ou aquele aspecto da realidade de forma gráfica e generalizada.”*

De acordo com o Dicionário Cartográfico *“a cartografia temática é a parte da cartografia que se ocupa com o planejamento, execução e impressão de mapas temáticos”.* (OLIVEIRA 1993, p.86).

Uma vez definida a cartografia temática, buscam-se conceitos que retratem seus principais objetivos e características. Assim sendo, Arns (2002) comenta que: *“os mapas temáticos auxiliam visualmente nas estruturas sociais e territoriais existentes na comunidade. Os Mapas temáticos organizam as diferentes ações do sistema de atores. Todo este processo, desde o levantamento socioeconômico e ambiental até suas potencialidades humanas e estruturais em um determinado espaço e tempo podem facilmente ser rastreadas, mapeadas pela cartografia e suas tantas derivações.”*

Complementando as afirmações de Arns, o IBGE (1999), salienta que: *“A cartografia temática ilustra o fato de que não se podem expressar todos os fenômenos num mesmo mapa e que a solução é, portanto, multiplicá-los, diversificando-os. O objetivo dos mapas temáticos é o de fornecer, com o auxílio de símbolos qualitativos e/ou quantitativos dispostos sobre uma base de referência, geralmente extraída dos mapas e cartas topográficos, as informações referentes a um determinado tema ou fenômeno que está presente ou age no território mapeado.”* IBGE (1999, p.115).

Comentando sobre o papel da cartografia temática para determinação de produtos de interesse urbano das cidades, Sluter (2001) afirma que: *“os mapas temáticos estão relacionados a dois importantes aspectos do planejamento urbano: análise da atual situação da ocupação urbana; e definição de propostas para o desenvolvimento do município.”*

Neste sentido, podemos atribuir o conceitual teórico acerca da cartografia temática, sobretudo para a questão do planejamento e gestão urbana. A cartografia temática como visto, detém crucial importância para estudos relacionados ao inventário das informações presentes em ambientes urbanos bem como das condições espaciais presentes nestas regiões.

Muitos mapas da cartografia temática são gerados com auxílio do sensoriamento remoto, sendo de grande valor tanto na elaboração das cartas temáticas quanto na identificação de elementos presentes na superfície terrestre.

2.6 – SENSORIAMENTO REMOTO

De acordo com Novo (1995), *“o sensoriamento remoto é a utilização conjunta de modernos sensores, equipamentos para processamento de dados, equipamentos de transmissão de dados, aeronaves, espaçonaves, etc., com o objetivo de estudar o ambiente terrestre através do registro e da análise das interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes do planeta Terra em suas mais diversas manifestações.”* Seguindo nesta mesma conceituação, estão: o INPE (1989), Rocha (2000) e Moreira em (2001).

Para o contexto do trabalho adota-se este conceito por caracterizar de modo claro os objetivos do Sensoriamento Remoto.

“A recente evolução dos níveis de resolução espacial em dados de sensoriamento remoto orbital tem ampliado a capacidade de discriminação dos alvos. Uma das áreas privilegiadas com este tipo de imagem é o sensoriamento remoto urbano, que apesar de já dispor de fontes de informação em alta resolução espacial (as fotografias aéreas), ressentia-se com a inexistência de um tipo de dado que reunisse alta resolução espacial aliada à alta resolução radiométrica [...] A combinação destas duas características permite a detecção dos elementos que compõem o espaço urbano e apresenta grande aplicabilidade para mapeamentos de cobertura e uso do solo urbano”. (PINHO et al. 2005, p.1).

“As técnicas de sensoriamento remoto oferecem benefícios no uso e ocupação do solo e no mapeamento das mudanças relacionadas e eles [...] Uma das principais vantagens de sistemas com sensoriamento remoto é a

capacidade que os mesmos têm de efetuar uma constante cobertura da superfície, necessária para estudos de detecção em escalas regional e global”. (SRIVASTAVA e GUPTA, 2003, p.2).

O que se percebe é que o Sensoriamento Remoto é capaz de subsidiar ações voltadas para o planejamento territorial, tanto rural quanto urbano. Uma vez que as imagens adquiridas por estes sensores caracterizam o meio físico da superfície terrestre de forma temporal, nota-se então, a vital importância da utilização do sensoriamento remoto como subsídio para diagnosticar e monitorar o ambiente urbano, assim como para efetuar seu mapeamento. No caso de bacias hidrográficas, pode-se, por exemplo, estudar a dinâmica fluvial, e promover a identificação de vetores de expansão urbana.

O sensoriamento remoto é caracterizado por apresentar imagens de sensores orbitais como as imagens do satélite Quickbird, que foram utilizadas para a elaboração do trabalho.

2.7 – IMAGENS SATÉLITE QUICKBIRD

De acordo com Toutin e Cheng (2002), *“o satélite Quickbird foi lançado em 18 de agosto de 2001 pela empresa norte-americana DigitalGlobe, tem resolução espacial entre 61 e 72 cm no sensor pancromático, e 2,44 a 2,88m no sensor multiespectral, dependendo da tomada das imagens referidas pelo seu off-nadir, ou seja, um angulo variando entre (0° a 25°). É capaz de produzir imagens estereoscópicas, e sua passagem por um mesmo ponto na superfície terrestre é efetuada entre 1 a 4 dias; dependendo da latitude a ser imageada. O QuickBird é capaz de imagear uma simples área de 16,5 por 16,5 Km² para uma mesma faixa.”* A tabela (01), apresenta as principais características do satélite QuickBird.

Data de Lançamento	18 de Outubro de 2001
Veículo de Lançamento	Boeing Delta II
Local de Lançamento	Vandenberg Air Force Base da Califórnia
Capacidade de Armazenamento de Dados	128 Gbytes, aproximadamente 57 áreas de imagens simples.
Altitude de órbita	450 km
Inclinação da órbita	98 °, em sincronismo com o Sol.
Velocidade	7.1 km/s
Horário de passagem	10:30 hs
Duração da Órbita	98 min
Capacidade de envio de dados	320 Mbytes/s em banda X
Peso e Tamanho	953 Kg, 3.04-metros de comprimento.
Tempo de Vida útil	7 anos
Tempo de repassagem	1 a 4 dias (dependendo da latitude (30° off-nadir)
Largura do Imageamento	16,5 Km por 16,5 Km ²
Precisão Métrica	Horizontal: 23 metros (CE 90%) e Vertical: 17 metros (LE 90%)
Digitalização	11 bits
Resolução	Pan: 61 cm (nadir) até 72 cm (25° off-nadir) Multiespectral: de 2,44 m (nadir) até 2,88 m (25° off-nadir)
Resolução	
Formatos Disponíveis	GeoTIFF 1.0, NITF 2.1 ou NITF 2.0
Número mínimo de cenas por pedido	1
Máximo para aquisição simples	1x10, 1 par estéreo
Bandas	Pancromática: 450-900m
Bandas	Azul: 450-520m
Bandas	Verde: 520-600m
Bandas	Vermelho: 630-690m
Bandas	Infravermelho Próximo: 760-900m

Tabela (01)

QuickBird Produto Guide 2003

Conforme Schowengerdt apud Blaschke & Hemann (2005), *“as imagens de satélite podem apresentar uma série de distorções espaciais, além de não conterem exatidão cartográfica nas feições nelas representadas. Estas distorções estão associadas ao modelo orbital do satélite, plataforma, propriedades do sensor, rotação e curvatura da terra, além dos efeitos topográficos”*.

“As distorções geométricas podem ser eliminadas ou reduzidas por meio de modelos de correção geométrica. O processo de correção das imagens é necessário para realizar medições sobre elas, além de integrar-lhes outros dados. Existem três modelos principais para a correção geométrica de imagens: Modelo Polinomial, Modelo Função Racional e Modelo Rigoroso.” (TOURIN E CHENG & TAO E HU apud BLASCHKE & HERMANN, 2005).

Toutin e Cheng (2002) afirmam que *“cada imagem ortorretificada é calibrada radiometricamente, seu sensor é corrigido sistematicamente assim como as distorções topográficas, esta imagem obtém um sistema de projeção cartográfica pré-definido pelo usuário”*.

Alexandrov et. al. (2004), descreve sobre a aplicação de imagens Quickbird para a atualização cadastral urbana. *“A ortoimagem obtida foi utilizada para atualização cadastral urbana na escala de 1:5000. Devido à limitação, imposta pela resolução da imagem do satélite, nem todos os objetos puderam ser identificados com precisão e clareza suficientes.”*

“Os limites entre propriedades separadas são claramente visíveis; Edifícios residenciais e industriais grandes de um tipo semelhante são claramente visíveis na imagem e podem ser mapeados na escala com a precisão exigida. As ruas, estradas e meios de separação são fáceis de serem identificados. Áreas alagadas, lagos, piscinas, represa, como também suas instalações são facilmente identificáveis, alguns cursos de água podem ser identificados indiretamente enquanto as retificações de canais são claramente visíveis.” (ALEXANDROV et al. 2004).

Baseando-se em seu método de aplicação sobre um modelo proposto, Alexandrov et al., concluem que *“a precisão geométrica da ortorretificação de imagens de alta resolução espacial (Quickbird) satisfaz as exigências para mapeamento topográfico em escala de 1:5000”*.

Karakis et. al. (2005), faz uma análise semântica sobre imagens espaciais para possíveis mapeamentos. Para tanto, o mesmo avaliou várias imagens com diferentes resoluções espaciais de 30 m a 62 cm disponíveis. Neste sentido o autor afirma que *“a informação semântica das imagens Landsat é muito pobre para a geração de mapas topográficos, enquanto que as imagens QuickBird permitem elaborar uma cartografia em escala de 1: 5000. O estudo não se baseia somente na resolução espacial para determinação da escala do mapa, mas também, na resolução espectral e radiométrica, que são fatores importantes para avaliação final dos resultados. O imageamento condiciona especialmente a elevação do sol com a duração correspondente de sombras, especialmente conduz a resultados bastante diferentes em cidades com ruas estreitas. As possibilidades e limitações da cartografia com diferentes*

imagens espaciais puderam ser analisadas neste projeto.” (KARAKIS et al. 2005).

Jacobsen (2003), em seu artigo descreve o potencial geométrico de imagens Quickbird, e também defende a teoria de que estas imagens atendem a escala de mapeamento de 1:5000. No entanto questiona-se a colocação do autor quando o mesmo descreve que: *“As imagens de alta resolução espacial IKONOS e Quickbird estão atualmente em uma competição com as imagens aéreas”*. Apesar de estas imagens atenderem a escalas que podem chegar a 1:5000, as ortofotos derivadas de levantamentos aéreos, obtém uma qualidade superior às imagens de satélite comerciais da atualidade, podendo chegar à escala de 1:500, atendendo aos padrões internacionais de qualidade cartográfica. Um caso a parte seria na elaboração de um projeto com mapeamento em escala de 1:5000. Neste caso, pode-se obter um melhor custo benefício com as imagens de satélites do que com o levantamento aéreo, uma vez que o mesmo não abrange extensas áreas da superfície, a menos que se façam vários vôos em inúmeras faixas. O satélite por sua vez, é capaz de executar esta tarefa em uma única passada.

Após esta colocação o autor segue comentando que *“a resolução destas imagens é suficiente para a geração de ortoimagens em escala de aproximadamente 1: 8000 até 1: 5000. Seu potencial geométrico é satisfatório, mas é necessário usar um modelo matemático rigoroso. Não deveriam ser determinadas funções de polinômio racionais para as coordenadas de solo em relação às coordenadas da imagem diretamente baseada em pontos de controle, isto esconderá discrepâncias aos pontos de controle e não garante uma qualidade geométrica suficiente para as áreas”*. (JACOBSEN, 2003).

Sloboda et. al. (2004), conclui em seu trabalho sobre a qualidade geométrica da base cartográfica digital do distrito do Campeche em Santa Catarina, que *“a metodologia apresentada para implementação e a avaliação da base cartográfica atualizada através da imagem orbital QuickBird, mostra a viabilidade do processo da atualização da base, considerando o Decreto lei 89.817 e a exatidão planimétrica atendendo a Classe A em escala de 1:5000. Mostra que o processo de atualização cartográfica realizada com a utilização de imagens orbitais de alta resolução é viável em escala de 1:5000. Assim*

sendo, este processo atende as necessidades da CELESC e segue um padrão de normatização brasileiro”.

Os diversos autores citados, defendem que a imagem do satélite Quickbird atende aos padrões cartográficos na escala de 1:5000. Contudo, as experiências por eles mencionadas, baseiam-se nos métodos utilizados para seus projetos que não foram os mesmos adotados para a imagem Quickbird utilizada neste trabalho. Sendo assim, a precisão da imagem Quickbird da bacia do Rio Itacorubi de 2003 torna-se duvidosa uma vez que se desconhecem todos os procedimentos técnico-científicos adotados para sua caracterização. Como a imagem Quickbird utilizada é ortorretificada, adotam-se os conceitos estabelecidos por experiências alheias por terem propriedade científica comprovada.

O sensoriamento remoto, através de imagens de alta resolução espacial como é o caso das imagens do satélite Quickbird, fornecem subsídios necessários para os planejadores e gestores territoriais no intuito de proporcionar o adequado ordenamento territorial.

2.8 – PLANEJAMENTO E GESTÃO

“O desenvolvimento econômico e social pressupõe a necessidade de que haja conhecimento pleno do território e de seu arranjo espacial, de modo a permitir o planejamento de ações, além de possibilitar a organização das relações da sociedade com o seu respectivo território. Conhecer o território visando sua gestão deve ser prioridade para o planejamento, seja ele urbano ou rural.” (JÚNIOR et al., 2004). O diagnóstico torna-se parte integrante do processo de planejamento territorial como fonte de identificação da situação local.

“O diagnóstico constitui-se um elemento fundamental para a administração de qualquer área geográfica. Tendo em vista o avanço das ocupações humanas, o crescente desenvolvimento, e a necessidade de planejamento mais detalhado e criterioso, no emprego dos recursos disponíveis”. (NETTO et al., 1998).

Netto refere-se, por exemplo, que a medida que ocorre um acelerado crescimento urbano, torna-se necessário o planejamento do uso adequado e racional do solo, procurando sempre minimizar os impactos sobre o meio em que estas populações residem. Sobre as questões de planejamento no município de Florianópolis, Borges afirma que:

“O município de Florianópolis se encontra num momento histórico, no qual se põem em xeque as condutas até hoje reproduzidas pelo poder público municipal, quanto à condução da gestão e planejamento territorial. [...] O rápido crescimento populacional não é responsável pela desorganização, mas sim, a ausência de planos e diretrizes globais e de longo prazo. E por fim especulação imobiliária e o “interesse econômico” também não são responsáveis pela ocupação desordenada, mas sim o desinteresse para com a sustentabilidade econômica de médio e longo prazo e para os investimentos públicos e imobiliários.” (BORGES et al. 2004).

“Como o crescimento desenfreado das cidades brasileiras, sobretudo a partir da década de 1970, que não foi acompanhado pela acelerada expansão da economia, houve um acréscimo significativo dos problemas urbanos, semelhantes em diversas cidades, independentemente de seu porte, e que muito contribuíram para o agravamento do quadro de exclusão territorial e social e para a desqualificação da vida urbana.” (SANTOS, 2003).

Analisando as definições, perguntam-se quais são os objetivos do planejamento e gestão urbano, uma vez que as ações tomadas pelo poder público não conseguem atender a dinâmica urbana que vem constantemente modificando nossas cidades. Como resposta, pode-se apresentar as proposições de Santos, 2004 referindo-se que *“o planejamento e a gestão urbana devem criar as condições necessárias para que a vida urbana qualifique-se e equilibre-se quanto à convivência social, a utilização da natureza e seus recursos e aos processos produtivos que impulsionam a economia urbana.”* (SANTOS, 2004).

“Planejamento é o fato de gerir o espaço urbano de forma pensada globalmente e não de forma improvisada e isolada, além disso, visa organizar o território, as atividades e as populações. Posto isto, a gestão urbana deve

garantir o funcionamento de uma cidade nos seus quatro aspectos principais: habitação, trabalho, lazer e circulação.” (JÚNIOR et al 2004, p.03).

Planejar e gerir o espaço urbano inserido quase por completo em uma bacia hidrográfica, como é o caso da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi, não é tarefa fácil, principalmente levando-se em conta a sazonalidade urbana e a facilidade com que a população se instala nas encostas e ao longo dos cursos de água. Gestores mundiais buscam através de variados meios uma maneira de solucionar os problemas derivados desta relação homem-meio. Para tanto, é necessário ter em mãos estudos diversos que apresentem as condições atuais em que se encontram tais regiões. A partir de então, faz-se necessário propor ações que visem a melhor adequação para o caos, de modo a evitar futuras catástrofes, oferecendo para as gerações futuras uma melhor condição de vida, numa sociedade baseada em um planejamento e gestão racional do ambiente.

Através do planejamento e gestão territorial é possível verificar a análise de dados espaciais. A análise detém grande importância, uma vez que representa as características dos elementos representados espacialmente sobre o território estudado.

2.9 – ANÁLISE ESPACIAL

Para Druck et al. (2004), *“Compreender a distribuição espacial de dados oriundos de fenômenos ocorridos no espaço constitui hoje um grande desafio para a elucidação de questões centrais em diversas áreas do conhecimento humano,”* o autor continua referindo-se que *“a ênfase da análise espacial é mensurar propriedades e relacionamentos, levando em conta a localização espacial do fenômeno em estudo de forma explícita. Ou seja, a idéia central é incorporar o espaço à análise que se deseja fazer.”* (DRUCK et al. 2004).

Deste modo, o glossário de Sistemas de Informações Geográficas (GIS Glossary, 2006) afirma que *“a análise espacial consiste no processo de modelar, avaliar, e interpretar os modelos de resultados. A análise espacial é útil para avaliar conveniência e capacidade, para calcular e prever, e para*

interpretar e entender. Há quatro tipos tradicionais de análise de espaço: a topológica, análise de proximidade, análise de superfície, análise linear, e análise de dados raster.”

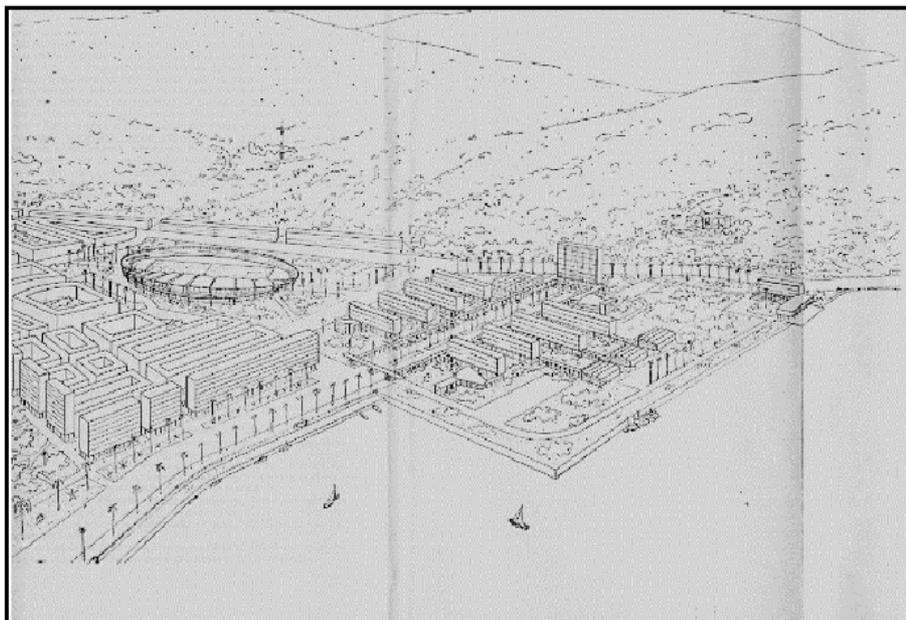
Nota-se que o conceito acerca da análise espacial é muito difundido atualmente, as definições apresentadas buscam relacionar este tema aos objetivos propostos. Contudo Santos e Carneiro 2001 apresentam uma definição de análise espacial focada nas questões urbanas, onde é possível verificar sua importância em estudos que visem o planejamento e gestão territorial.

“A análise espacial urbana tem contribuído para subsidiar a tomada de decisões para um melhor planejamento urbano, e a conseqüente intervenção no espaço e na definição de políticas públicas que regulem o uso e a ocupação desses espaços nas diversas áreas. Assim, devido à facilidade de análise e visualização a partir de produtos, imagens e mapas, gerados por tecnologias afins, pode-se destacar que uma das grandes capacidades da análise de dados georeferenciados é a sua manipulação para produzir novas informações que contribuam para uma melhor gestão das políticas públicas.” (SANTOS e CARNEIRO, 2001).

A análise espacial tem grande valor para a elaboração dos planos diretores dos municípios, uma vez que é capaz de identificar e qualificar as zonas urbanas.

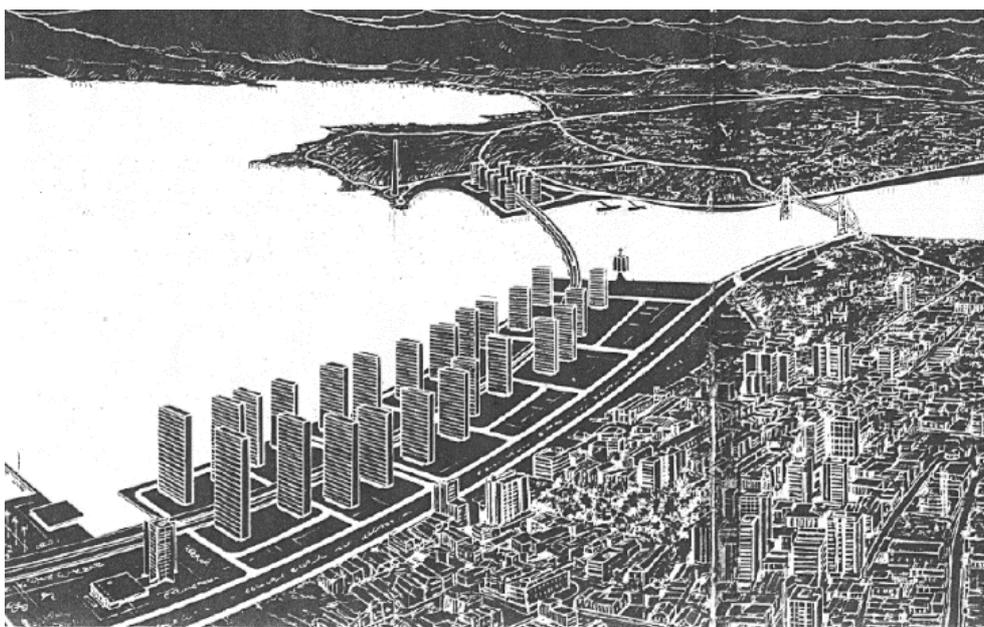
2.10 – PLANO DIRETOR

“A administração municipal de Florianópolis engaja em 1951 um grupo de arquitetos de Porto Alegre para elaborar aquele que seria o primeiro plano diretor da cidade. A equipe era dirigida por Edvaldo Pereira Paiva e completada por Edgar Graef e Demétrio Ribeiro. Esta equipe fazia parte da prefeitura municipal de Porto Alegre e preparava um plano para esta cidade. [...] O plano para Florianópolis abrangia todo o território urbanizado e apresentava uma estratégia de desenvolvimento para a cidade” (PEREIRA, 2000).



Fonte: PAIVA, Edvaldo, RIBEIRO, Demétrio e GRAEFF, Edgar. Florianópolis: Plano Diretor. Porto Alegre: Imprensa Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, 1952 (Pereira, 2000).

“Em 1969, a prefeitura municipal de Florianópolis, descontente com a diferença entre a cidade que se estabelecia e o plano idealizado no início da década anterior, solicita aos técnicos municipais uma revisão do Plano Diretor. Da revisão do plano, no entanto, os objetivos se ampliaram para a elaboração de um novo plano. O Plano Diretor elaborado ratifica o plano idealizado em 1952.” (PEREIRA, 2000).



Fonte: ESPLAN. Plano de Desenvolvimento da Área Metropolitana de Florianópolis. Florianópolis: exemplar datilografado, 1971. (Pereira, 2000).

Entre 1971 e 1998 existiram outros planos diretores, sempre buscando adequar o espaço urbano a realidade local. No entanto o plano diretor que está em uso atualmente no ano de 2007 é o plano diretor de 1998.

Neste sentido, o Plano Diretor do Distrito Sede do Município de Florianópolis do ano de 1998, baseado na Lei Complementar nº 001/97 tem como diretrizes básicas:

“a) Impedir a ocupação urbana em áreas que, por sua paisagem, seus recursos naturais, pela salvaguarda do equilíbrio ecológico e por sua instabilidade ou insalubridade, foram considerados pela legislação Federal e Estadual como áreas de preservação;

b) Manter e criar referenciais urbanos com ênfase nos valores históricos, culturais e paisagísticos da cidade;

c) Garantir os espaços necessários para a implantação do sistema estrutural de vias de circulação urbana;

d) Manter a identidade urbana das áreas residenciais homogêneas, assegurando espaços para diversas classes sociais;

e) Recuperar e ampliar os espaços exclusivos de circulação de pedestres;

f) Assegurar melhores e maiores espaços destinados ao lazer e recreação;

g) Garantir espaços para as atividades produtivas, com especial enfoque nos setores de comércio e serviços, administração pública, turismo e alta tecnologia;

h) Descentralizar as atividades geradoras de emprego, fortalecendo e criando centros de bairros;

i) Reforçar a vocação sócio-econômica dos setores continental e insular de Florianópolis;

j) Incentivar a melhoria da infra-estrutura turística da cidade;

k) Criar mecanismos que permitam a participação da comunidade no planejamento.” (Lei Complementar nº 001/97).

Pinto (2006) afirma que “o plano diretor foi definido pela Constituição como o “instrumento básico” da política urbana (art. 182, § 1º). O Estatuto da Cidade (Lei 10.257/01) e a Lei de Parcelamento do Solo Urbano (Lei 6.766/79, alterada pela Lei 9.785/99), reforçam o dispositivo constitucional,

condicionando a aplicação de praticamente todos os demais instrumentos urbanísticos ao disposto no plano diretor. [...] O conceito de plano diretor adotado pela Constituição é o de um plano urbanístico e auto-aplicável. A ele é reservada a definição da função social da propriedade e a delimitação das áreas subutilizadas, sujeitas a parcelamento e edificação compulsórios, utilização extra fiscal do IPTU e desapropriação com pagamento em títulos da dívida pública (§§ 2º e 4º do art. 182)”.

“O Plano Diretor é o instrumento básico da política municipal de desenvolvimento e expansão urbana, que tem como objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes. Formalmente, é uma lei municipal obrigatória para as cidades com população superior a 20.000 habitantes. Embora a expressão “desenvolvimento e expansão urbana” possa ser entendida de diversas formas, o Plano Diretor tem-se constituído basicamente em instrumento definidor das diretrizes de planejamento e gestão territorial urbana, ou seja, do controle do uso, ocupação, parcelamento e expansão do solo urbano. Além desse conteúdo básico, é freqüente a inclusão de diretrizes sobre habitação, saneamento, sistema viário e transportes urbanos.” (CARVALHO & BRAGA, 2001).

Como o principal objetivo do plano diretor, Brasil, 2005 argumenta que:

“O objetivo fundamental do plano diretor é estabelecer como a propriedade cumprirá sua função social, de forma a garantir o acesso a terra urbanizada e regularizada, reconhecer a todos os cidadãos o direito à moradia e aos serviços urbanos.” (BRASIL, 2005).

“Nesta perspectiva, o Plano Diretor, deixa de ser um mero instrumento de controle do uso do solo para se tornar um instrumento que introduz o desenvolvimento sustentável das cidades brasileiras.” (BRASIL, 2005).

“As ocupações ilegais do solo, que desconsideram e transgridem a legislação existente, são causa de inúmeros problemas particulares e coletivos. Problemas esses que se manifestam na dificuldade do poder público estabelecer uma infra-estrutura adequada às populações, em perdas de importantes recursos naturais até riscos diretos à saúde e vida das pessoas. [...] Esses tipos de ocupações forçam a municipalidade a desprender energia (entenda-se recursos financeiros e humanos) em situações e locais além

daquelas previstas e delineadas no planejamento municipal, levando, muitas vezes, a uma perda sistemática e constante da qualidade da administração. Gera-se, daí, perda da qualidade de vida da população ou agravamento de situações específicas que haviam sido focalizadas.” (GIRARDI e CORDINI, 2002).

“O Estatuto da Cidade foi concebido para instrumentalizar as administrações públicas municipais na gestão eficiente do território, com a participação dos técnicos e toda a sociedade. Para sua aplicação de forma eficaz, a espacialização do território por meio de cartas e mapas temáticos deve ser embasada na qualidade de informações cadastrais que dependem para sua geração, de informações cadastrais concisas, e atualizadas. O desenvolvimento de estruturas cadastrais facilita o ordenamento territorial, portanto a informação cadastral é um elemento necessário para o planejamento de ações que promovam o desenvolvimento social, econômico e ambiental sustentável das áreas urbanas e rurais.” (COSTA e SCARASSATTI, 2006). O plano diretor é baseado na legislação, para tanto se faz necessário a colocação da legislação como regulador e definidor do uso e ocupação do solo urbano dos municípios.

2.11 – LEGISLAÇÃO

2.11.1 – LEGISLAÇÃO FEDERAL

Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 – institui o Código Florestal Brasileiro. Conforme a referida lei, em seu 2º artigo, *“considera-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação naturais situadas: a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso de água, em faixa marginal, cuja largura mínima será: 1 - de 5 (cinco) metros para os rios menores que 10 (dez) metros de largura; 2 – Igual a metade da largura dos cursos que meçam 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distância entre as margens.”*

Contudo, esta Lei sofreu no decorrer dos anos diversas alterações. Em 2006, ainda prevalece a alteração que a Lei nº 7803 de 18 de julho de 1989 que altera a redação da Lei nº 4771 de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.

Conforme as alterações que a referida lei criou no Código Florestal no Art. 2º ficam determinadas as áreas de APP, referentes ao sistema hídrico que abrange todo território nacional, ou seja, ao longo dos rios ou de *“qualquer curso de água desde seu nível mais alto em faixa marginal cuja largura mínima seja: 1) de 30 (trinta) metros para os cursos de água de menos de 10 metros de largura; 2) de 50 metros para os cursos de água que tenham de 10 a 50 metros de largura.”* (No mesmo artigo no item c) descreve, que: *“em nascentes, ainda que intermitentes e nos chamados “olhos de água”, qualquer que seja a sua situação topográfica, num raio mínimo de 50 metros de largura.”*

Cabe neste contexto, comentar sobre a Resolução do CONAMA nº 303 de 20 de março de 2002. Nesta resolução são dispostos os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. Conforme seu Art. 3º *“Constitui Área de Preservação Permanente a área situada: I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:*

- a) trinta metros, para o curso de água com menos de dez metros de largura;*
- b) cinquenta metros, para o curso de água com dez a cinquenta metros de largura;*
- c) cem metros, para o curso de água com cinquenta a duzentos metros de largura;*
- d) duzentos metros, para o curso de água com duzentos a seiscentos metros de largura;*
- e) quinhentos metros, para o curso de água com mais de seiscentos metros de largura;*

II - ao redor de nascente ou olho de água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;”

É importante salientar que a referida resolução obedece aos mesmos parâmetros e definições com relação as áreas de preservação permanente ao

longo dos cursos de água que a Lei nº 7803 de 18 de julho de 1989 que altera o novo Código Florestal Brasileiro impõe.

A Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001 define as áreas de preservação permanentes. Conforme inciso II da referida lei, ficam caracterizadas como áreas de preservação permanentes *“toda área protegida nos termos dos art. 2º e 3º desta lei, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.”*

Neste sentido o Decreto de Lei nº 750 de 10 de fevereiro de 1993, proíbe conforme seu art. 1º o corte, a exploração e a supressão de vegetação primária ou nos estágios avançado e médio de regeneração da Mata Atlântica. Seu parágrafo único determina que *“a supressão corte e exploração da Mata Atlântica só será permitida, mediante autorização do órgão estadual competente com anuência prévia do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis IBAMA, informando-se ao Conselho Nacional do Meio Ambiente CONAMA, quando necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante aprovação de estudo e relatório de impacto ambiental.”*

De acordo com o art. 3º da referida lei ficam consideradas como Mata Atlântica *“as formações florestais e ecossistemas associados inseridos no domínio Mata Atlântica, com as respectivas delimitações estabelecidas pelo Mapa de Vegetação do Brasil, IBGE 1988: Floresta Ombrófila Densa Atlântica, Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Aberta, etc...”*

Quanto a vegetação secundária o art 5º da referida lei define que *“em casos de vegetação secundária nos estágios médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica, o parcelamento do solo ou qualquer edificação para fins urbanos só serão admitidos quando de conformidade com o plano-diretor do Município e demais legislações de proteção ambiental, mediante prévia autorização dos órgãos estaduais competentes e desde que a vegetação não apresente qualquer das seguintes características: I – ser abrigo de espécies da flora e fauna silvestres ameaçadas de extinção; II – exercer função de proteção de mananciais ou de preservação e controle de erosão; III – ter excepcional valor paisagístico.”*

O art. 7º determina que *“fiquem proibidas as explorações da vegetação que tem como função a manutenção das áreas de preservação permanente, de que tratam os arts. 2º e 3º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.”*

O art. 8º da referida lei determina que *“a floresta primária ou em estágio avançado e médio de regeneração não perderá esta classificação nos casos de incêndio e/ou desmatamento não licenciados a partir da vigência deste Decreto.”*

A Lei nº 7.803 de 18 de julho de 1989, que altera a lei que institui o novo Código Florestal e, que foi utilizada como base para as análises da ocorrência de ocupações irregulares as margens dos rios da bacia, não sofreu alterações em seu artigo 2º que delimita estas áreas. Contudo houve alterações em outros artigos desta lei cabendo citar:

A Medida Provisória nº 2166-67 de 24 de agosto de 2001 que *“altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965.”* Consta em seu **Art 4** que, *“a supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.*

§ 1º A supressão de que trata o **caput** deste artigo *“dependerá de autorização do órgão ambiental estadual competente, com anuência prévia, quando couber, do órgão federal ou municipal de meio ambiente, ressalvado o disposto no § 2º deste artigo*

§ 2º A supressão de vegetação em área de preservação permanente situada em área urbana, dependerá de autorização do órgão ambiental competente, desde que o município possua conselho de meio ambiente com caráter deliberativo e plano diretor, mediante anuência prévia do órgão ambiental estadual competente fundamentada em parecer técnico.

§ 3º O órgão ambiental competente poderá autorizar a supressão eventual e de baixo impacto ambiental, assim definido em regulamento, da vegetação em área de preservação permanente.

§ 4º O órgão ambiental competente indicará, previamente à emissão da autorização para a supressão de vegetação em área de preservação

permanente, as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas pelo empreendedor.

§ 5º A supressão de vegetação nativa protetora de nascentes, ou de dunas e mangues, de que tratam, respectivamente, as alíneas "c" e "f" do art. 2º deste Código, somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública."

No dia 2 de março de 2006 foi promulgada a Lei nº 11284 que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável e dá outras providências. Especificamente esta lei não interfere diretamente sobre os artigos da lei nº 7803/89, artigos estes que foram utilizados para definir as diretrizes básicas para determinação das áreas de preservação permanente do sistema hídrico nacional.

A Lei Federal nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, em seu parágrafo único define que *"em áreas urbanas, assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidos por lei municipal, e nas regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, em todo o território abrangido, observar-se-á o disposto nos respectivos planos diretores e leis de uso do solo, respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo."* Princípios estes que são a manutenção das áreas de preservação permanente dos cursos de água e de sua identificação no zoneamento municipal do uso e ocupação do solo urbano.

2.11.2 – LEGISLAÇÃO ESTADUAL

A lei nº 6.063 de 24 de maio de 1982 dispõe sobre o parcelamento do solo urbano. Nela consta em seu 2º artigo que: *"é admissível o parcelamento do solo para fins urbanos em zonas urbanas ou de expansão urbana, assim definidas na legislação municipal.*

Art. 3º - Não será permitido o parcelamento do solo:

I - em terrenos alagadiços ou sujeitos a inundações, antes de tomadas as providências para assegurar o escoamento das águas;

II - em terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública sem que sejam previamente, saneados;

III - em terrenos com declividade igual ou superior a 30% (trinta por cento);

IV - em terrenos onde as condições geológicas e topográficas desaconselhem a edificação;

V - em áreas de proteção especial, definidas na legislação, e naquelas onde o parcelamento do solo possa causar danos relevantes à flora e outros recursos naturais;

VI - em áreas onde as condições ambientais ultrapassem os limites máximos dos padrões de qualidade ambiental ou onde a poluição impeça condições sanitárias suportáveis;

Parágrafo Único - Os Municípios, em consideração às características locais, poderão estabelecer, supletivamente, outras limitações desde que não conflitem com as disposições desta Lei.

Art. 4º - Em áreas litorâneas, numa faixa de 2.000 m (dois mil metros) a partir das terras de marinha, o parcelamento do solo depende de análise prévia da Fundação do Meio Ambiente - FATMA.”

Na referida lei, fica caracterizado que os municípios são os responsáveis pelo adequado parcelamento do solo urbano respeitando a legislação federal e estadual. É importante salientar a questão da ocupação em áreas alagadiças e em declividades superiores a 30%, pois existem propriedades inseridas nestas áreas.

2.11.3 – LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

Quanto à questão de definição ou ocupação de áreas de preservação permanente dos recursos hídricos, a legislação municipal segue as leis ambientais estaduais e federais.

A lei complementar nº 001/97, dispõe sobre o zoneamento, o uso e a ocupação do solo no distrito sede de Florianópolis. Responsável por regular o uso e a ocupação do solo, especialmente quanto à localização, aos acessos, à implantação das edificações e outras limitações ao direito de construir. As zonas definidas em vários artigos desta lei que estão presentes na área da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi são:

Conforme o Art. 15, “Áreas Verdes (AV) são os espaços urbanos ao ar livre, de uso público ou privado, que se destinam à criação ou à preservação da cobertura vegetal, à prática de atividades de lazer e recreação, e à proteção ou ornamentação de obras viárias, subdividindo-se em: I – Áreas Verdes de Lazer (AVL); II – Áreas Verdes do Sistema Viário (AV V) e III – Áreas Verdes de Uso Privado (AVP).”

De acordo com o Art. 22. “As Áreas de Preservação com Uso Limitado (APL) são aquelas que pelas características de declividade do solo, do tipo de vegetação ou da vulnerabilidade aos fenômenos naturais, não apresentam condições adequadas para suportar determinadas formas de uso do solo sem prejuízo do equilíbrio ecológico ou da paisagem natural. Parágrafo Único – são incluídas nas Áreas de Preservação com Uso Limitado (APL) as áreas onde predominam as declividades entre 30% (trinta por cento) e 46,6% (quarenta e seis e seis décimos por cento), bem como as áreas situadas acima da “cota 100” que já não estejam abrangidas pelas Áreas de Preservação Permanente (APP).”

Conforme Art.21 a “Área de Preservação Permanente (APP) é aquela necessária a preservação dos recursos e das paisagens naturais, e a salvaguarda do equilíbrio ecológico, compreendendo: I – topos de morros e linhas de cumeada, considerados como a área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação á base; II – encostas com declividade igual ou superior a 46,6%; III – mangues e suas áreas de estabilização; IV – dunas móveis, fixas e semifixas; V – Mananciais, considerados como a bacia de drenagem contribuinte, desde as nascentes até as áreas de captação d’água para abastecimento. VI – faixa marginal de 33,00 m (trinta e três metros) ao longo dos cursos de água com influência de maré, e de 30,00 m (trinta metros) nos demais; VII – faixa de 30,00 m (trinta metros) ao longo das lagoas e reservatórios d’água situados na zona urbana, e de 50,00 (cinquenta) a 100,00 m (cem metros) para situados na zona rural, conforme Resolução do CONAMA 004/85; VIII – fundos de vale e suas faixas sanitárias, conforme exigências da legislação de parcelamento do solo; IX – praias, costões, promontórios, tómbolos, restingas em formação e ilhas; X – áreas onde as condições geológicas desaconselham a ocupação; XI – pousos de aves de arribação por acordos internacionais assinados pelo

Brasil; XII – (vetado); XIII – Áreas de parques florestais, reservas e estações ecológicas. Parágrafo Único – são consideradas ainda áreas de preservação permanente (APP), na forma do art. 9º da Lei Federal nº 4.771/65, as florestas e bosques de propriedade particular, quando indivisos com parques e reservas florestais ou com quaisquer áreas de vegetação consideradas de preservação permanente.”

As Áreas Residenciais (AR) Conforme o Art. 11 “são aquelas destinadas à função habitacional, complementadas ou não por atividades de comércio e serviços vicinais de pequeno porte, subdividindo-se em: I – Áreas Residenciais Exclusivas (ARE); e II – Áreas Residenciais Predominantes (ARP).”

De acordo com o Art. 12 “Áreas Mistas (AM) são aquelas que concentram atividades complementares à função residencial, subdividindo-se conforme os usos permitidos nas seguintes áreas: I – Áreas Mistas Centrais (AMC) onde predominam as atividades comerciais; II – Áreas Mistas de Serviço (AMS) onde predominam as atividades de serviços pesado; III – Áreas de Serviço Exclusivo (AS) e destinadas as atividades de serviço pesado; IV – Áreas Mistas Rurais (AMR) que concentram as atividades de comércio e serviço complementares à vida rural.”

Já o Art. 13 define que “Áreas Comunitárias Institucionais (ACI) são aquelas destinadas a todos os equipamentos comunitários ou aos usos institucionais, necessários à garantia do funcionamento satisfatório dos demais usos urbanos e ao bem estar da população subdividindo-se em: Áreas de Educação, Cultura e Pesquisa (ACI -1); Áreas de Lazer e Esportes (ACI-2); Áreas de Saúde, Assistência Social e Culto Religioso (ACI – 3); Áreas dos meios de comunicação (ACI – 4); Áreas de Segurança Pública (ACI -5); Áreas de Administração Pública (ACI-6); Áreas do Sistema Produtivo Comunitário (ACI-7); Áreas de Equipamentos Turísticos (ACI-8).”

Esta lei serviu como base para definição das classes de zoneamento urbano. Contudo por se tratar de uma lei do ano de 1998 a mesma vem sofrendo ao longo dos anos várias alterações, principalmente na questão do zoneamento das áreas urbanas. O Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis não consegue acompanhar o avanço de novas leis que alteram a definição das áreas urbanas, devido, sobretudo a este fato não foi possível obter mapeamento atualizado. Assim sendo foi utilizado o zoneamento definido pela lei complementar n° 001/97. No entanto, em anexo (01), pode-se visualizar em meio digital todas as leis que alteraram a lei complementar n° 001/97 até janeiro de 2007. O conjunto de todas as leis aplicadas no Município de Florianópolis pode ser visualizado em meio digital em anexo (01).

III - ÁREA DE ESTUDO

Neste capítulo serão abordados temas referentes aos aspectos físico-geográficos pertencentes a bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. Dentre as diversas temáticas existentes tomaremos como base a localização geral da área de estudos, a vegetação e a declividade, pois são fatores importantes e que tem relação direta com o tema proposto.

3.1 – LOCALIZAÇÃO GERAL

“A Bacia do Itacorubi localiza-se na parte Oeste da Ilha de Santa Catarina, no município de Florianópolis, entre as coordenadas de 27°34’07” – 27°37’57” de Latitude Sul e 48°28’25” – 48°33’00” de longitude Oeste”. (Santos, 2003). Pode ser melhor visualizada conforme mapa de localização em anexo (01).

“Esta inserida na parte central da Ilha de Santa Catarina onde se encontra a sede do município de Florianópolis. Município esse que, abrange a totalidade da ilha de Santa Catarina e incorpora, ainda, uma pequena porção da faixa continental costeira limitando-se com o município de São José”. (Cristo, 2002).

Alguns bairros do município estão completamente ou parcialmente inseridos na área de aproximadamente 25 km² de extensão são eles: Itacorubi, Santa Mônica, Trindade, Carvoeira, Parque São Jorge, Jardim Anchieta, Pantanal, Córrego Grande, Morro da Cruz (parte pertencente ao setor leste do maciço do morro da cruz) e a Serrinha.

3.2 - VEGETAÇÃO

Com relação aos aspectos fitogeográficos, a bacia hidrográfica do Rio Itacorubi apresenta de acordo com M. Klein apud Caruso (1983) duas formações:

“A Vegetação de Mangue que é uma formação edáfica pertencente ao conjunto da Vegetação Litorânea e a Floresta Pluvial da Encosta Atlântica, que é uma formação vegetal climática”.

“Ocupando uma faixa costeira de largura variável, sob a influência direta ou indireta do oceano, encontra-se a vegetação litorânea. Esta é resultante direta do tipo de solo, sendo por isso chamada formação vegetal edáfica, nela o clima desempenha papel secundário. Como a zona litorânea é constituída por uma variedade de habitats distintos: vasosos, arenosos, rochosos e lagunares é natural que ai se encontre igual variedade de subformações vegetais, refletindo cada uma delas as diferentes condições ecológicas”. (KLEIN apud CARUSO, 1983).

“Neste verdadeiro complexo vegetal litorâneo destacam-se pela extensão que ocupam e a influência que exercem sobre a paisagem, as subformações vegetais típicas dos solos vasosos e arenosos. Nos primeiros, desenvolvem-se os Mangues e nos segundos, a vegetação de praia, de dunas e de restinga”. (CARUSO, 1983).

“Os mangues são associações halóficicas com predomínio de espécies arbustivas e de pequenas árvores latifoliadas perenes, que se desenvolvem sobre solos pantanosos salgados, nas baías, reentrâncias do mar e desembocadura dos rios, sob a influência das marés”. (CARUSO, 1983).

O manguezal presente na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi localiza-se na porção oeste da área estudada em contato com o litoral em plena baía norte. Abrange uma porcentagem pequena em relação a área total da bacia cerca de 1,8 Km² e seu avanço é controlado devido as adversidades locais tanto naturais como impostas pela urbanização da região.

“Estendendo-se ao longo da encosta atlântica, desde o Estado do Rio Grande do Norte até nordeste do Rio grande do Sul, a Floresta Pluvial da Encosta Atlântica é encontrada na ilha de Santa Catarina, cobrindo os maciços cristalinos antigos, de topografia acidentada e partes das planícies quaternárias

(ainda como vegetação de transição), em contato com as formações litorâneas". (CARUSO, 1983).

De acordo com Klein apud Júnior (2001), "a elevada pluviosidade da região permitiu o desenvolvimento de uma floresta tropical mesmo em regiões subtropicais, ou seja, em latitudes mais ao sul do trópico de Capricórnio. Logo, percebe-se que os nomes desta floresta que apresentam as expressões "pluvial atlântica" ou "pluvial da encosta atlântica", se referem às características geográficas e climáticas que condicionam sua existência. Neste sentido, o nome "Mata Atlântica" define bem e resumidamente esta floresta, assinalando a importância do Oceano Atlântico na sua formação além de marcar um bom referencial de sua distribuição".

Conforme o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – (IBAMA 2003), "a Mata Atlântica pode ser vista como um mosaico diversificado de ecossistemas, apresentando estruturas e composições florísticas diferenciadas, em função de diferenças de solo, relevo e características climáticas existentes na ampla área de ocorrência desse bioma no Brasil. Atualmente, restam cerca de 7,3% de sua cobertura florestal original, tendo sido inclusive identificada como a quinta área mais ameaçada e rica em espécies endêmicas do mundo".

3.3 - DECLIVIDADE

Para Cristo (2002), em seu estudo sobre o setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, "as encostas são muito declivosas e, por conseguinte, esse fator deve ser de relevante consideração na definição das áreas de expansão urbana, onde já existe a necessidade de serem tomadas medidas de contenção e direcionamento das ocupações, que avançam para locais de média e alta encosta com declividades acima de 30%. A maioria das cabeceiras de drenagem do setor leste da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, possui declividades acima dos 30%, e estão amparadas pelo artigo 22 da Lei Municipal n°001/97 que as consideram como APL e a Lei Federal n° 6.766 de 1979 que legaliza a sua preservação devido aos fatores erosivos a que estão sujeitas sob ação de desmatamento ou uso indevido".

“Essas áreas possuem grande importância para a população quanto ao abastecimento d’água, pois existem três pontos de captação de água potável que são utilizados pela CASAN, os quais espera-se que possam continuar sendo no futuro. Podem ser observadas também, as significativas áreas com declividades abaixo dos 8%, representando uma grande área de planície, que dificulta a drenagem das águas exigindo cuidados para ocupação humana, fato que não é observado pelo grande adensamento urbano. Tendo como consequência à ocupação das margens dos cursos d’água e a impermeabilização do solo”. (CRISTO, 2002).

“Existem inúmeros autores que condicionam o fator de declive como condicionante à ocupação do solo, mas o que deve ser lembrado, é que o comportamento geotécnico do solo é que determinam juntamente com a declividade as restrições quanto ao uso deste solo”. Bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, retratada por Lima Júnior (1997). A forma do relevo e os processos erosivos de sedimentação também são determinantes quanto ao uso e ocupação destas áreas.

A figura (01) apresenta a região central da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, onde se pode notar num primeiro momento a planície em acelerado processo de ocupação e mais ao fundo as encostas também sendo constantemente ocupadas inclusive em declives superiores a 30%.



Figura (01) – Processo de Ocupação das áreas Centrais e encostas da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

IV - MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo serão abordados os temas relacionados aos materiais utilizados para a elaboração do projeto, bem como o método. Desta forma será possível compreender como foram inseridos e processados os diversos dados que compuseram as etapas do trabalho.

4.1 – BASE DE DADOS

No decorrer do projeto foram levantados diversos dados. A descrição das etapas pode ser verificada na seqüência.

a) Mapas e dados levantados junto ao Laboratório de Geoprocessamento – GEOLAB – UDESC, pesquisa na mapoteca e dados provenientes de mídias adquiridas por meio de projetos educacionais, a exemplo cita-se o vetor da área limite da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi;

Neste processo foram levantadas as informações básicas sobre a bacia hidrográfica do rio Itacorubi. Tendo como resultado, mapas do município de Florianópolis na escala 1:50000, geomorfológico e geológico; cartas topográficas do IBGE em mesma escala, além de mapeamento de 1:10000 do levantamento aéreo contratado pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF do ano de 1994, também fotos aéreas da região de interesse do levantamento aéreo executado pela empresa Aeroconsult em 2000, além da imagem do satélite Quickbird ortorretificada da região central do município de Florianópolis do ano de 2003.

b) Dados fotográficos levantados em saídas de campo efetuadas na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi; esta etapa foi planejada mediante a organização de uma ação em campo, onde através da imagem de satélite Quickbird foram definidos os principais pontos a serem documentados fotograficamente na bacia hidrográfica.

Após esta logística, partiu-se para a área de estudos para capturar as fotos necessárias e previamente determinadas para a complementação da hipótese inicial proposta. Foram adquiridas aproximadamente 20 fotografias digitais, posteriormente passadas por triagem e escolhidas as melhores amostras para inserção no trabalho.

c) O software utilizado para execução deste projeto foi um sistema de informações geográficas, servindo de apoio para a manipulação dos dados inseridos no trabalho, bem como para geração dos mapas finais;

d) A base de dados on-line – Consulta a Legislação Federal através do Site do Senado Federal. Para a conferência, entendimento além da constatação de que as leis federais que foram utilizadas estavam devidamente regulamentadas e atuais foi necessário efetuar uma busca constante no site do governo (Senado Federal). O Sicon é um sistema de busca on-line em que o usuário pode escolher a melhor forma para localizar leis, decretos, medidas provisórias entre outros. Todo conteúdo a respeito da legislação foi consultado nesta busca.

Do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais site <http://www.cptec.inpe.br/eros/oqueel-nino.shtml> obteve-se as informações sobre o fenômeno el-ninho e seus efeitos sobre a região sul. Especialmente sua interferência no regime de chuvas, que afeta diretamente o equilíbrio do regime hídrico da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. Também se consultou várias obras afim de complementar o trabalho.

EPAGRI – Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina foi consultada para obter informações sobre o tipo de solo bem como sua classificação para a bacia hidrográfica, servindo como dados de apoio para pesquisa. Na Fundação do Meio Ambiente – FATMA, no site <http://www.fatma.sc.gov.br/>, foram efetuadas pesquisas sobre leis que tratam diretamente do Código Florestal entre outros. Mesmo acontecendo com o IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis através do site <http://www.ibama.gov.br/>.

No site do IPUF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis <http://www.ipuf.sc.gov.br/> foi adquirido o mapa de zoneamento do uso e ocupação do solo urbano do distrito sede de Florianópolis em escala de 1:10000, do ano de 1998, em formato analógico e toda legislação que trata do plano diretor do distrito sede de Florianópolis de 1998.

e) Levantamentos bibliográficos efetuados nas Universidades Federal e Estadual de Santa Catarina, nesta etapa foram pesquisados todas as obras necessárias para a elaboração do referencial teórico deste projeto. Durante quase todo período do mestrado, foram efetuadas várias visitas a estas

bibliotecas para que fosse possível reunir todo material necessário para a fundamentação teórica acerca das temáticas científicas abordadas constantemente no projeto.

4.2 – HARDWARE

Para que fosse possível a execução do projeto, foi necessária a utilização de um sistema de hardware, capaz de suprir, através das configurações necessárias, os pré-requisitos básicos para utilização adequada do sistema de software. Para tanto, segue a configuração do sistema de hardware utilizado.

- Computador – AMD Athlon 64 X2 Dual Core com 2 Processadores de 3800 MHz;
- Placa de Vídeo ATI Radeon X850XT com 256 Mb de Memória;
- Memória DDR400 com 2000 Mb;
- HD com capacidade para armazenamento de 160000 Mb;
- Monitor SyncMaster 753DFX 17' tela Plana;
- Placa Mãe – ASUS A7, suporte USB, AGP, Serial Ata, placa de som e rede onboard;
- Drive 1/4 para diskete;
- Drive Gravador, DVD;
- Mini – Mouse óptico de precisão – USB;
- Impressora HP 3320 – USB;

4.3 – MÉTODO

4.3.1 – AQUISIÇÃO DOS DADOS

A primeira etapa consistiu em reunir todo material necessário para a execução do projeto. Neste processo foram adquiridos vários dados em meio analógico e digital. Desta forma temos os mapas, cartas, fotos, documentos e bibliografias referentes a área de interesse. E a imagem digital do satélite Quickbird.

4.3.2 – O LIMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA

Em se tratando de bacias hidrográficas, o limite natural baseia-se, sobretudo pelas formações montanhosas. Verifica-se, a distribuição dos recursos hídricos bem como o comportamento que os cursos de água apresentam sobre uma determinada região. Parte do limite da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, pode ser visualizado na figura (02). Nota-se conforme esta figura, que na planície encontram-se distribuídos de forma homogênea as cotas altimétricas. A precisão das cotas altimétricas e das curvas de nível atente a escala de 1:10000, conforme a base do IPUF utilizada para sua elaboração.

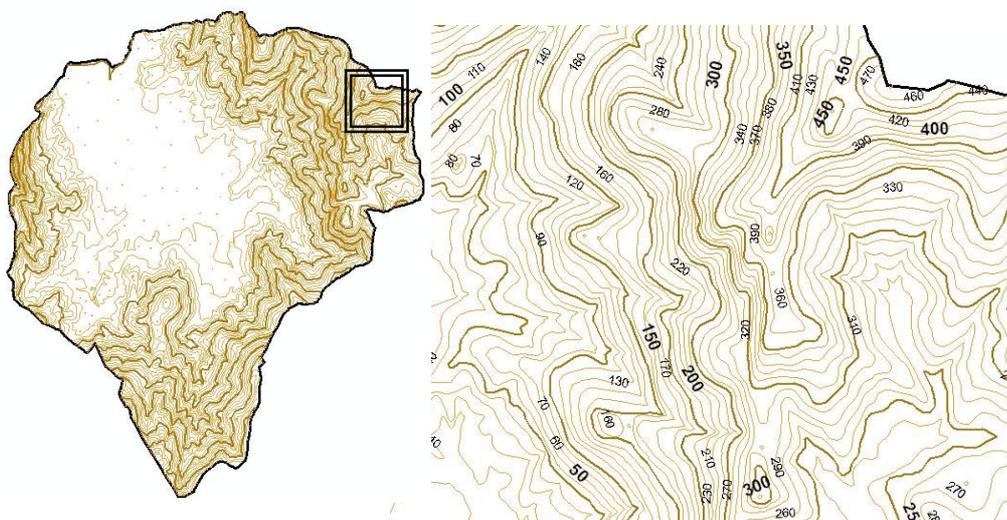


Figura (02) – Curvas de nível no apoio a delimitação da área da bacia hidrográfica

4.3.3 – GERAÇÃO DA REDE DE DRENAGEM

A determinação da rede de drenagem presente na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi se deu a partir da interpretação da imagem do satélite Quickbird, utilizando o software SIG. Nesta etapa, foram delimitados os principais cursos de água presentes na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. A figura (03) apresenta os dois tipos de processos utilizados. Na imagem 01 os cursos foram definidos e vetorizados como polígonos e na imagem 02 como linhas. Este processo foi necessário devido a diferença de largura entre margens, que na planície não são bem representadas utilizando apenas linhas.



Figura (03) – Processo de vetorização da rede de drenagem.

4.3.4 – DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTES

Para que fosse possível determinar as áreas de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, foi utilizado o arquivo vetorial dos cursos de água identificados previamente. Concomitantemente, foram consultadas as bibliografias a respeito da legislação ambiental sobre os limites a serem impostos aos recursos hídricos da bacia.

Assim sendo, definiu-se a partir destas informações que as áreas de preservação permanente seriam compostas por uma distância de 30 m para rios com menos de 10 metros de largura e de 50 metros para os rios de mais de 10 m de largura, obedecendo aos critérios adotados pela Lei nº 7803/89 –

Art. 2º que procede da faixa limite de ocupação marginal de todos os cursos de água existentes na superfície. Também foi determinada através da Resolução do Conama nº 004/85 – Art 3º que dispõe sobre as condições de ocupação das nascentes, que todas as nascentes são consideradas áreas de preservação ambiental, tendo como limite máximo de ocupação um raio de 50 m, seja qual for sua situação topográfica.

Deste modo, no sistema SIG, foi gerado um “Buffer” baseando-se nestes conceitos, cujo objetivo principal foi o de limitar a área de preservação permanente dos cursos de água presentes na bacia hidrográfica. No mesmo arquivo buffer, foi possível unificar, por exemplo, os 30 m de área dos rios com menos de 10 m de largura com os 50 m dos rios maiores que 10 m de largura e os 50 m das nascentes. Este foi o primeiro dado gerado a partir de outro dado. A buffer da área de preservação permanente dos recursos hídricos foi utilizada posteriormente como a base para a interpretação do uso e ocupação do solo através da imagem do satélite Quickbird.

A figura (04) apresenta parte deste processo, onde aparecem os rios delimitados, bem como suas respectivas áreas de preservação na forma de buffer.



Figura (04) – Buffer de parte das áreas de preservação permanente.

4.3.5 – GERANDO O USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Através da interpretação visual da imagem do satélite Quickbird sobre a área de preservação permanente dos recursos hídricos presentes na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, foram identificados os diversos tipos de usos e ocupações. As classes temáticas foram criadas com intuito de representar as interações que ocorrem sobre a área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia. Nesse contexto, a vegetação, foi dividida em três classes cuja característica principal a ser levada em conta foi o porte das espécies. Assim sendo, no primeiro estágio tem-se a vegetação herbácea, logo depois em um estágio intermediário observa-se a vegetação arbustiva e por fim em um estágio avançado de mata a vegetação arbórea. (classificação CONAMA).

A classe manguezal também foi criada e identificada na região, assim como as classes de reflorestamento, corpos de água, cultura, parques, áreas verdes, estacionamentos, vias públicas, vazios urbanos, lotes e edificações, praças e solo exposto.

Este processo de delimitação de cada classe temática foi executado através da vetorização de polígonos, onde ao mesmo tempo foi-se atribuindo ao banco de dados do arquivo vetorial as informações acerca do tipo de classe que determinado polígono atenderia, e assim foram sendo identificadas as feições presentes em toda área de preservação dos recursos hídricos da bacia.

Para cada classe criada, foi atribuída uma cor específica, responsável por representar o dado espacial identificado. Deste modo, a figura (05) apresenta a classificação adotada para representar as feições identificáveis que serviram de base para a elaboração do mapeamento final em escala de 1:5000.



Figura (05) – Esquema de representação das cores de cada classe temática criada.

As interpretações das feições presentes na área em estudo foram feitas utilizando uma imagem de 2003, não representando o uso e ocupação atual dessas áreas. A figura (06) demonstra parte do processo de geração das classes temáticas de uso e ocupação do solo.



Figura (06) – Representação de parte do processo de vetorização do uso e ocupação do solo da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

4.3.6 – DETERMINANDO ZONEAMENTO PLANO DIRETOR

O zoneamento do plano diretor do distrito sede do município de Florianópolis foi elaborado, a partir do plano diretor de 1998, documentado em meio analógico e através dos mapas impressos do site <http://www.ipuf.sc.gov.br/Viabilidade/>, onde foram adquiridas as cartas em escala de 1:10000, que abrangem a totalidade da área da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. A figura (07) apresenta a interatividade e praticidade destes mapas dispostos on-line pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF.

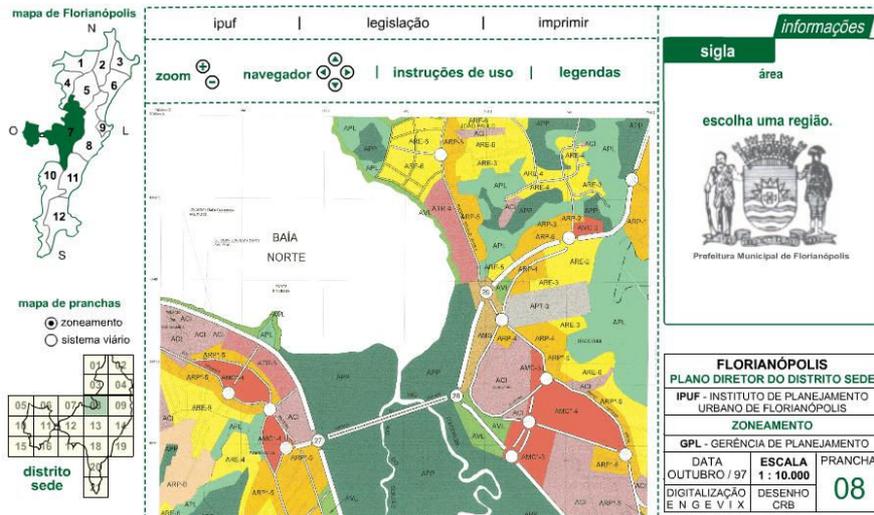


Figura (07) – Apresentação da disposição on-line do zoneamento plano diretor

Obtidos os mapas, foi executada a operação manual de implementação destas classes de zoneamento para o sistema SIG. No sistema foi criado um arquivo vetorial, onde por meio dos mapas, foram delimitados os polígonos referentes as classes determinadas por lei municipal. Neste processo levou-se em conta as principais vias de acesso, que serviram como base auxiliadora dos limites entre classes. Deste modo foi recriado em meio digital a semelhança do zoneamento imposto pelo plano diretor, antes em meio analógico.

A figura (08) apresenta parte do processo de vetorização das classes de zoneamento urbano no sistema SIG.

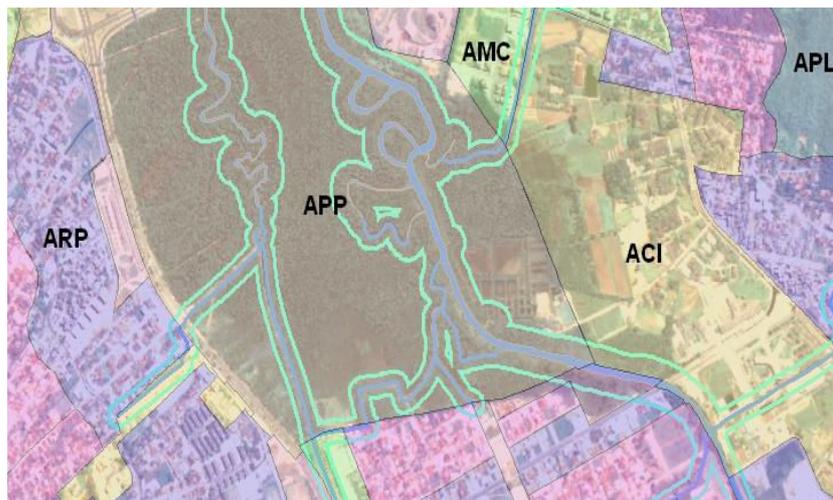


Figura (08) – Parte central da bacia hidrográfica delimitada a partir do plano diretor – zoneamento do uso e ocupação do solo.

4.3.7 – USO DO SOLO E ZONEAMENTO DO PLANO DIRETOR

Nesta etapa do projeto, foram utilizados dados já elaborados em arquivos vetoriais, como é o caso do uso e ocupação do solo e do zoneamento do plano diretor. Para que fosse possível executar o processo de cruzamento entre estes dois layers, no software SIG, procedeu-se o seguinte método:

O primeiro passo foi segmentar o uso e ocupação pelas classes de zoneamento do plano diretor. Como exemplo pode-se observar a figura (09) que apresenta a classe APP do plano diretor e o uso e ocupação inserido e segmentado.

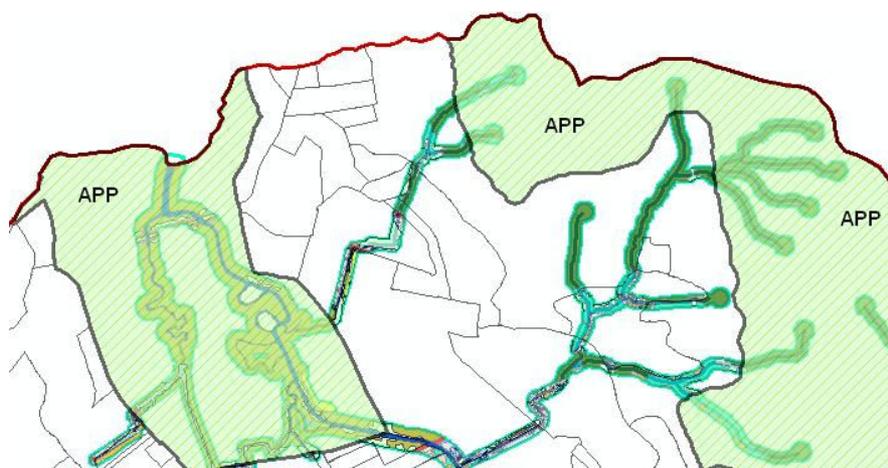


Figura (09) – Processo de segmentação das classes de zoneamento pelo uso e ocupação do solo.

Foi através deste cruzamento e divisão entre as principais classes de zoneamento do plano diretor que foi possível quantificar e qualificar as classes de uso de acordo com sua distribuição espacial. Esta segmentação somente foi utilizada, para calcular separadamente as áreas que cada classe temática do uso e ocupação representados nos setores de zoneamento do plano diretor.

Ao final deste processo, obtiveram-se os primeiros subsídios necessários a elaboração das análises e resultados a que este projeto se propunha.

4.3.8 – CALCULANDO AS ÁREAS DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Nesta etapa do projeto, foram obtidas as áreas em metros quadrados, que cada classe temática, do uso e ocupação do solo, representa sobre a área de preservação permanente, dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

A ação baseou-se em duas partes, a primeira parte foi executar um cálculo de área geral, onde se pôde obter uma estimativa de área sobre a classificação do uso e ocupação do solo efetuada na bacia de drenagem. Este dado apresentou o total de área de cada classe temática criada. Em seguida utilizando-se do vetor de zoneamento do plano diretor, foi calculada a área de cada classe temática criada por zona urbana.

Por meio das áreas calculadas foi possível definir os percentuais que cada classe representa no montante geral do uso e ocupação do solo, bem como do zoneamento do plano diretor.

Os resultados apresentados das áreas em metros quadrados e dos percentuais subsidiaram as análises e resultados na forma de tabelas.

4.3.9 – DIAGRAMA

O processo metodológico pode ser visualizado na forma gráfica caracterizado pelo diagrama na seqüência que pretende apresentar de forma dinâmica as etapas da pesquisa, como a aquisição dos dados a geração da informação e as análises e resultados.

V - ANÁLISES E RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados e análises referentes aos objetivos principal e específicos que foram propostos para este projeto. Dentre os principais itens abordados estão: o zoneamento do plano diretor, o uso e ocupação do solo, bem como as legislações; o Cadastro Técnico Multifinalitário e o mapeamento gerado a partir destas informações.

5.1.1 – LEGISLAÇÃO AMBIENTAL

Com respeito a ocupação das áreas de preservação dos recursos hídricos nota-se por toda área da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi o não cumprimento da Lei nº 4.771/65, que regulamenta estas áreas como sendo de preservação. Não é difícil encontrar irregularidades nestas áreas. Um exemplo deste processo pode ser visualizado na figura (10) fotos (01 e 02), que comprovam claramente a situação que ocorre no bairro do Itacorubi nas proximidades da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC. Conforme a referida figura (10) nota-se a presença de propriedades as margens do canal retificado, além de edifícios residenciais de médio porte.



Figura (10) Fotos (01,02) – Margens de rio ocupadas, na Bacia do Itacorubi.

O mau cheiro indica a presença de poluentes vindos do despejo de resíduos no canal, contribuindo para o surgimento de graves problemas públicos de saúde e moradia, uma vez que essa região já sofreu os efeitos de inundações no passado. Este fato não é isolado, ao longo de toda extensão da rede de drenagem que cobre a bacia hidrográfica do Rio Itacorubi o processo se repete inúmeras vezes, ressaltando um grave problema sócio-ambiental, uma vez que esta região é área de ocorrência natural de inundações.

A ocupação das margens de rios afeta o equilíbrio ambiental de modo a acelerar o processo de inundação. Conforme a MINEROPAR 1998, *“as inundações correspondem ao extravasamento das águas de um curso de água para as áreas marginais, quando a vazão é superior à capacidade de descarga da calha. A planície de inundação funciona como um regulador hidrológico, absorvendo o excesso de água nos períodos de intensas chuvas e cheias”*. O autor complementa afirmando que: *“todo e qualquer rio tem sua área natural de inundação. As inundações passam a ser um problema para o homem quando ele deixa de respeitar esses limites naturais dos rios e passa a ocupar essas áreas de maneira inadequada”*.

Sabendo-se do grau de comprometimento do sistema hídrico local, e do perigo iminente de catástrofes urbanas como as inundações, as autoridades públicas tentam tomar medidas necessárias para amenizar o problema e resolver a situação. Uma saída encontrada para minimizar o impacto da ocupação nestas áreas foi a execução de obras de retificação de inúmeros canais presentes na planície que abrange a parte central da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. A figura (11) apresenta parte do canal no bairro Itacorubi.



Figura (11) – Parte de canal retificado no Itacorubi.

Na figura (11), é possível identificar claramente o processo de retificação dos canais. Após a retificação, os loteamentos foram instalados nas margens dos canais retelinizados, não levando em consideração a Lei Federal nº 4.771/65 que define estas áreas como sendo áreas de preservação permanente. É possível identificar propriedades inseridas em áreas irregulares conforme a figura (11), estas propriedades como visto, são de alto padrão, localizadas em um dos principais bairros do Município. Observa-se a importância que o cadastro técnico detém para o parcelamento do solo urbano e sua gestão, pois por meio de legislação e de planejamentos adequados, assim como pela própria estrutura que um cadastro exige é possível evitar problemas de cunho urbano e social.

Como Lima e Philips (2000) afirmam, “o *Cadastro Técnico Multifinalitário através do conjunto de informações que o constituem, como a medida das parcelas, os aspectos legais das mesmas, conjuntamente com suas características econômicas, pode fornecer as esferas governamentais dados essenciais ao conhecimento pormenorizado de seus territórios, sendo de fundamental importância ao gerenciamento territorial*”. As fotos (03 e 04) presentes na figura (12) comprovam este fato, e evidenciam o problema da ocupação irregular as margens dos rios que cortam a região.



Figura (12) - Fotos (03 e 04) – Canal retificado na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

A retificação de canais fluviais figura (12), não resolve por completo o problema das inundações. Quando há preservação da planície de inundação, da mata ciliar e do curso natural do rio, o mesmo apresenta como característica uma quebra de energia causada principalmente pelo processo meândrico do rio (processo natural).

Quando o homem interfere neste processo, caso da retificação do canal natural ocorre um aumento de energia do rio, ocasionando a deposição de sedimentos mais rapidamente no talude do rio e seu represamento a jusante. Este fato quando alcançado valores máximos ocasionará sua extrapolação (inundação).

Este é apenas um ponto a ser considerado, porém o homem além de interferir no processo natural do rio, também interage com o mesmo. De acordo com a Minerais do Paraná S.A - MINEROPAR 1998, *“o homem pode alterar as características do rio através da retirada da cobertura vegetal, o que ocorre praticamente em toda extensão da bacia do Rio Itacorubi; introdução de obras com características de impermeabilização do solo, como a construção de casas, prédios, estradas. Este processo é o segundo fator que foi presenciado na área de estudo. Perde-se com isso a capacidade de retenção da água por meio da vegetação e a capacidade de infiltração da água no solo, potencializando catástrofes como as inundações”*.

Além destes fatores, *“o despejo de resíduos sólidos (lixo), lançamento de esgotos domésticos, execução de cortes e aterro nas planícies de inundação, retificação, aprofundamento, desvios e canalização dos córregos, bem como a ocupação indevida das margens dos rios são os principais processos de interação do homem com o sistema hídrico, causando uma série de complicações, acelerando o processo de saturamento da rede de drenagem local”*. (MINEROPAR, 1998).

“Atualmente, toda a rede hidrográfica da microbacia do Rio Itacorubi está bastante alterada. Os afluentes estão assoreados e poluídos, e muitos esgotos domésticos têm como destino final o rio. Basicamente, o problema pode ser qualificado como resultado de uma ocupação habitacional com pouca ou nenhuma preocupação ambiental. O bairro não possui rede de esgoto, portanto ainda são utilizadas fossas sépticas na maioria das residências”. (VIEIRA et al. 2006).

Este processo pode ser comprovado na figura (13) nas fotos (05, 06 e 07), que retratam o atual problema da ocupação irregular as margens dos principais cursos de água da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.



Figura (13) - Fotos (05), (06) e (07) – Afluente exposto e submerso.

Conforme a figura (13), na foto (5), percebe-se que o afluente está canalizado, mas visível na superfície, passando em frente a UDESC. No entanto, este fato não é presenciado na direção de sua montante, nas fotos (06, e 07), o mesmo afluente sofreu intensa intervenção humana. O rio foi totalmente coberto por uma espessa camada de concreto desde a sua margem até o seu nível de escape. Isto ocorreu devido, sobretudo a localização do rio, que em determinado trecho passa entre inúmeros prédios residenciais.

No caso dos “rios urbanos”, canalizados em dutos subterrâneos a questão da legalidade quanto as propriedades torna-se praticamente inaplicável. Uma vez que se desconhece as dimensões e trajetos dos cursos de água sob a superfície ocupada.

Salientando a importância de estruturação de um cadastro para a gestão territorial e ambiental, Velloso e Loch (2004), afirmam que: “o *constante desenvolvimento da civilização humana, que modifica o meio ambiente com atividades e obras de engenharia deve ser planejado de tal forma que contribua para o progresso político, econômico e financeiro, através de um manejo*

ecológico das espécies e ecossistemas, preservando e restaurando os recursos ecológicos indispensáveis para a manutenção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado. Esse planejamento, para que tenha melhores resultados, deve ser feito com a utilização do Cadastro Técnico Multifinalitário e suas ferramentas como o Sensoriamento Remoto para uma melhor utilização dos recursos oferecidos pelo meio ambiente”.

“A preocupação com o meio ambiente deve começar pela busca do conhecimento do espaço geográfico, tendo em vista o ordenamento territorial, caracterizado pela sua paisagem. Isto só é possível através de mapeamento de todas as parcelas imobiliárias de determinado lugar, visando à implantação de um Cadastro Técnico Multifinalitário, levando-se em consideração as suas características básicas que são: medição (com a precisão e exatidão requeridas em função das escalas das cartas e mapas); economia (racionalização na utilização dos recursos humanos, materiais e financeiros para consecução dos objetivos propostos); e legislação (aspectos jurídicos do cadastro que garantem os direitos de propriedade, de posse e de uso das parcelas imobiliárias), como única forma de possibilitar o planejamento adequado do uso sustentável do meio ambiente e como instrumento fundamental da avaliação de impactos ambientais”. (LIMA et al. 2006).

A legislação é parte fundamental de um cadastro bem estruturado, e é através dela que são atribuídas as condições de uso e ocupação do território bem como do manejo e preservação dos recursos não renováveis de uma nação.

5.1.2 – ZONEAMENTO PLANO DIRETOR DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O plano diretor do distrito sede do Município de Florianópolis, do ano de 1998, apresenta como diretriz básica e em 1º lugar *“impedir a ocupação urbana em áreas que, por sua paisagem, seus recursos naturais, pela salvaguarda do equilíbrio ecológico e por sua instabilidade ou insalubridade, foram considerados pela legislação Federal e Estadual como áreas de preservação”.*

A análise apresenta o uso e ocupação do solo, inserido nas áreas de preservação permanente de toda rede de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, divididos pelo zoneamento do IPUF.

5.1.3 – ÁREAS VERDES DE LAZER (AVL)

Analisando as áreas verdes de lazer determinadas pelo plano diretor do distrito sede de Florianópolis, é possível identificar diversos usos e ocupações que estão inseridos neste contexto. Pode-se exemplificar tomando como base a figura (14).



Figura (14) – Cruzamento do Plano Diretor com uso e ocupação do solo AVL.

Na figura (14), nota-se a área hachurada representando os limites de abrangência da AVL. Também se pode notar o uso e ocupação do solo presente nesta área. O art. 15 da Lei Complementar nº001/97 define quais são os condicionantes para o uso do solo em áreas verdes de lazer podendo ser consultado no referencial teórico capítulo II. O fato é que na figura (14), há presença de Reflorestamento, Vegetação Arbustiva, Vegetação Herbácea e Edificações. Não correspondendo com os condicionantes impostos pelo Art.15 da referida lei. Neste contexto tomamos como base a questão da presença de edificações que neste local indicam um avanço das áreas tidas como residenciais sobre outras zonas.

Também é possível notar uma grande extensão de área pertencente a classe de solo exposto que neste caso específico representa outro problema comum que ocorre ao longo de toda rede de drenagem da bacia.

A dinâmica urbana a falta de um cadastro técnico multifinalitário aliado ao descumprimento da lei são os principais fatores que contribuem para o avanço urbano em áreas impróprias à ocupação, juntamente com a omissão do poder público em legislar.

O dado apresentado como resultado da análise sobre a região que abrange a área verde de lazer foi representado em três formas: num primeiro momento é apresentada a tabela (02), segue a figura (15) que representa esta área perante o cenário da bacia hidrográfica e posteriormente o gráfico (01 e 02) com as áreas e percentuais referentes ao uso e ocupação.

AVL - Área Verde de Lazer

Classes Usos	Área (m2)	%
Vazios Urbanos	469	0,79
Edificações	1.840	3,12
Lotes	1.985	3,36
Reflorestamento	2.642	4,48
Vias Públicas	3.582	6,07
Solo Exposto	5.810	9,84
Manguezal	6.507	11,03
Veg. Arbustiva	16.317	27,65
Veg. Herbácea	19.866	33,66
Total	59.018	100,00

Tabela (02) – AVL – Área Verde de Lazer e seu uso e ocupação.

Um fato importante a ser considerado é que para toda análise efetuada na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi a classe temática reflorestamento, não será considerada como vegetação por ser uma formação vegetal distinta das formações vegetais existentes na região estudada. Cabe lembrar que para o Código Florestal Brasileiro o reflorestamento é considerado área verde natural já que o Código não caracteriza os diferentes tipos de formações vegetais existentes. Portanto, o reflorestamento será considerado como uma área verde exclusiva da vegetação.



Figura (15) – Imagem da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, com destaque para a ocorrência de AVL em setores dispersos da planície central.

Com um total de 59.018 m² de área de preservação permanente dos recursos hídricos presentes na AVL, observa-se que na tabela (03) a maior parte desta área, cerca de 33,6% pertence a formações vegetais do tipo Herbácea; esta formação conforme a Resolução do CONAMA nº 6, de 04 de maio de 1994, “*é caracterizada por possuir cobertura aberta ou fechada, com a presença de espécies predominantemente heliófitas; plantas lenhosas, quando ocorrem, apresentam altura média de até 5 metros*”. Campos e vegetação rasteira, gramíneas são exemplo deste estágio de regeneração da mata atlântica.

Em seqüência com cerca da 16.866 m² de área, perfazendo 27,6 % do total analisado, aparece a vegetação Arbustiva, que conforme a referida resolução é caracterizada através da “*cobertura fechada com início de diferenciação em estratos e surgimento de espécies de sombra; as espécies lenhosas, por sombreamento, eliminam as concorrentes herbáceas ou de pequeno porte do estágio inicial, as árvores têm altura média variando de 5 até 12 metros e idade entre 11 e 25 anos*”.

Com cerca de 11 % do total, aparecem as formações de manguezais, totalizando 6.507 m² de área. O solo exposto, processo provocado principalmente pela ação antrópica aparece com cerca de 9,8 % da área abrangendo 5.810 m². Na seqüência aparecem as vias públicas, caracterizadas na forma de vias de acesso e benfeitorias como as calçadas com cerca de 3.582 m² de área totalizando 6 % da área na AVL. Também nesta zona, aparece o reflorestamento abrangendo cerca de 4,4 % da área, com um total de 2.642 m². Os lotes caracterizados pelo terreno da propriedade e as áreas construídas denominadas edificações abrangem um total de 6,4 % da área total com cerca de 3.825 m². Os vazios urbanos como os terrenos baldios e áreas sem delimitação, não chegam a 1% da área, com aproximadamente 469 m². O gráfico (01) apresenta as áreas em metros quadrados das classes de uso e ocupação do solo, identificadas na área verde de lazer (AVL), inseridas na área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia.

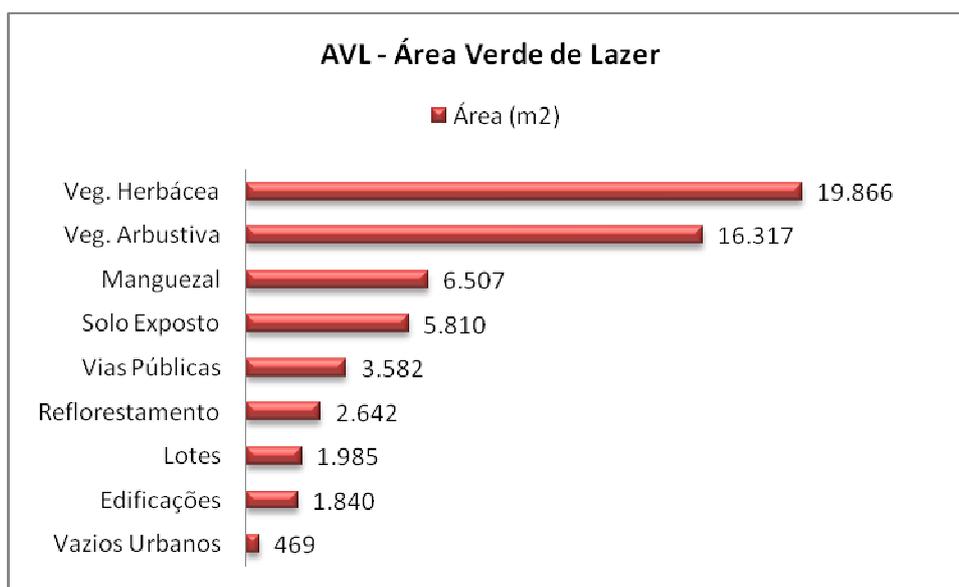


Gráfico (01) – Áreas das classes de uso e ocupação na AVL.

Pode-se afirmar que considerando as áreas de manguezais, vegetação Arbustiva, Herbácea e reflorestamento, que abrangem juntas cerca de 76,8 % de toda área presente na AVL, com um total de 45.332 m², são classes que atendem a legislação municipal que determina o zoneamento para esta região da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi como sendo o de áreas verdes.

No entanto excetuam-se os vazios urbanos, lotes, edificações, vias públicas e solo exposto que juntos somam um total de 13.686 m² abrangendo cerca de 23,2 % da área, que para esta análise não atende a classificação determinada pela Lei Complementar nº001/97 Art.15, sendo então consideradas áreas irregulares. Este processo pode ser visualizado conforme exemplo da ocupação na área verde de lazer no gráfico (02) demonstrando seus percentuais.

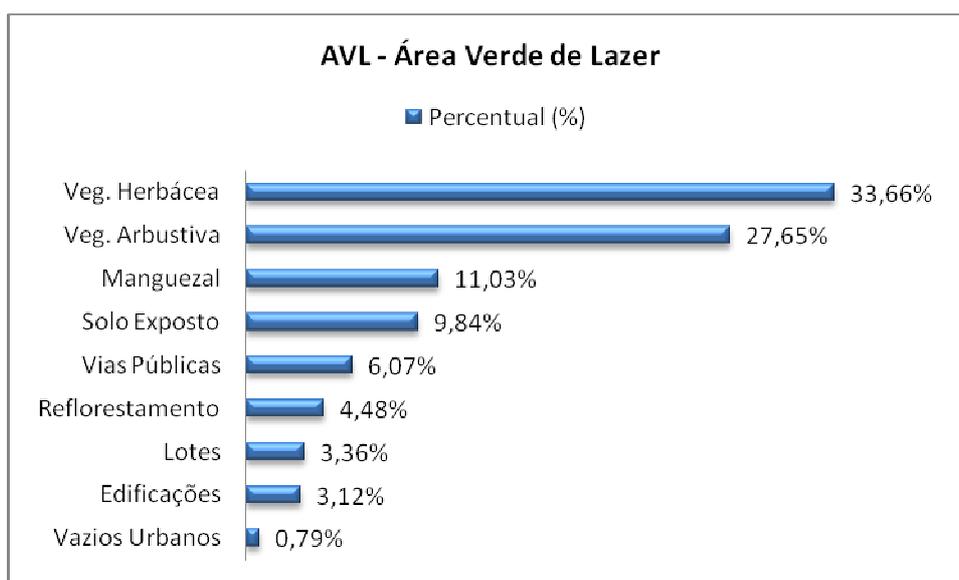


Gráfico (02) – Percentuais das classes de uso e ocupação na AVL.

As áreas verdes de lazer determinadas pelo plano diretor do Município de Florianópolis estão localizadas na faixa central da planície da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, como mostra a figura (15).

“É importante salientar que se tem no Plano Diretor a principal ferramenta para a aplicação dos instrumentos estabelecidos pelo Estatuto da Cidade, tais como outorga onerosa do direito de construir, as operações urbanas consorciadas, o direito de preempção, a transferência do direito de construir, e as zonas especiais de interesse social. Este é o principal instrumento para o município promover uma política urbana que tenha por objetivo o pleno respeito aos princípios das funções sociais da cidade e da propriedade urbana e garantir o bem-estar de seus habitantes. [...] O cadastro técnico urbano tem se mostrado como a melhor ferramenta para a gestão e o

planejamento das cidades, disciplinando seu crescimento, dentro da legislação vigente”. (CASARIN, et al. 2006).

Na AVL definida por lei, onde passam vários cursos de água, existem aproximadamente 3.825 m² de área pertencente a propriedades em sua maioria particulares e de cunho residencial.

5.1.4 – ÁREAS DE PRESERVAÇÃO COM USO LIMITADO (APL)

A tabela (03) apresenta o resultado do uso e ocupação na área de preservação com uso limitado dos cursos de água presentes na bacia hidrográfica do rio Itacorubi.

APL - Área de Preservação com Uso Limitado

Classes Usos	Área (m2)	%
Lote	192	0,05
Vias Públicas	1.415	0,35
Edificações	2.756	0,68
Reflorestamento	4.546	1,12
Solo Exposto	6.473	1,59
Veg. Herbácea	25.489	6,27
Veg. Arbustiva	72.546	17,85
Veg. Arbórea	293.095	72,10
Total	406.512	

Tabela (03) – Classificação do solo na APL.

A predominância na área se dá pela vegetação arbórea que conforme a Resolução do CONAMA nº 6, de 04 de maio de 1994, “é caracterizada por apresentar uma fisionomia dominante sobre as demais, formando um dossel fechado e relativamente uniforme no porte, podendo apresentar árvores emergentes; a altura média é superior a 12 metros para as florestas ombrófila densa e estacional semidecidual e superior a 5 metros para as demais formações florestais”. Esta classe representa cerca de 72,1 % da área total, com aproximadamente 293.095 m² de extensão.

Em seguida é identificada a presença da vegetação arbustiva, com cerca de 72.546 m² obtendo aproximadamente 17,8 % de toda região. A vegetação herbácea, estágio inicial da regeneração da mata, aparece com cerca de 6,2 % na área, equivalendo a 25.489 m². Na seqüência aparece a classe de solo exposto com um total de 6.473 m² abrangendo cerca de 1,5 % da área analisada. Prosseguindo, a classe de reflorestamento com 1,1 % num total de 4,546 m² de área.

Continuando a análise, observa-se a classe de edificações, que apresenta cerca de 2.756 m² de área prevista, não obtendo 1% do total das análises. As vias públicas com cerca de 1.415 m² e os lotes com 192 m² também não chegam a 1% de representatividade no montante da análise voltada para o zoneamento do tipo APL.

A figura (16) comprova esses fatos, como exemplo na região em torno do Bairro Pantanal. Conforme a mesma, são identificadas as classes de uso e ocupação: veg. arbórea, arbustiva e herbácea, perfazendo a maior parte da área seguidas pelo reflorestamento. É possível identificar algumas edificações que para o total da área analisada não detém relevante percentual de ocupação.

Apesar das propriedades não representarem grande número na ocupação da APL, nota-se que mesmo incipiente começa um processo de ocupação destas áreas que detém grande importância para a manutenção do meio-ambiente. Mais uma vez fica evidente a necessidade de estruturação de um cadastro técnico ambiental para a manutenção destas áreas.

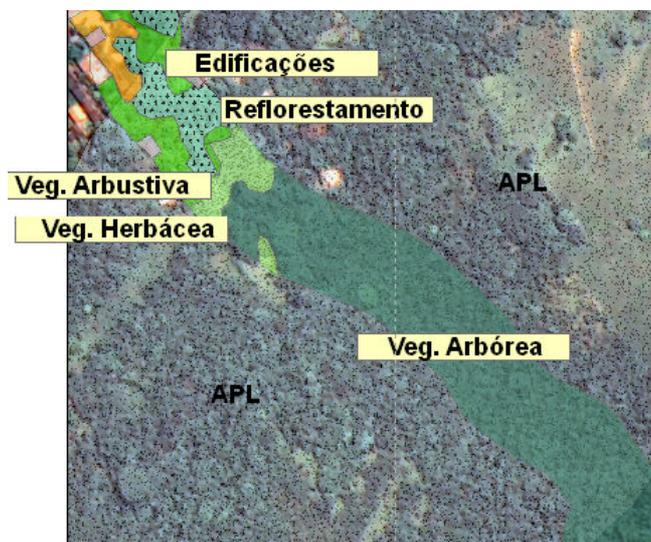


Figura (16) – Parte da APL no Bairro Pantanal.

Com um total de 406.512 m² de área analisada, a área de preservação com uso limitado apresenta-se da seguinte forma: consideram-se como classes de preservação com uso limitado a vegetação arbórea e arbustiva, que juntas somam um total de 365.641 m² de área, abrangendo praticamente 90 % da área destinada como APL.

Contudo os outros 10 % composto pelas classes de vegetação herbácea, reflorestamento, solo exposto, edificações, vias públicas e lotes não são citados no artigo que regulamenta a lei para este tipo de zoneamento.

Analisando somente a questão do uso e ocupação perante o zoneamento urbano, percebe-se que nesta classe, sua área natural está sendo mantida, apesar de existir um princípio de ocupação não condizente com a APL. Na figura (16), nota-se que o zoneamento da APL na bacia hidrográfica abrange uma extensa área, que praticamente divide ou serve como zona de transição entre a APP na encosta dos morros e a as zonas referentes a ocupações urbanas de cunho residencial e comercial. Entre outras palavras é fácil perceber que possivelmente esta zona será o vetor de expansão urbana na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi num futuro próximo.

Quanto à legislação, a exemplo da AVL, também são notados cursos de água que percorrem parte da APL, tendo suas áreas de preservação permanentes não delimitadas.

A APL como sendo uma área de uso limitado, não apresentou nas análises uma ocupação intensa de propriedades inseridas ou próximas das áreas de proteção ambiental dos cursos de água. Conforme a tabela (04) e figura (16) as propriedades presentes nesta área perfazem um total de 2.948 m² de área chegando a 1% do total analisado. Apesar da inexpressividade destes valores é prudente que se faça um monitoramento destas áreas, para que o poder público possa intervir e evitar futuras ocupações irregulares, que culminariam em maiores problemas ambientais e sociais.

“A gestão ambiental urbana pressupõe o mais amplo conhecimento dos espaços a serem gerenciados, visando principalmente um acompanhamento da dinâmica urbana nos processos de transformação em maior escala e a implementação de ações de manejo ambiental. Para tal a existência de um Cadastro consistente, eficiente e atualizado torna-se indispensável, tanto para

a gestão ambiental quanto para o planejamento urbano, sendo este em maior escala temporal e espacial". (HEIDTMANN, 2006). O gráfico (03) apresenta as áreas totais das classes interpretadas na imagem distribuídas pela área de preservação com uso limitado.

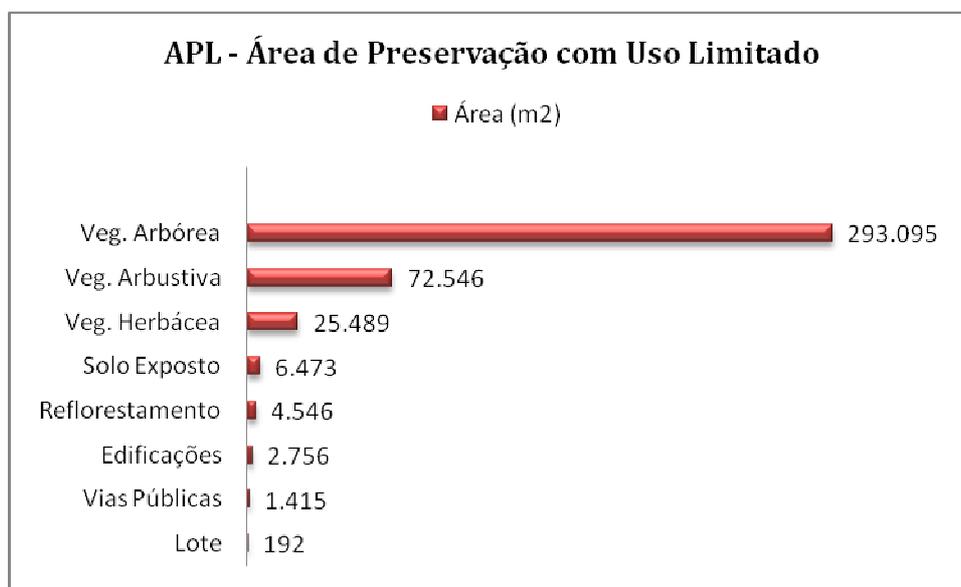


Gráfico (03) – Áreas totais das classes de uso e ocupação na APL.

Neste contexto, e analisando o que ocorre na área de preservação com uso limitado APL, percebe-se a importância da utilização de um sistema de informações geográficas, juntamente com as técnicas de sensoriamento remoto para subsidiar a elaboração ou mesmo a atualização de um cadastro técnico multifinalitário. Uma vez que a dinâmica urbana é constante e intensa, portanto são necessários planejamentos a médio e longo prazo que acompanhem esta tendência. O gráfico (04) demonstra os percentuais das classes interpretadas na imagem distribuídas pela área de preservação com uso limitado.

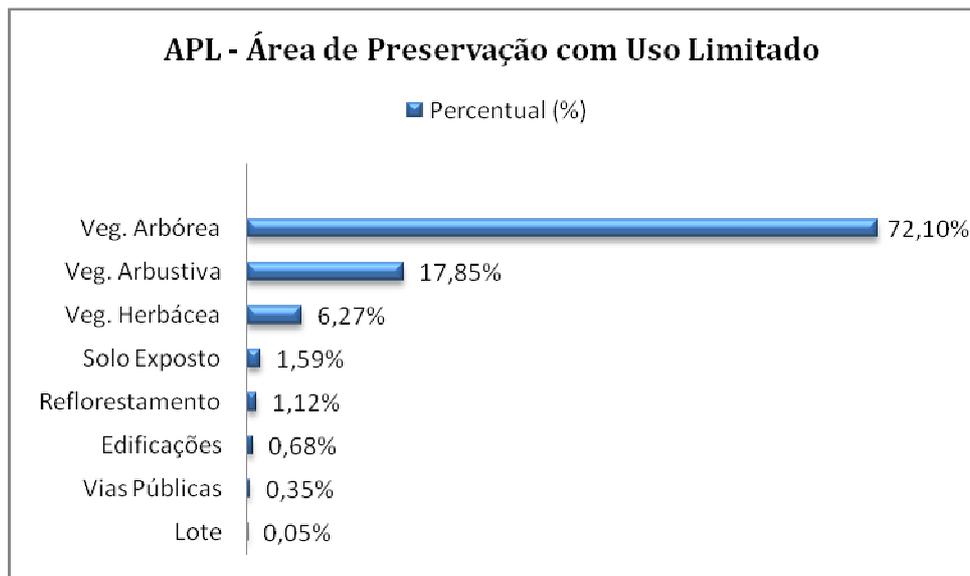


Gráfico (04) – Percentuais das classes de uso e ocupação na APL.

5.1.5 – ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APP)

O Art.21 da Lei Complementar nº001/97 define as áreas de preservação permanente, conforme o plano diretor. Está representada na bacia do Rio Itacorubi através do manguezal, que ocupa a região da planície central da bacia e nas encostas e fundos de vales na forma da Floresta Pluvial de Encosta Atlântica. Ambas as formações detêm papel fundamental para manutenção do equilíbrio ambiental presente na bacia. Estas formações podem ser visualizadas na figura (17).

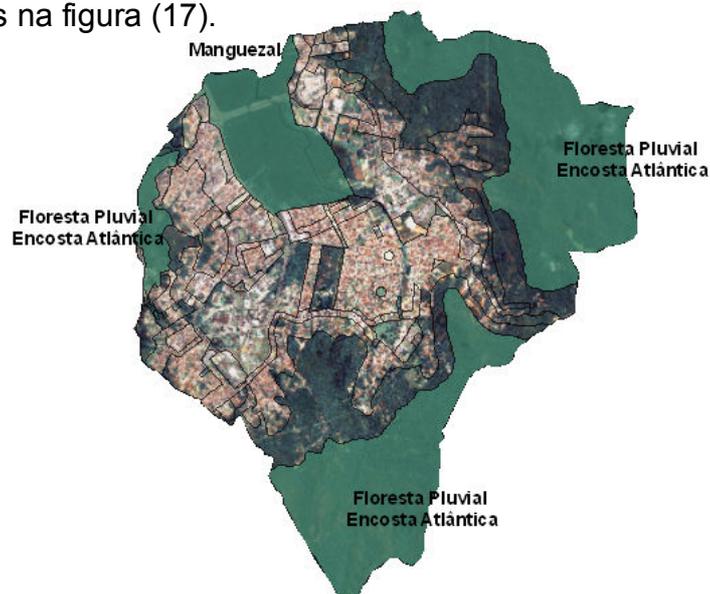


Figura (17) – Apresentação da distribuição das APP.

A tabela (04) apresenta como está ocupado o espaço destinado a área de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

APP - Área de Preservação Permanente (plano diretor)

Classes Usos	Área (m2)	%
Lote	431	0,03
Corpos D'Água	467	0,03
Edificações	1.335	0,08
Cultura	7.983	0,50
Vias Públicas	8.690	0,55
Reflorestamento	11.372	0,72
Solo Exposto	40.470	2,55
Veg. Herbácea	107.118	6,75
Veg. Arbustiva	253.803	16,00
Mangue	438.939	27,67
Veg. Arbórea	716.346	45,15
Total	1.586.954	

Tabela (04) – Classificação uso solo na APP.

Para a classificação da área destinada a preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi foram analisados cerca de 1.586.523 m² de área, onde a maior parte, aproximadamente 716.346 m² pertence a vegetação arbórea em seu estágio mais avançado, perfazendo cerca de 45,15% da área total. Em seguida o manguezal aparece com aproximadamente 438.939 m² de área, somando 27,67% do total.

Com 16% de área, e cerca de 253.803 m² apresenta-se a vegetação arbustiva. Em seguida, a vegetação herbácea com cerca de 107.118 m² de área, perfazendo um total de 6,75%. A classe de solo exposto representa apenas 2,55% da área total, chegando a aproximadamente 40.470 m² de área. O reflorestamento com 11.372 m², as vias públicas com 8.690 m², a cultura com 7.983 m², as edificações com cerca de 1.335 m², os corpos de água com 467 m² e finalmente os lotes com 431 m² de área, não representam 1% do total se analisados separadamente.

Este processo pode ser visualizado conforme o exemplo de uma parte da classificação do uso e ocupação do solo pertencente ao bairro Córrego Grande, da área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia conforme a figura (18).

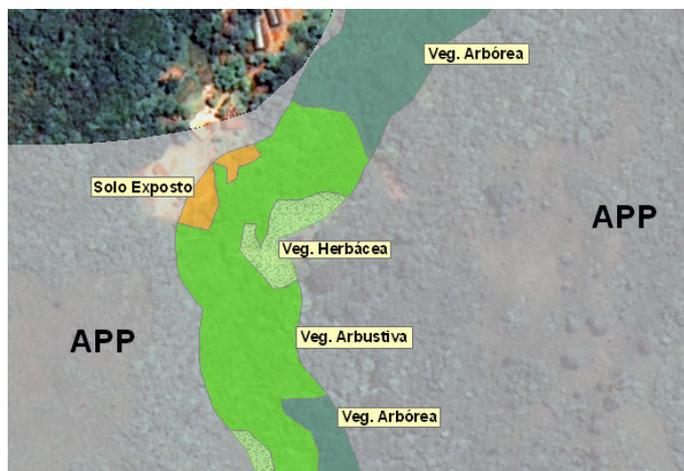


Figura (18) – Apresentação de parte da classificação solo em APP.

Analisando a figura (18), nota-se exatamente o disposto retratado pela tabela (05), com a maior parte da área destinada a veg. arbórea e arbustiva o aparecimento da veg. herbácea em estágio de recomposição e o preocupante solo exposto. Neste caso, a região afetada pelo solo exposto sofreu intervenção antrópica devido, sobretudo a presença de propriedades as margens da área de preservação.

As classes de vegetação arbórea, arbustiva, e os manguezais, são considerados nesta análise como sendo áreas de preservação permanente, que perfazem cerca de 1.409.088 m², somando um total de 88,82 % da área de preservação permanente dos recursos hídricos zoneados como APP pelo Art.21 da Lei Complementar n°001/97. No entanto, apesar de que cerca de 90% da área destinada a áreas de preservação permanente estarem sendo ocupadas por classes de uso e ocupação compatíveis com a legislação municipal, ocorre que aproximadamente 11,18% desta área está sendo ocupada por outras classes que não podem ser consideradas como de preservação permanente, juntas abrangem aproximadamente 177.866 m² de área. É o caso da vegetação herbácea em estágio inicial de regeneração, o solo exposto, o reflorestamento, as vias públicas e culturas; os corpos de água, as edificações e lotes.

É importante salientar que a vegetação herbácea, apesar de ser considerada pelas leis ambientais como área de preservação, não a foi considerada deste modo para as análises deste trabalho. Este fato ocorre devido, sobretudo, as características deste tipo de vegetação. Como exemplo, pode-se citar a vegetação por apresentar um estágio inicial de regeneração e intensa intervenção antrópica na sua formação.

Percebe-se nesta análise que mesmo definas estas áreas pelo plano diretor do distrito sede do município de Florianópolis, como sendo de preservação permanente, houve um avanço em seu uso e ocupação. Principalmente pelas novas alterações a que a Lei Complementar nº001/97 sofreu e vêm sofrendo nos últimos anos. Como exemplo pode-se citar a Lei Complementar 265/2007, nº246/2006, nº064/2000 e nº181/2005 que transformam parte da área de preservação com uso limitado para área residencial exclusiva e predominante, e a Lei Complementar nº148 de 2004 que modifica a área de preservação permanente localizada na região do bairro Itacorubi norte para área comunitária institucional. Os vetores de expansão urbana para adentrarem nestas áreas passaram em sua maioria pela área de preservação com uso limitado a APL, onde os esforços para contenção deste avanço teriam que ser concentrados. O gráfico (05) demonstra o total das áreas respectivas de cada classe temática encontrada ocupando a área de preservação permanente.

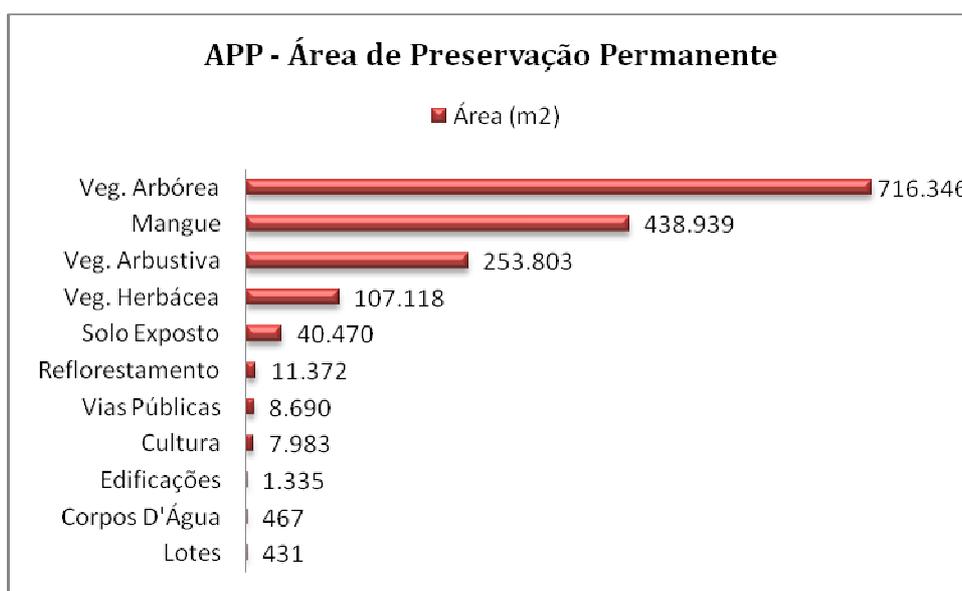


Gráfico (05) – Áreas das classes de uso e ocupação na APP.

O fato é que a ocupação já alcançou as zonas de preservação permanente da bacia, apesar das propriedades representarem aproximadamente 1% do total. Torna-se importante retratar esta realidade, para que as autoridades tomem as devidas providencias para a regularização das famílias que vivem nestas áreas.

Mais uma vez percebe-se a importância de estudos que visem o monitoramento destas áreas para uma futura atualização do sistema cadastral utilizado pelo município. O cadastro somente obtém êxito efetivo quando utilizado de forma correta, prevendo, por exemplo, problemas oriundos da dinâmica urbana. É também nesta área que se encontram as nascentes dos cursos de água. Praticamente todas estão com suas áreas mantidas, não havendo a priori indícios de poluição ou diminuição da quantidade de água. É importante salientar que a maior parte da área de preservação permanente dos recursos hídricos presentes em áreas de preservação permanente delimitadas pelo plano diretor, encontram-se em declividades e elevações onde propiciam estrategicamente a não utilização destas áreas por parte do concentrado urbano. Devido, sobretudo, as dificuldades de acesso e a inviabilidade de construção de propriedades nas áreas com declividade superior a 30%.

O gráfico (06) apresenta o percentual de ocupação das classes temáticas identificadas na APP.

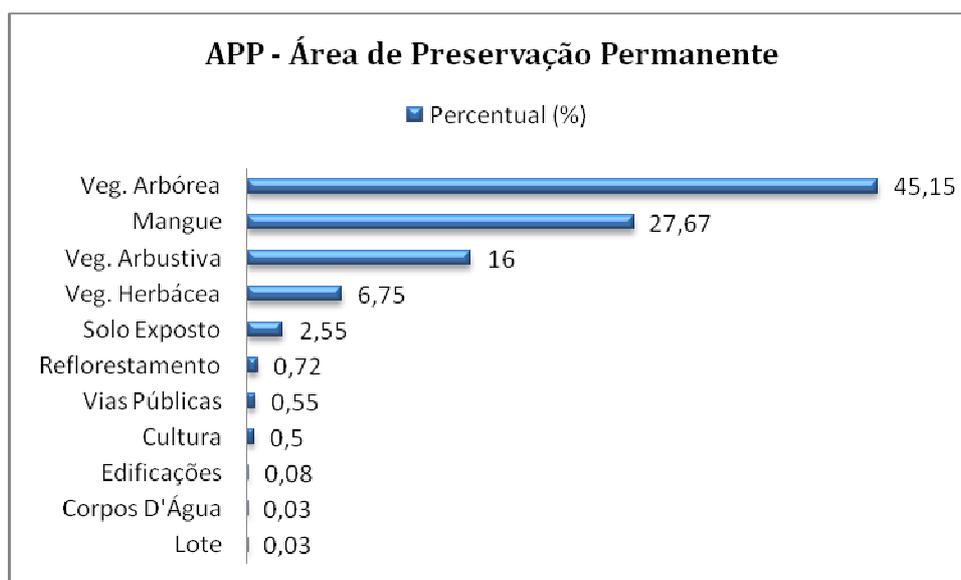


Gráfico (06) – Percentuais das classes de uso e ocupação na APP.

5.1.6 – ÁREA RESIDENCIAL PREDOMINANTE (ARP)

A área residencial predominante foi definida conforme o Art.11 da Lei Complementar nº001/97 que institui o novo plano diretor do distrito sede do município de Florianópolis. Esta área de característica urbana esta presente principalmente na planície da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. A análise a respeito das áreas residenciais inseridas na área de preservação permanente dos recursos hídricos pode ser representada conforme a figura (19) que apresenta parte deste processo tomando como exemplo o bairro Itacorubi.



Figura (19) – Representação de parte da classificação solo em ARP.

Através da figura (19) é possível notar claramente a concentração de veg. arbórea e de edificações seguidas pelo solo exposto e veg arbustiva. Esses usos e ocupações presentes na área de preservação permanente e sobre o zoneamento determinado da ARP são melhores definidos e retratados conforme a tabela (05) que apresenta o total de classes de uso e ocupação do solo que estão inseridas na área residencial predominante.

ARP - Área Residencial Predominante

Classes Usos	Área (m²)	%
Áreas Verdes	1.559	1,13
Reflorestamento	1.848	1,34
Vazios Urbanos	8.736	6,32
Lotes	12.267	8,87
Veg. Herbácea	13.519	9,77
Vias Públicas	13.848	10,01
Veg. Arbustiva	17.004	12,29
Solo Exposto	19.237	13,91
Edificações	20.284	14,66
Veg. Arbórea	30.018	21,70
Total	138.320	

Tabela (05) – Classificação do solo na ARP

Com um total de 138.320 m² de área, esta zona denominada de área residencial predominante, apresenta as seguintes classes de uso e ocupação do solo: partindo da maior ocorrência observa-se a classe de vegetação arbórea, com cerca de 30.018 m², perfazendo um total de 21,70% da área. Em seguida verifica-se a classe de edificações, ou áreas construídas que representam aproximadamente 14,66% do total obtendo 20.018 m² de área. Com 19.237 m² de área identificada aparece a classe de solo exposto, somando um total de 13,91% da área total determinada para este zoneamento do IPUF. Observa-se que a classe de vegetação arbustiva tem aproximadamente 17.004 m² de área, somando 12,29% da área em análise. Já as vias públicas, detêm 13.848 m² de área equivalendo a 10,01% da área total.

A figura (20) apresenta a ARP na área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

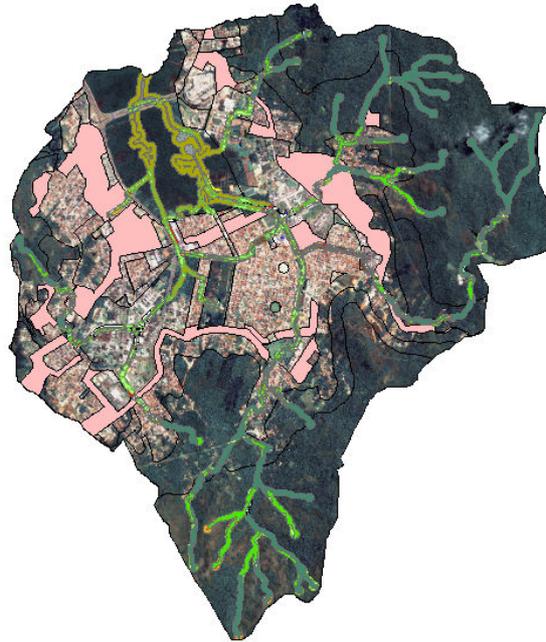


Figura (20) – ARP processo de uso e ocupação nas áreas de preservação permanente dos rios da bacia.

A vegetação herbácea com 13.519 m² somando 9,77% do total aparece na seqüência. Os lotes vem em seguida com 12.267 m² perfazendo cerca de 8,87% da área total. Segue-se com os vazios urbanos que representam cerca de 8.736 m² de área, somando aproximadamente 6,32% de toda área analisada. O reflorestamento com 1.848 m² somando 1,34% da área e as áreas verdes que somam 1.559 m² de área com cerca de 1,13% do total fecham a tabela de classes de uso e ocupação determinadas para a área residencial predominante.

Podem-se considerar como classes que atentem ao parcelamento do solo urbano as edificações e lotes, as vias públicas, os vazios urbanos e áreas verdes, que juntos somam um total de 56.694 m² perfazendo aproximadamente 41% do total da área analisada. Os outros 59% de área total, somando-se a este valor as classes: vegetação arbórea, solo exposto e vegetação arbustiva, vegetação herbácea e reflorestamento ocupam uma área equivalente a 81.626 m². Uma das maiores ocorrências de propriedades inseridas na área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi pertence a esta zona delimitada como sendo ARP. Aproximadamente 23,53%, perfazendo 32.551 m² da área total estão representados pelas propriedades que foram consideradas para esta análise como sendo as classes de edificações e lotes do uso e ocupação do solo.

O gráfico (07) apresenta como estão distribuídas as classes temáticas identificadas na área residencial predominante das APP's dos recursos hídricos da bacia.

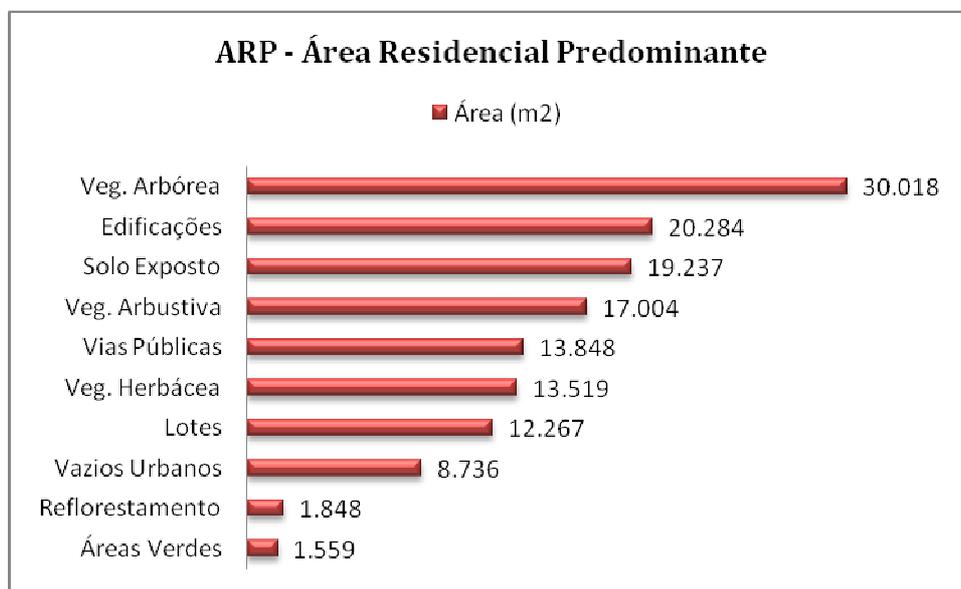


Gráfico (07) – Áreas totais das classes de uso e ocupação na ARP

“O uso do Cadastro Técnico Multifinalitário, integrado aos sistemas de monitoramento e as rígidas fiscalizações, bem como a conscientização popular, a vontade política e as interações entre as várias esferas do poder público resultantes do manuseio das informações adquiridas via Cadastro Técnico Multifinalitário poderá permitir a minimização dos conflitos em áreas a serem exploradas em seus solo e subsolo”. (BORTOT e LOCH, 2000).

Quando o processo de ocupação das áreas de preservação permanente tem-se a impressão de que as políticas aplicadas por nossos gestores não estão surtindo efeito. Evidencia-se mais uma vez a importância da utilização de um cadastro técnico multifinalitário atualizado. Contudo é necessário investir neste setor para que o mesmo possa subsidiar as ações futuras que a sociedade necessita para que haja uma melhoria na qualidade de vida de nossa população. O gráfico (08) apresenta os percentuais e a distribuição das classes de uso na área residencial predominante.

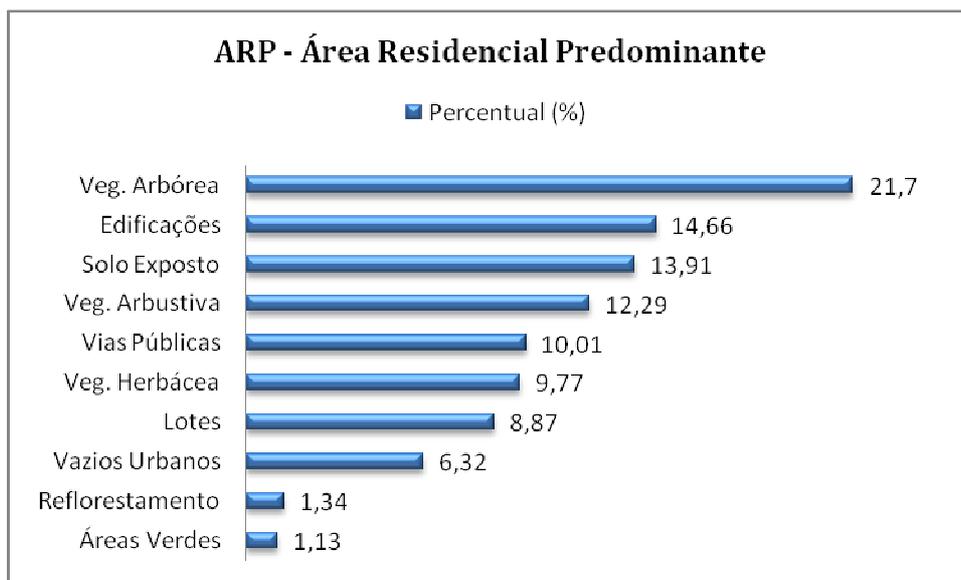


Gráfico (08) – Percentuais das classes de uso na área residencial predominante.

5.1.7 – ÁREA RESIDÊNCIAL EXCLUSIVA (ARE)

Conforme a tabela (06) são apresentados os resultados da classificação do uso e ocupação do solo na área de preservação permanente dos recursos hídricos presentes na ARE.

ARE - Área Residencial Exclusiva

Classes Usos	Area (m ²)	%
Estacionamentos	183	0,05
Parques	568	0,15
Mangue	746	0,19
Praças	896	0,23
Reflorestamento	3.944	1,01
Vazios Urbanos	13.447	3,45
Solo Exposto	26.540	6,81
Vias Públicas	32.611	8,36
Lotes	36.360	9,32
Veg. Arbórea	48.349	12,40
Veg. Arbustiva	69.479	17,82
Edificações	77.978	20,00
Veg. Herbácea	78.836	20,22
Total	389.937	

Tabela (06) – Classes temáticas do uso e ocupação do solo na ARE.

Com aproximadamente 389.937 m² de área analisada, as classes de uso e ocupação do solo dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, que se encontram delimitadas por legislação municipal, do plano diretor no zoneamento ARE – Área Residencial Exclusiva estão distribuídas da seguinte forma: por maior ocorrência tem-se a classe de vegetação herbácea com cerca de 78.836 m² de área, representando aproximadamente 20,2% da área total. Na seqüência aparece a classe de edificações com 77.978 m² de área e perfazendo 20% do total. Em seguida, a maior ocorrência se dá pela classe de vegetação arbustiva, com cerca de 69.479 m² de área abrangendo 17,8% da área analisada.

A vegetação arbórea com 48.349 m² representando 12,4% vem logo em seguida, logo após a classe de lotes com 36.360 m² obtendo aproximadamente 9,3% da área total.

A classe denominada vias públicas representa 8,3% do total, com aproximadamente 32.611 m² de área. O solo exposto com 6,8% de área, representados por 26.540 m² vem logo em seguida; deste modo na seqüência aparece a classe de vazios urbanos que representa cerca de 3,4% da área total, com aproximadamente 13.447 m². Segue-se com o reflorestamento abrangendo 1% com cerca de 3.944 m² de área. Quatro classes obtiveram pouca expressão nesta análise, são as praças com 896 m² representados por 0,23%; o mangue com 746 m² em 0,19%; os parques com 568 m² representados por 0,15% da área total, e finalmente os estacionamentos que abrangem um total de 183 m² obtendo aproximadamente 0,05% do total analisado. A figura (21) procura apresentar de forma dinâmica parte do processo de uso e ocupação do solo que abrange a ARE.



Figura (21) – Representação da distribuição da ARE com a rede de drenagem local.

Conforme a figura (21) nota-se a presença mais marcante de propriedades inseridas na área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. O processo de ocupação desta área por edificações é mais intenso justamente pelo fato desta área ser definida como área residencial exclusiva conforme Art.11 da Lei Complementar nº001/97.

Com cerca de 162.043 m² de área perfazendo aproximadamente 41,56% do total da ARE, as classes edificações, lotes, vias públicas, vazios urbanos, praças, parques e estacionamentos podem ser representadas no conjunto determinado área residencial exclusiva, por apresentarem elementos condizentes com o referido zoneamento adotado para esta região.

Somando um total de 227.894 m² de área num total de 58,44% estão as classes de vegetação herbácea, arbustiva e arbórea, o solo exposto, o reflorestamento e por fim o manguezal que conforme a legislação citada não atende aos padrões de uso e ocupação do solo determinados para área residencial exclusiva.

Também se presencia não somente nesta zona urbana, mas também em outras zonas de cunho predominantemente residencial, a presença de estabelecimentos comerciais e pequenas indústrias. Estes indícios comprovam o fato de que não há um controle sobre o processo de ocupação do solo urbano municipal. A presença de tais elementos em zonas residenciais é tão intenso, que caberia ao poder público reorganizar estas áreas tornando-as áreas mistas. O gráfico (09) apresenta as áreas das classes de uso e ocupação do solo presentes na ARP.

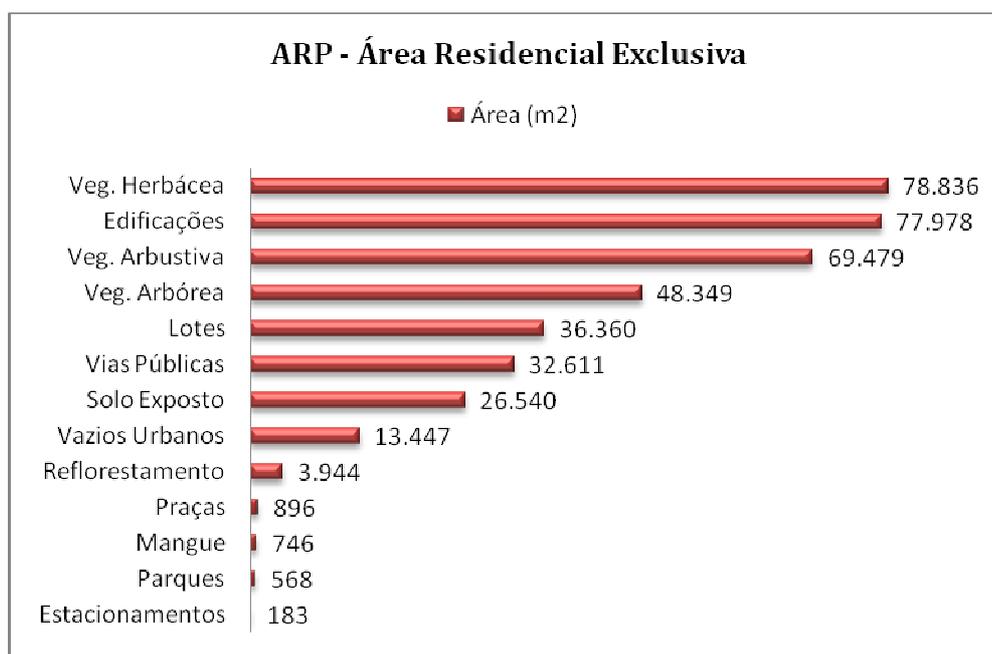


Gráfico (09) – Áreas das classes de uso na área residencial predominante.

Num contexto geral é exatamente nesta zona do plano diretor que ocorre a maior concentração de propriedades presentes na área de preservação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. São aproximadamente 114.338 m² de área perfazendo 29,32% da área total. A figura (21) apresenta parte deste processo em uma área de alto valor imobiliário, presente no bairro Parque São Jorge.

“A identificação e representação de limites referidos pela legislação, especialmente o Código Florestal Brasileiro e a Lei de Parcelamento de Solos, como as áreas de preservação nas margens de recursos hídricos e as áreas não edificantes junto a canais urbanos, são extremamente necessárias quando se pretende identificar eventuais situações de ocupação em áreas não permitidas, planejar e corrigir a ocupação do solo em zonas urbanas”. (GIRARDI, 2004).

A situação cadastral em que estas propriedades se encontram precisa ser revista, pois a regularização destas áreas dependerá de ações que visem a obtenção de um cadastro atualizado que possa auxiliar os planejadores urbanos a tomarem as medidas necessárias para a correção adequada de toda área ocupada irregularmente.

O gráfico (10) apresenta de forma clara os percentuais das classes de uso que foram identificadas a partir da imagem para a região da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi que recebe a denominação de ARE, ou área residencial exclusiva.

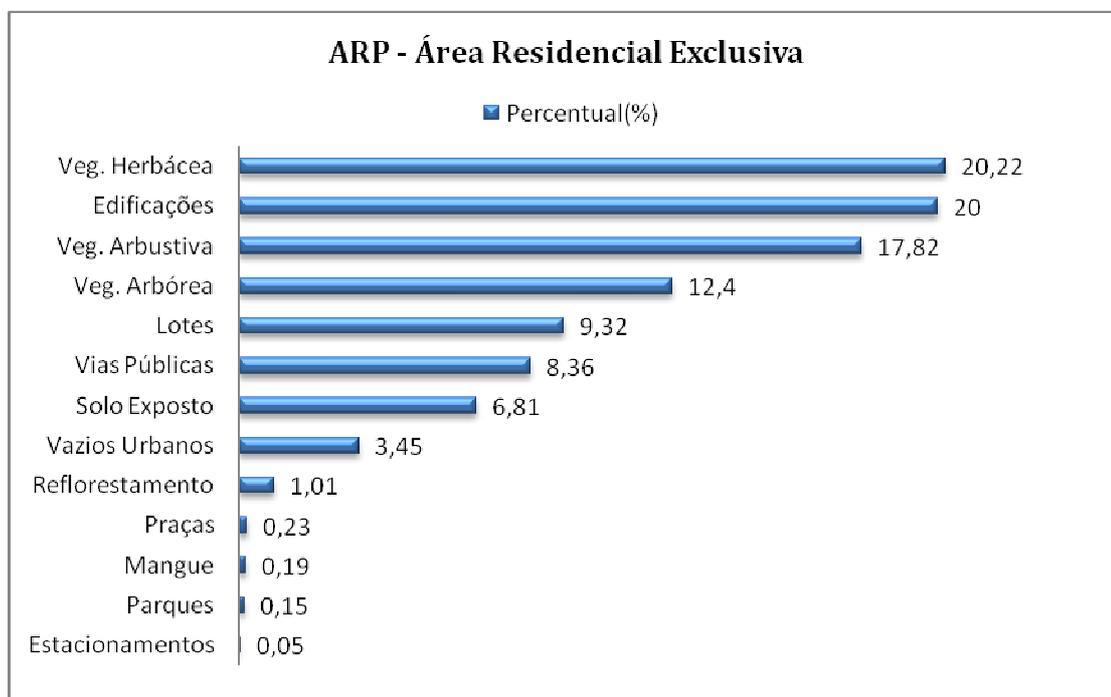


Gráfico (10) – Representação das classes de uso com percentuais de proporção.

5.1.8 – ÁREA MISTA CENTRAL (AMC)

A área mista central está definida pelo Art. 12 da Lei Complementar nº 001/97 e sua área está concentrada no centro da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. A figura (22) demonstra parte do processo de determinação do uso e ocupação do solo da área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia, no setor que corresponde ao zoneamento do plano diretor denominado área mista central.

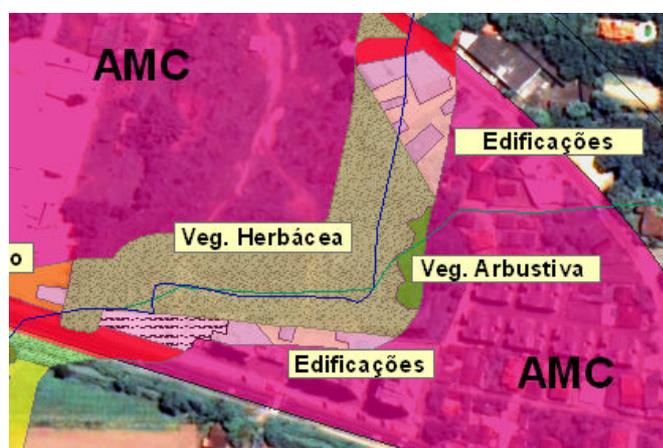


Figura (22) – AMC, representada em parte no detalhe.

A tabela (07) apresenta a distribuição das classes que predominam nesta área, além do gráfico com as percentagens respectivas das classes determinadas.

AMC - Área Mista Central

Classes Usos	Área (m2)	%
Vazios Urbanos	28	0,03
Reflorestamento	55	0,06
Veg. Arbórea	3.274	3,87
Estacionamentos	3.367	3,98
Solo Exposto	3.566	4,21
Mangue	3.921	4,63
Lotes	6.711	7,93
Veg. Arbustiva	7.727	9,13
Edificações	9.086	10,73
Vias Públicas	12.277	14,50
Veg. Herbácea	34.638	40,92
Total	84.650	

Tabela (07) – Classificação do uso e ocupação na AMC.

Com aproximadamente 84.650 m² de área identificada para este zoneamento, a vegetação herbácea representando cerca de 34.638 m² de área, somando um total de 40,92% é a classe de uso e ocupação de maior ocorrência. As vias públicas com 12.277 m² equivalendo a 14,50% do total vêm na seqüência. A classe de edificações com 9.086 m² perfazendo cerca de 10,73% do total representam a terceira maior ocorrência na área mista central.

Seguindo esta linha de raciocínio, a vegetação arbustiva aparece com cerca de 9,13% da área total, representados por aproximadamente 7.727 m² de área. Os lotes são outra classe de expressão considerável na análise da área mista central, representam cerca de 6.711 m² de área, perfazendo 7,93% do total. Na seqüência a classe mangues, cobre aproximadamente 3.921 m² somando um total de 4,63% da área total.

O solo exposto representando cerca de 4,21% da área total em 3.566 m². A classe de estacionamentos vem logo em seguida com cerca de 3.367 m² perfazendo aproximadamente 3,98% da área total. A vegetação arbórea representa 3,87% do total em cerca de 3.274 m². O reflorestamento com 55 m² representam 0,06% do total e os vazios urbanos com apenas 28 m² perfazendo 0,03% do total, fecham as classes de uso e ocupação presentes na área mista central.

As classes de uso: vegetação herbácea, vegetação arbustiva, mangue, solo exposto, vegetação arbórea, reflorestamento e vazios urbanos representam juntas aproximadamente 62,85% do total analisado e não se enquadrariam para o zoneamento da área mista central, estas classes somam um total de 53.209 m². Em contrapartida com cerca de 31.441 m² de área, somando um total de 37,15% as classes de vias públicas e edificações os lotes e estacionamentos podem ser atribuídos à área mista central por apresentarem características pertinentes a esta zona. A visualização destes dados pode ser feita através da figura (22) que apresenta o recorte da ocupação na área definida como mista central.

Cerca de 18% de toda área de preservação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, que está inserida na AMC, pertencem as classes de uso e ocupação do solo edificações e lotes. Estas classes associadas são consideradas como propriedades. Deste modo, as propriedades que estão inseridas nesta área da bacia abrangem aproximadamente 15.797 m². O gráfico (11) apresenta a distribuição das classes de uso e ocupação do solo presentes na área mista central.

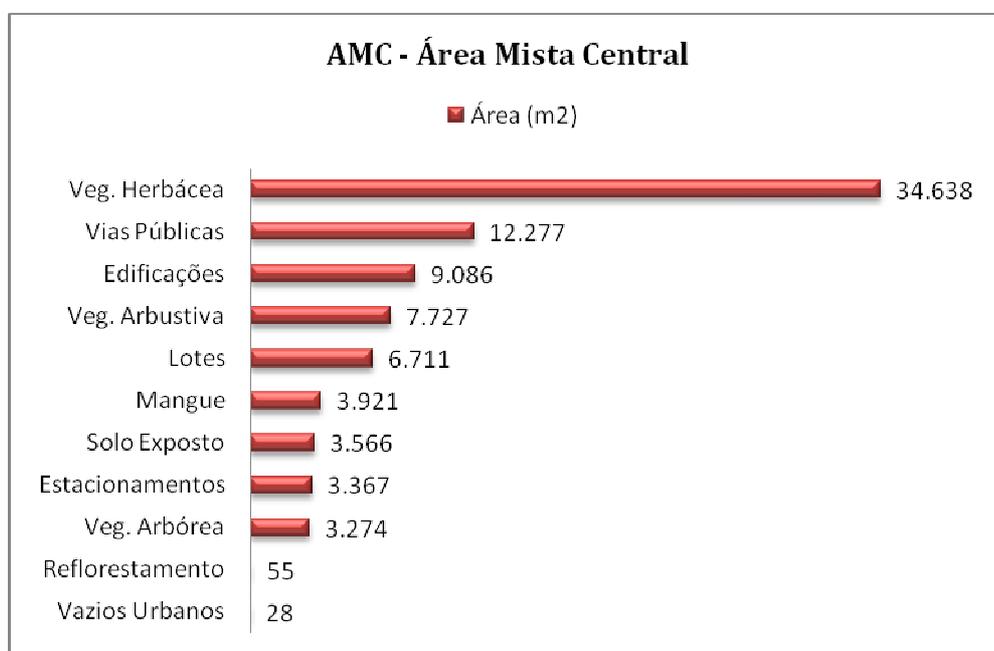


Gráfico (11) Áreas totais das classes de uso e ocupação na AMC.

“A Lei de Zoneamento especifica as zonas em que o uso é admitido por adequado e predominante e proibido por não ser adequada à zona, ou fixado de acordo com cada caso. Procura-se, ainda, estimular e regular o uso de bens imóveis e evitar a concentração, bem como a dispersão excessiva da população. São definidas as áreas e as exigências para a sua ocupação, tendo em vista as características de cada uma”. (NASCIMENTO e CAMPOS, 2006).

Com relativa ocupação urbana, nota-se a presença não somente de propriedades de cunho residencial, mas também de média ocupação comercial e de instituições públicas e privadas. Ou seja, a ocupação irregular destas áreas foi composta por estabelecimentos urbanos, desde pequenas casas até mesmo prédios comerciais e empresas diversas.

Este fato está principalmente ligado a regiões onde os rios atravessam extensas áreas de planície densamente ocupadas por variados tipos de propriedades.

O gráfico (12) representa as classes de uso pertencentes à área mista central com seus percentuais.

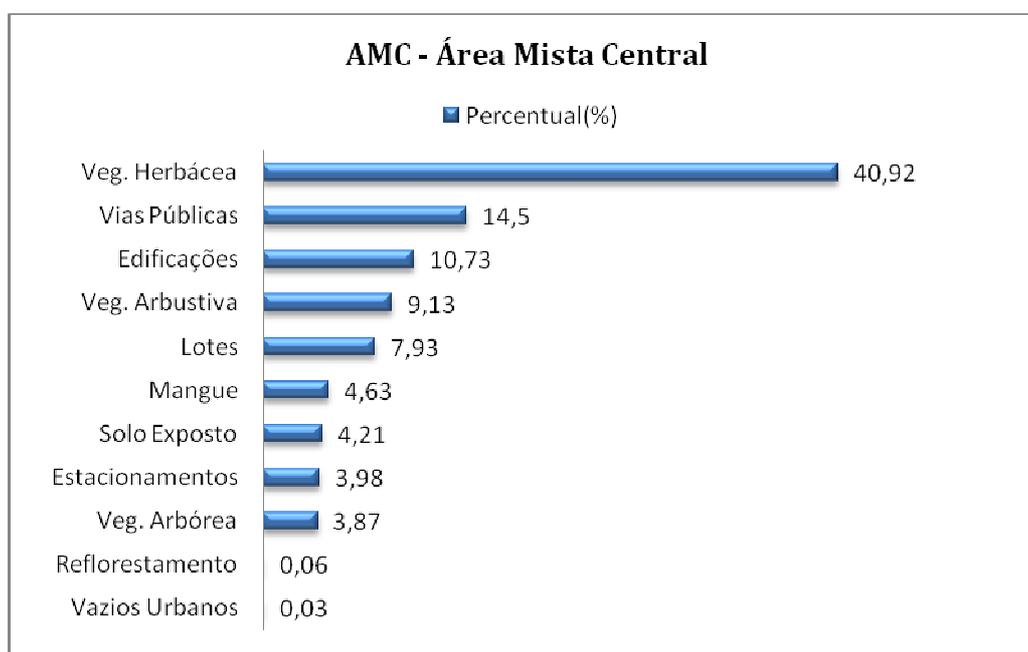


Gráfico (12) – Classes de uso na área mista central.

5.1.9 – ÁREA COMUNITÁRIA INSTITUCIONAL (ACI)

A tabela (08) apresenta os dados do uso e ocupação do solo em áreas comunitárias institucionais.

ACI - Área Comunitária Institucional		
Classes Usos	Área (m2)	%
Áreas Verdes	254	0,09
Praças	681	0,24
Veg. Arbórea	1.203	0,43
Corpos de água	2.546	0,90
Lotes	3.344	1,18
Cultura	4.023	1,42
Reflorestamento	5.317	1,88
Vazios Urbanos	8.428	2,98
Solo Exposto	20.472	7,24
Vias Públicas	21.552	7,62
Edificações	28.266	9,99
Estacionamentos	31.244	11,04
Veg. Arbustiva	35.989	12,72
Mangue	42.554	15,04
Veg. Herbácea	77.027	27,23
Total	282.900	

Tabela (08) – Classificação do solo na ACI.

A figura (23) retrata a ACI, de modo a desmistificar a distribuição espacial desta zona urbana, juntamente com o uso e ocupação do solo das áreas de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. A área em destaque na imagem é a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC.

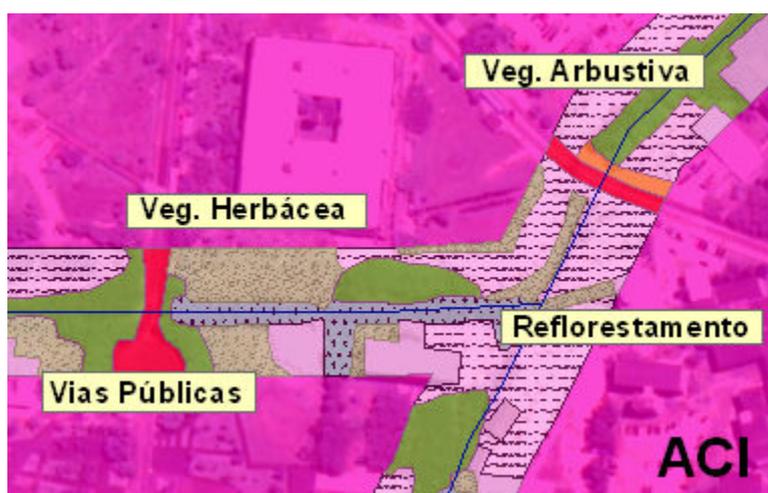


Figura (23) – ACI, representação visual destas áreas perante a bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

As áreas comunitárias institucionais foram definidas pelo plano diretor do distrito sede do município de Florianópolis. Seu uso e ocupação identificados na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, através de classes temáticas, apresenta o resultado da interpretação visual da imagem do satélite Quickbird, sobre a área de preservação permanente dos recursos hídricos que para este zoneamento representam um total de 282.900 m² de área. A classe que obteve maior ocupação deste montante foi a vegetação herbácea que com aproximadamente 77.027 m² de área, abrange 27,23% do total. Na seqüência, aparece a classe de mangue com 42.554 m² perfazendo 15,04% do total. A vegetação arbustiva aparece com cerca de 35.989 m² equivalendo a 12,72% do total, já a classe temática de estacionamentos representa aproximadamente 11,04% do total, em cerca de 31.244 m², e as edificações com 28.266 m² representando 9,99% do total. Em seguida, aparecem as vias públicas com 21.552 m² perfazendo cerca de 7,62% do total analisado.

O gráfico (13) demonstra as áreas relativas a cada classe temática definida pela interpretação visual da imagem de satélite, pelo mesmo, pode-se ter uma idéia da dimensão e proporção que cada classe temática representa no montante definido para a área comunitária institucional – ACI.

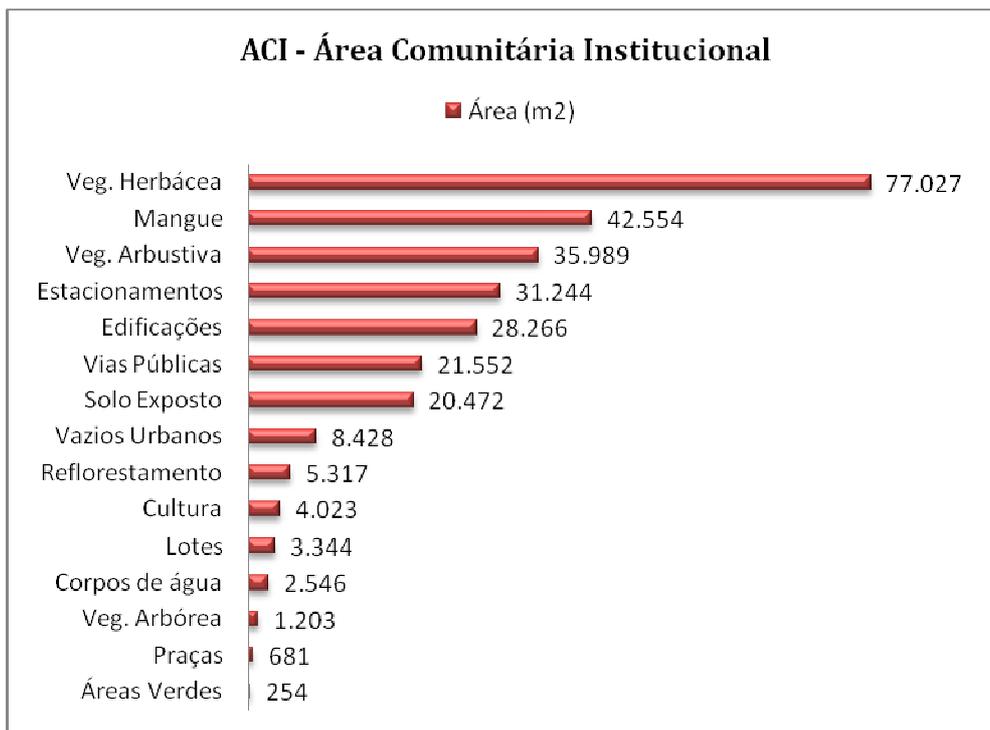


Gráfico (13) – Área das classes de uso e ocupação na ACI.

O solo exposto com 20.472 m² detém aproximadamente 7,24% do total. Os vazios urbanos aparecem com cerca de 8.428 m² perfazendo cerca de 2,98% da área total. A classe de reflorestamento aparece na área com cerca de 1,88%, com aproximadamente 5.317 m², e a classe de cultura com 4.023 m² perfaz cerca de 1,42% do total. Em seqüência com 1,18% do total com aproximadamente 3.344 m² aparece a classe temática de lotes. Os corpos de água representam cerca de 0,90% do total com cerca de 2.546 m². Com 1.203 m² de área, apresenta-se a classe de vegetação arbórea, representando cerca de 0,43% do total. Em seguida, aparece a classe temática denominada de praças com 681 m² perfazendo cerca de 0,24% do total, e finalmente para completar as classes determinadas para a área comunitária institucional, apresenta-se a classe de área verdes com cerca de 254 m² representando aproximadamente 0,09% do total.

O conjunto das classes temáticas vegetação herbácea, mangue, vegetação arbustiva, solo exposto, reflorestamento, cultura, corpos de água e vegetação arbórea representam cerca de 66,86% da área total analisada para a área comunitária institucional.

Este montante representa aproximadamente 189.131 m² de área. Estas classes não atendem ao artigo 13 da lei complementar nº 001/97 que define a área comunitária institucional, bem como normativa seu uso e ocupação.

No entanto, as classes temáticas: estacionamentos, edificações, vias públicas, vazios urbanos, lotes, praças e áreas verdes somam um total de 93.769 m² de área, que representam aproximadamente 33,14% da área total. Estas classes podem estar relacionadas com o artigo 13 que define a área comunitária institucional.

As propriedades inseridas nesta classe de zoneamento abrangem cerca de 11% do total, perfazendo aproximadamente 31.610 m² de área. A área comunitária institucional é basicamente ocupada por edificações públicas que visam o fornecimento de serviços para a sociedade. Nesta área, encontra-se a Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, sendo composta por vários cursos pluviais, a universidade também ocupa parte da área de preservação destes cursos de água. A Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC e a EPAGRI, também presentes na ACI, contribuem ocupando outra parte das áreas de preservação dos cursos que as cruzam. O gráfico (14) apresenta a distribuição das classes de uso e ocupação com seus percentuais.

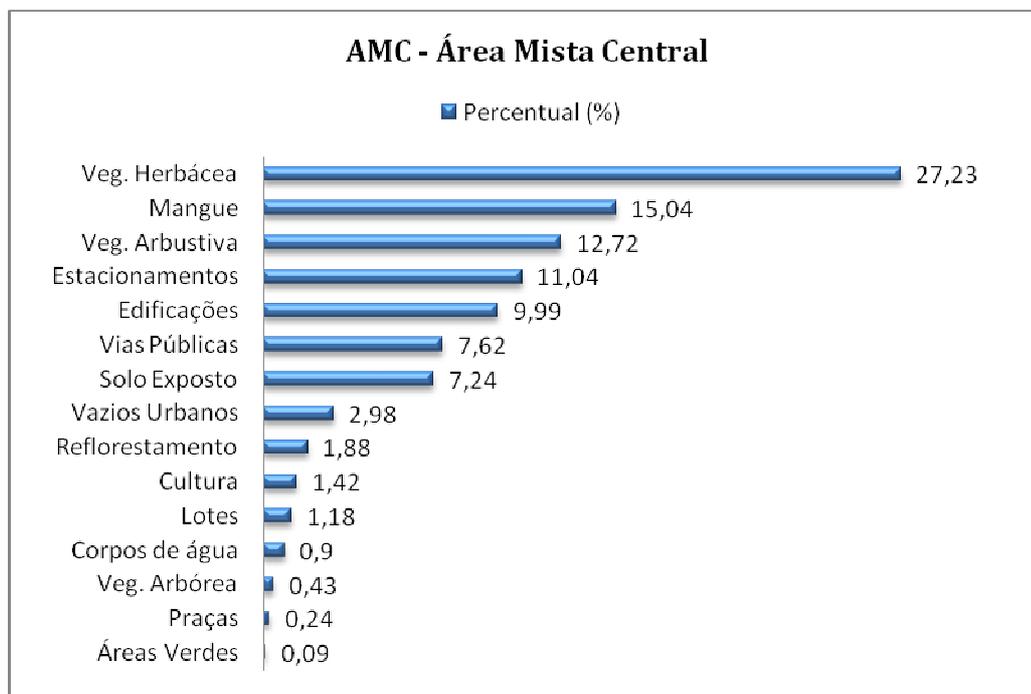


Gráfico (14) – Percentuais das classes de uso e ocupação na ACI.

Estas evidências atentam para o fato de que a ocupação irregular no município cada vez mais se torna um problema de ordem pública e social. Uma vez que as ações tomadas pelo poder público não conseguem conter o acelerado processo de ocupação nas áreas destinadas a preservação, pois a dinâmica urbana sofre constantes modificações em sua estrutura espacial. Portanto, a elaboração de um Cadastro Técnico Ambiental e sua atualização freqüente subsidiará as ações voltadas para o zoneamento urbano, buscando a melhor adequação das populações urbanas e a manutenção do meio-ambiente.

5.2 – ZONEAMENTO PLANO DIRETOR E USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Analisando a área total destinada a preservação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, sem segmentação por zoneamento urbano, tem-se a tabela (09) de classificação do uso e ocupação deste solo.

Classe de Uso e Ocupação do Solo	Área em Metros Quadrados	Percentual de Ocorrência
Parques	568	0,02%
Praças	1.577	0,05%
Áreas Verdes	1.813	0,06%
Corpos de Água	3.013	0,10%
Cultura	12.006	0,41%
Reflorestamento	29.724	1,01%
Vazios Urbanos	31.108	1,06%
Estacionamentos	34.794	1,18%
Lotes	61.290	2,08%
Vias Públicas	94.074	3,19%
Solo Exposto	122.568	4,16%
Edificações	141.545	4,80%
Vegetação Herbácea	356.493	12,09%
Vegetação Arbustiva	472.865	16,04%
Manguezal	492.667	16,71%
Vegetação Arbórea	1.092.285	37,05%
Total	2.948.390	

Tabela (09) – Uso e Ocupação das áreas de preservação permanente.

Na tabela (09), as classes temáticas parques, praças as áreas verdes e os corpos de água e finalmente a classe de cultura não chegam a obter valores que devem ser considerados para esta análise.

A classe de reflorestamento, de vazios urbanos, e estacionamentos, representam separadamente 1% da área total. Os lotes são representados em aproximadamente 2% da área total, enquanto que as vias públicas abrangem uma área de 3% do total analisado. O solo exposto obtém aproximadamente 4,1% do total, e as edificações são representadas em 4,8% de toda área.

A vegetação herbácea obteve a quarta maior ocorrência nas áreas de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi compreendendo cerca de 356.493 m² representando 12% da área total. A vegetação arbustiva abrange uma área de aproximadamente 472.865 m² perfazendo cerca de 16% de área. Enquanto que o manguezal com 16,7% vem logo em seguida pela ordem de maior frequência com aproximadamente 492.667 m² de área. A classe de maior ocorrência encontrada na área de preservação dos recursos hídricos da bacia foi a vegetação arbórea com cerca de 1.092.285 m² representando aproximadamente 37% de toda área analisada.

Num contexto geral, analisando a tabela (10), as classes de vegetação arbustiva, manguezal e vegetação arbórea são apropriadas, quando se fala de áreas de preservação permanente. As mesmas apresentam, aparentemente, conforme análise e interpretação visual da imagem Quickbird, pouca ou nenhuma intervenção humana. Contudo, devido à análise ser executada em escritório, sem saídas de campo ou mesmo o aprofundamento de toda dinâmica natural envolvida nestas formações vegetais, deve-se tomar cuidado com estas afirmações. Estas classes representam uma área equivalente a 2.057.817 m² perfazendo aproximadamente 69,80% de toda área referente à preservação dos recursos hídricos.

Então, tem-se que, a maior parte (69,80%) das áreas de preservação permanente dos recursos hídricos de toda bacia hidrográfica do Rio Itacorubi estejam aparentemente preservadas. De fato, estes valores não são contestados, mas o são interpretados. Este resultado está intrinsecamente ligado ao fato de que grandes áreas verdes de encosta e morros em geral estão com suas matas aparentemente preservadas, além de proporcionarem difícil acesso ao homem, causando então pouca alteração antrópica. Isto ocorre principalmente pela localização geográfica dos cursos de água, pois os mesmos encontram-se nas vertentes e talvegues com alto grau de inclinação do terreno.

Outro fator é a questão do manguezal estar isolado por um perímetro urbano, mantendo sua área. Contudo, o mesmo apresenta indícios de poluição oriunda da deposição de lixo e despejo de esgotos por toda sua estrutura, é justamente no manguezal que fica localizada a jusante do Rio Itacorubi, e onde grandes tributários despejam suas águas.

Representando 30,20% do total, as classes parques, praças, áreas verdes, corpos de água, cultura e reflorestamento, vazios urbanos, estacionamentos e lotes, vias públicas, solo exposto, edificações e por fim vegetação herbácea abrangem uma área total de 890.573 m². Esta análise demonstra o grau de ocupação da área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi e salienta mais uma vez a problemática em torno dessa realidade local. As propriedades inseridas neste contexto representam aproximadamente 202.835 m² somando cerca de 6,88% de toda área destinada a preservação. Por meio dos vetores de expansão urbana já encontrados na região a tendência é que nos próximos anos ocorra um acelerado processo de ocupação nas áreas de preservação permanentes tanto das encostas quanto dos recursos hídricos, ocasionando diversos problemas de cunho sócio-ambiental e a diminuição da qualidade de vida destas populações. Os mapas gerados a partir da imagem de satélite e da legislação que mostram o processo de uso e ocupação do solo da área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia podem ser consultados em anexo (01).

Somente a implantação de um Cadastro Técnico Ambiental que subsidie o Multifinalitário sendo constantemente atualizado, é que o poder público poderá obter os subsídios necessários à resolução dos diversos problemas que foram encontrados nas áreas de preservação da rede de drenagem da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi. Em anexo (01) apresenta-se o mapa do uso e ocupação do solo e no anexo (01) o mapa do zoneamento do plano diretor do distrito sede do município de Florianópolis, base para a pesquisa realizada, também se pode visualizar em anexo (01) o mapa do zoneamento como deveria ser, constando a área de proteção dos rios como área de preservação permanente.

O plano diretor do distrito sede de Florianópolis é representado na figura (24) pela letra (A), enquanto que a proposta para o zoneamento do plano diretor se apresenta na figura com a letra (B). A inclusão das áreas de preservação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi como áreas de preservação permanentes, já definidas por legislação federal, é o principal fator a ser verificado e comparado nesta ilustração.

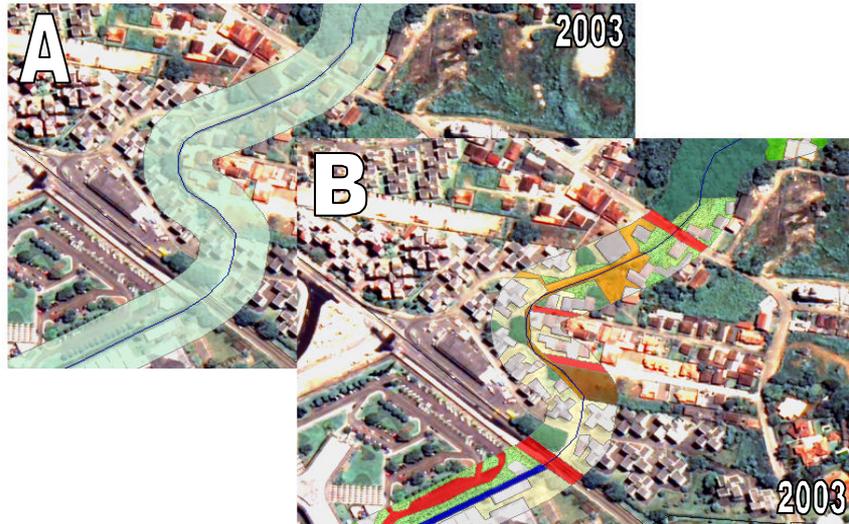


Figura (24) – Representação da área de preservação conforme a legislação (A) e do uso e ocupação da mesma área (B).

Como visto na figura (24) o processo de ocupação em torno das margens dos cursos de água presentes na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi é intenso. Esse processo não é recente. Na figura (25) nota-se um indício de ocupação na futura área de preservação permanente uma vez que esta figura apresenta um mosaico fotográfico do ano de 1938 (mapa mosaico em anexo 01). Portanto anterior as Leis que transformam esta área em área de preservação permanente. Em 1938 é possível identificar um dos principais vetores de expansão urbana a rodovia que cruza o rio, atualmente SC-401.

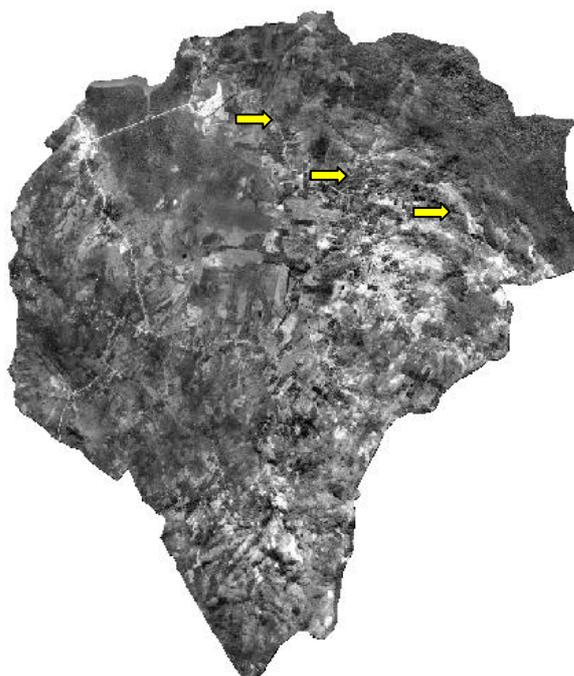


Figura (25) – Mosaico Fotográfico – 1938.

Através da análise da área de preservação permanente dos recursos hídricos na bacia hidrográfica do Rio Itacorubi, ainda sobre a perspectiva de toda região, podemos verificar conforme a figura (26) como se encontrava esta área no ano de 1957.

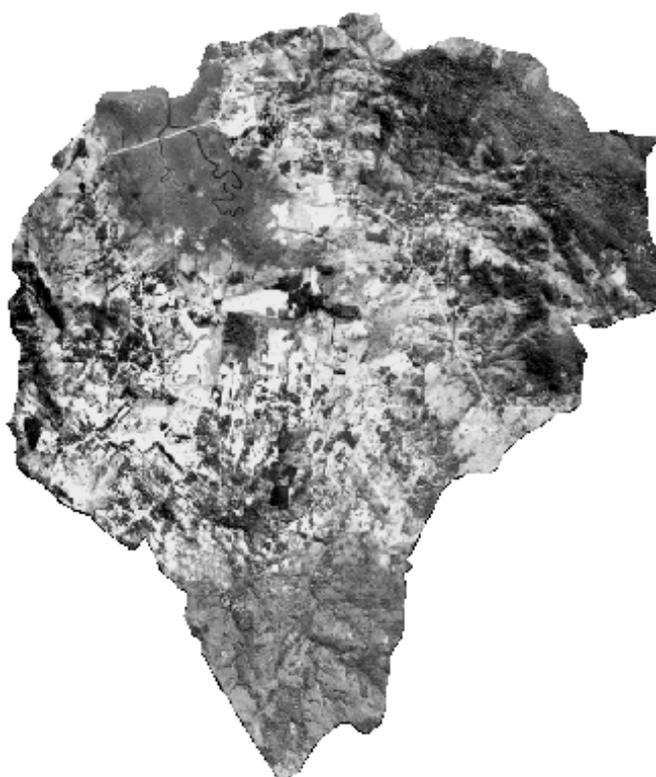


Figura (26) – Mosaico Fotográfico – 1957

A exemplo de 1938 em 1957 esta área ainda se encontrava pouco explorada, apesar de estarem bem evidentes os campos, originados a partir da exploração e destruição da mata atlântica. O mosaico de 1957 pode ser visualizado em anexo (01).

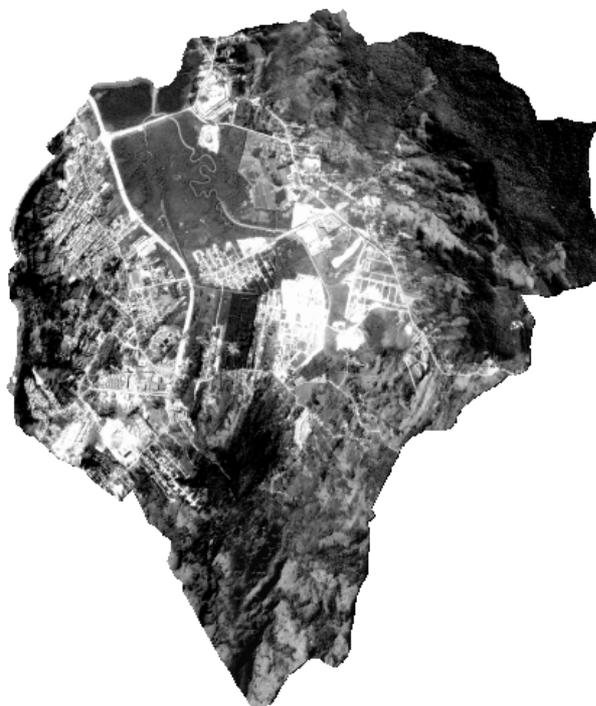


Figura (27) – Mosaico Fotográfico– 1977.

Doze anos após a promulgação da Lei Federal nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, nota-se de acordo com a figura (27) que em 1977 já haviam propriedades inseridas na área. Contudo, a referida lei definia como sendo de preservação permanente de acordo com o Art.II, a faixa de 1 à 5 m de distância dos cursos de água com menos de 10 metros. A configuração dos lotes é bem visível podendo ser consultado através do mapa mosaico de 1977 em anexo (01).



Figura (28) – Mosaico Fotográfico– 1994.

A figura (28) apresenta o mosaico fotográfico da região do Itacorubi do ano de 1994. Conforme a figura (28) nota-se que o processo de ocupação no entorno da rede de drenagem já se encontra bastante acelerado, muito semelhante as condições encontradas em 2003. No entanto no ano de 1994 ainda não existia o estatuto da cidade, mas já existia o plano diretor que é o regulador e definidor do uso e ocupação do solo urbano. E também a Lei Federal nº 7803 de 18 de julho de 1989 que altera a área de preservação dos recursos hídricos para 30 m em cada margem para rios com menos de 10 m de largura da Lei Federal 4.771/65 que institui o Código Florestal.

O ideal seria a manutenção da mata ciliar, sub-formação da floresta pluvial de encosta atlântica na área destinada a preservação permanente dos cursos de água da bacia. Contudo pelo grau de ocupação atual que se encontram estas áreas, praticamente ficam inviabilizadas quaisquer alternativas de adequação das mesmas.

Os problemas são muitos, como o direito de cada parte envolvida, a questão da responsabilidade e fiscalização, o registro de imóveis, o IPTU, etc.

Naturalmente o processo caminha para que sejam regularizadas estas áreas, alterando a legislação e definindo novos zoneamentos para um próximo plano diretor. Em áreas cuja densidade urbana aumenta, fica praticamente impossível reverter o quadro. Um Outro caminho, pouco provável seria a indenização dessa população, destruindo as construções com características de impermeabilidade do solo e recompondo aos poucos a mata ciliar da floresta fluvial de encosta atlântica.

Alguns fatores devem ser mencionados para o melhor entendimento das questões aqui levantadas. É sempre bom lembrar que mesmo sabendo das construções de propriedades em áreas de preservação permanente, o município de Florianópolis concedeu o alvará de obras, entre outras palavras houve uma aprovação destes projetos por parte do poder público municipal. Uma vez instaladas, as propriedades tornam-se legais, devido aos direitos que o proprietário obtém, inviabilizando ações de manejo destas áreas para a manutenção do meio-ambiente, fatos que agravam o problema, já que os impostos são pagos regularmente.

O próprio plano diretor sobre o que já existe na região está desatualizado, não correspondendo com a realidade local. Aliado a este fato estão a pressão das imobiliárias, do mercado e empresas que acabam por piorar a situação.

Toda problemática poderia ser evitada se existisse um Cadastro Técnico que contempla-se especialmente o Cadastro Ambiental. Mais uma vez fica evidente a necessidade de estabelecer meios para o adequado ordenamento territorial, com a devida manutenção dos recursos não renováveis.

VI - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O método aplicado para utilização dos recursos do sistema de informações geográficas – SIG e da imagem do satélite Quickbird, mostrou-se capaz de promover a interpretação dos elementos presentes na bacia. As técnicas de geoprocessamento empregadas para a manipulação dos dados, em meio digital, se mostraram eficazes para a execução das tarefas exigidas na elaboração do mapeamento final. Através das geotecnologias, foi possível obter uma visualização em meio digital, agregando a realidade local à forma do uso e ocupação das áreas de preservação dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

A análise da ocupação da área de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia proporcionou a avaliação de como o plano diretor definia estas áreas, e de como estavam sendo ocupadas. O método utilizado permitiu avaliar separadamente cada zona urbana definida pelo plano diretor. Através das tabelas geradas, foi possível quantificar e avaliar, bem como classificar o uso do solo das áreas de preservação e sua distribuição espacial na bacia. O método permitiu executar um diagnóstico confiável sobre as reais condições do uso e ocupação das APPS dos recursos hídricos. A legislação se mostrou eficiente e de razoável aplicação, apesar da ocupação irregular em 30% da área. O método para geração dos mapas na escala 1:5000 foi satisfatório, uma vez que representou graficamente, de forma fiel, a realidade local do uso e ocupação do solo nas áreas de preservação dos rios, através da interpretação da imagem de sensoriamento remoto do ano de 2003.

O método da aplicação de técnicas em geoprocessamento se mostrou eficaz para a obtenção dos objetivos propostos. A geração do mapeamento em grande escala da área de preservação dos recursos hídricos da bacia atendeu as expectativas, servindo como subsídio ao planejamento e a gestão territorial urbana, gerando informação necessária para elaboração de um Cadastro Técnico Ambiental que servirá de subsídio ao Multifinalitário.

A proposta de avaliação do plano diretor vigente do distrito sede do município de Florianópolis, vinculado com a legislação ambiental e de uso e ocupação do solo e a real ocupação das áreas marginais dos rios, apresentou resultado satisfatório, uma vez que evidenciou os problemas sócio-ambientais destas áreas enfatizando a necessidade de estruturação de um Cadastro Técnico Multifinalitário, salientando a importância de ações de planejamento e gestão territorial por parte do poder público e da sociedade.

Um fator importante a ser considerado a respeito da Lei nº 7.803 de 18 de julho de 1989 diz respeito ao seu 2º artigo. Neste ficam claros os limites de preservação que devem ser respeitados ao longo dos rios, mas não são determinados os métodos para que sejam limitadas estas áreas. No contexto deste trabalho não houve problemas quanto esta determinação, mas poderiam existir conflitos em função da dinâmica fluvial. Este fato comprova a necessidade de aperfeiçoamento da referida lei, de modo a atualizar seu conteúdo auxiliando seu entendimento e utilização por parte de nossa sociedade. Este aperfeiçoamento deve ser redigido buscando sempre a manutenção do meio natural e das populações inseridas nele.

O que de fato não ocorreu no Projeto de Lei nº 6001 de 2005 do Deputado Fernando Coruja – PPS / SC. No referido projeto, o deputado dá nova redação ao parágrafo único do art. 2º, da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal, suprimindo o trecho “*respeitados os princípios e limites a que se refere este artigo*”, (parágrafo acrescentado pela Lei nº 7.803 de 18 de julho de 1989). Conforme explicação da ementa, dispondo que: no caso de áreas urbanas serão observados tão somente os planos diretores e as leis de uso do solo, sem a necessidade de compatibilização com o Código Florestal.

No dia 22 de novembro de 2005 o deputado Fernando Coruja, apresentou junto ao plenário o requerimento nº 3440/2005 que solicitava a retirada do projeto de Lei da Câmara dos Deputados, nº 6001, de 2005, processo esse deferido em 14 de dezembro do mesmo ano. O maior ganho de nossa sociedade foi a não manutenção deste projeto, pois suas conseqüências para o meio natural e as populações inseridas nestas áreas seriam sem dúvida catastrófica.

A Lei nº 7.803 de 18 de julho de 1989, a Medida Provisória nº 2.166-67 de 24 de agosto de 2001 o Decreto de Lei nº 750 de 10 de fevereiro de 1993 e as Resoluções do CONAMA, definem e regulamentam as áreas de preservação permanentes e o corte e exploração da vegetação. Mesmo com uma legislação ambiental bastante fundamentada, os órgãos ambientais não conseguem assegurar o cumprimento das mesmas. Nas análises geradas, além de serem constatadas ocupações inseridas nas APP's, foram identificados avanços sobre a vegetação arbórea, arbustiva tornando o problema ainda mais grave.

Não há uma política de manutenção destas áreas por parte do poder público, muito menos um planejamento e gestão das mesmas, apesar de serem evidentes os crimes ambientais. Como uma alternativa, cabe ao Ministério Público do Meio Ambiente investigar, constatar, e identificar os responsáveis no intuito de amenizar o problema sócio-ambiental encontrado nas áreas de preservação permanente dos recursos hídricos da bacia hidrográfica do Rio Itacorubi.

Estudos que visem a manutenção do meio natural e a solução dos problemas que nossa sociedade enfrenta, são cada vez mais necessários atualmente. Este trabalho serve como subsídio para estudos nas áreas de preservação permanente que já foram definidas por lei. As ações por parte do poder público caminham no sentido de regularizar essas áreas conforme vão sendo descobertas novas ocupações.

É evidente que estas medidas não conseguem conter o avanço da ocupação e acabam por piorar a situação. Quanto à legislação, a mesma foi bem elaborada e é extremamente clara em seus artigos e parágrafos. Com o passar dos anos, a legislação ambiental foi aprimorada e melhorada, como é o caso da Lei Federal nº 7803 de 18 de julho de 1989 que altera o Código Florestal Brasileiro.

A questão é como fazer a legislação ambiental ser respeitada. Ao que parece, a sociedade sabe da existência das leis, mas caminha paralela a elas fingindo não existir, talvez pela impunidade ou falta de conhecimento ou até mesmo tendo ciência dos problemas, mas não levando em conta.

No entanto, se forem aplicadas as leis ambientais ao pé da letra, não sobram áreas para serem ocupadas. Além disso, existe a lógica do mercado e

do poder político e econômico que atuam diretamente na concepção do uso do solo urbano.

O fato é que a cultura de nossa sociedade tem que começar a mudar o mais breve possível, caso contrário, correremos o risco de não deixar um legado de beleza e bem estar social e ambiental para nossos filhos.

Por estes motivos é necessário a continuidade e aprofundamento deste estudo. Portanto, um estudo direcionado na forma de um inventário completo no nível de propriedade em uma escala maior, buscando indícios que evidenciem a gênese da ocupação irregular destas áreas bem como criar uma metodologia para execução de um projeto eficaz baseando-se nestes e em estudos que sirvam de apoio a implementação de um Cadastro Técnico Multifinalitário que venha a contribuir para a solução dos problemas sociais e ambientais que tanto prejudicam nossas cidades.

REFERÊNCIAS

ALEXANDROV, A, HRISTOVA, K. IVANOVA, M. KOEVA, T. MADZHAROVA, V. PETROVA. **Application of Quickbird Satellite Imagery for Updating Cadastral Information**. GIS SOFIA Ltd., Bulgaria. XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004 Istanbul, Turkey Commission 2.

AMATO, R. DARDANELLI, G. EMMOLO, D. FRANCO, V. LO BRUTTO, M. MIDULLA, P. ORLANDO, P. VILLA, B. **Digital Orthophotos at a Scale of 1:5000 From High Resolution Satellite Images**. Dipartimento di Rappresentazione, Università di Palermo. XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004 Istanbul, Turkey Commission WGIV/7.

AMERICAN SOCIETY FOR PHOTOGRAMMETRY AND REMOTE SENSING. **Manual of Remote Sensing**. 2^a ed. Va.: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing, 1983.

ANDERSSON, Bengt; HOXHA, Murat. **Reforming the Cadastre and Land Administration in Kosovo**. FIG XXII International Congress Washington, D.C. USA, April 19-26 2002.

ANDRADE, Jocéli de; SANQUETTA, Carlos Roberto; UGAYA, Cássia. **Identificação de Áreas Prioritárias para Recuperação da Mata Ciliar na UHE Santo Caxias**. Espaço Energia – Edição nº 03 – Outubro 2005.

ANDRADE, Suely Ferraz de. **Estudo de Estratégias Bioclimáticas no Clima de Florianópolis**. 1996. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 1996.

ARNS, José Fernando; LOCH, Carlos. **Gestão Territorial Participativa**. COBRAC 2002, Florianópolis, Anais (CD), 2002.

BORGES, Job D. Ribeiro; LASKE, Juliana; LOPES, Luiz H. Antunez. **Planejamento Espacial e Gestão Territorial: Um Perfil do Crescimento do Município de Florianópolis Santa Catarina**. COBRAC 2004, Florianópolis, Anais (CD), 2004.

BORTOT, Adhyles; LOCH, Carlos. **O uso do Cadastro Técnico Multifinalitário, no processo de gestão ambiental para atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente - Estudo de caso - mineração de carvão**. COBRAC 2000, Florianópolis, Anais (CD), 2000.

BURITY, Edilce F.; BRITO, Jorge L. N. **Cadastro: Proposta de Padronização de Terminologia**. COBRAC 1998, Florianópolis, Anais (CD), 1998.

BLASCHKE, Thomas; HERMANN, Kux. **Sensoriamento Remoto e SIG: novos sistemas sensores: métodos inovadores**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.

BOTELHO, R. G. M. **Planejamento Ambiental em Microbacias Hidrográficas** In: SILVA, A. S. J.; BOTELHO, R. G. M. p.269 a 300, 1999

BRASIL. MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Plano Diretor Participativo: Guia para Elaboração pelos Municípios e Cidadãos**. 2ª edição. Confea 2005.

CALHEIROS, R. de Oliveira et al. **Preservação e Recuperação das Nascentes**. Comitê das Bacias Hidrográficas dos Rios PCJ – CTRN, 2004.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodovel; MONTEIRO, Antônio, M. V. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. INPE, 2004. Disponível em:
< <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em 20 nov. 2005.

CARNEIRO, Elisângela Oliveira; SANTOS, Rosângela Leal. **O Uso de Técnicas de Geoprocessamento na Saúde Pública: A Análise Espacial Aplicada na Determinação de Áreas de Doenças Endêmicas**. Anais X SBSR, Foz do Iguaçu, 21-26 abril 2001, INPE, p.925-926.

CARUSO, Marilea M. Leal. **O Desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos Dias Atuais**. Florianópolis Ed. Da UFSC, 1983.

CARVALHO, Pompeu F. de; BRAGA, Roberto (orgs.) **Perspectivas de Gestão Ambiental em Cidades Médias**. Rio Claro: LPM_UNESP, 2001.

CARVALHO, M. S. e CRUZ, O.G.; **Mortalidade por causas externas – Análise exploratória espacial, Região Sudeste/Brasil**. in anais XI Encontro Nacional de Estudos Populacionais, Caxambu, 19 a 23 de outubro de 1998, CD ROM.

CASARIN, Vanessa; OLIVEIRA, Maria A; LOCH, Carlos. **A Importância do Cadastro Técnico Multifinalitário frente ao Estatuto da Cidade e o Plano Diretor na busca pela Justiça Social**. COBRAC 2006, Florianópolis, Anais (CD), 2006.

CHRISTOFOLETTI, Antônio. **Geomorfologia**. São Paulo: Edgard Blucher, 2ª ed. 1980.

COSTA, Alexandre M.; LOCH, Carlos; SCHENINI, Pedro C.; SOUZA, Daniel A. de. **Contribuições do Cadastro Técnico Multifinalitário para a Gestão Municipal: uma ferramenta de apoio ao planejamento municipal**. COBRAC 2004, Florianópolis, Anais (CD), 2004.

COSTA, Diógenes Cortijo; SCARASSATTI, Daniella F. **A Importância do Cadastro como Instrumento para Elaboração do Plano Diretor – Experiência no Município de Campinas**. COBRAC 2006, Florianópolis, Anais (CD), 2006.

CRISTO, Sandro Sidnei Vargas de. **Análise de Susceptibilidade a Riscos Naturais Relacionados às Enchentes e Deslizamentos do Setor Leste da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi**. 2002. 211 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2002.

CUNHA, S.B., GUERRA, A.J.T. **Geomorfologia e Meio Ambiente Degradação Mineral (cap.7)**. In:GUERRA A.J.T. e CUNHA S. B. (org.). Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, p.337-379, 1996.

DENÈGRE, J. **Technological progress in geographical research: recent developments in satellite remote sensing and geographical information systems**. Mapping Sciences and Remote Sensing, 31(1):3-12. Drury, S.H.: A guide to remote sensing: interpreting images of the earth. Oxford University Press, p. 5-177, Oxford 1994.

DRUCK, S.; CARVALHO, M.S.; CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.V.M. (eds). **Análise Espacial de Dados Geográficos**. Brasília, EMBRAPA, 2004 (ISBN: 85-7383-260-6).

DUARTE, Paulo Araújo. **Fundamentos de Cartografia**, 2ª ed. Florianópolis, UFSC 208p, 2002.

EASTMAN, J. Ronald. **IDRISI for Windows: Introdução e Exercícios Tutoriais**. Tradução: HASENACK, Heinrich; WEBER, Eliseu. Porto Alegre, UFRGS Centro de Recursos Idrisi, 1998.

ERBA, Diogo Alfonso. **Cadastro Multifinalitário como Instrumento da Política Fiscal e Urbana**. Rio de Janeiro, 2005. 44p

FITZ, Paulo Roberto. **Cartografia Básica**. Canoas – RS, Ed. La Salle, 2000.

FRANÇA, Marina Lamounier; ALBUQUERQUE, Arnaldo de; SOUZA, Luiza A> C. **GIS em Diagnóstico, Planos de Intervenção e Monitoramento do Estado de Conservação de Bens Culturais Móveis e Integrados**. GISBRASIL 2004 – 10º Show Internacional de Geotecnologias, São Paulo, 2004.

GIRARDI, Roger Vigley. **Identificação de Áreas de Preservação e Conflitos de Ocupação do Solo em Zonas Urbanas Utilizando a Tecnologia SIG**. COBRAC 2004, Florianópolis, Anais (CD), 2004.

GIS – Glossary – **Spatial Analysis**. Richland County – Geographic Information Systems. Disponível em: <<http://www.richlandmaps.com/>>. Acessado em: 10/08/2006.

HEIDTMANN, Douglas E. D. Jr. **Uso do Cadastro Técnico Multifinalitário para a Gestão Ambiental Urbana e Monitoramento do Patrimônio Cultural e Arquitetônico de Pelotas – RS**. COBRAC 2006, Florianópolis, Anais (CD), 2006.

HERRMANN, Maria Lúcia de Paula. **Levantamentos dos Desastres Naturais Causados pelas Adversidades Climáticas no Estado de Santa Catarina Período de 1980 a 2000**. Ed. Da UFSC, 2001.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Noções Básicas de Cartografia**. Departamento de Cartografia, Rio de Janeiro, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA. **Mata Atlântica**. 2006. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br>> Acesso em 10 março 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, **Manual On-line Spring**. São José dos Campos; São Paulo, 2006. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/usuario/geoproc.htm>>. Acesso em 05 Jan. 2006.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS - INPE, **O Olho Espacial: O Brasil Visto Pelos Satélites**. São José dos Campos; São Paulo, 1989.

JACOBSEN, Karsten. **Geometric Potential of IKONOS and QuickBird Images**. University Stuttgart. Institut für Photogrammetrie - Disponível em: <www.ifp.uni-stuttgart.de/publications/phowo03/jacobsen.pdf > Acesso em 20 agosto 2006.

JOHNSTON, Carol A. **Geographic Information Systems in Ecology**. Blackwell Science Ltd. USA, 1998.

JOLY, Fernando. **A Cartografia**. Campinas – SP: Papyrus, Tradução de Tânia Pellegrini. 1990.

JUNIOR, Joi C. Alves. **Bacia Hidrográfica do Itacorubi Uso e Ocupação do Solo: Enchentes como Reflexo da Dinâmica de Urbanização**. 2001. 66 f. Monografia (Bacharel em Geografia) - Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, 2001.

JÚNIOR, Nerilson A. Silva; LEAL, Paulo R. Guimarães; SHIGUNOV, Tatiana. **O Cadastro Técnico como Ferramenta para a Gestão Urbana**. COBRAC 2004, Florianópolis, Anais (CD), 2004.

KARAKIS, S. TOPAN, H. BÜYÜKSALIH G. MARANGOZ A. JACOBSEN K. **Semantic Analysis of Space Imagery for Mapping Purposes**. Zonguldak Karaelmas University and University of Hannover. Publication 2005.

LIMA, Roberval F. P.de; LIMA, Obéde P. de; OLIVEIRA, Roberto de. **Gestão Territorial e Ambiental e a Qualidade de Vida nos Municípios Brasileiros**. COBRAC 2006, Florianópolis, Anais (CD), 2006.

LIMA, Roberval F. P. de; PHILIPS, Jürgen. **A Importância do Cadastro Técnico Multifinalitário para o Desenvolvimento Econômico em Países Pobres**. COBRAC 2000, Florianópolis, Anais (CD), 2000.

LIMA JUNIOR, Cezario de Oliveira. **Geração de bases de dados digitais espaciais a partir dos mapas geológico, pedológico e geotécnico do município de Florianópolis - SC.** 1997. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 1997.

LILLESAND, Thomas M; KIEFER, Ralph W. **Remote Sensing and Image Interpretation.** New York, 2ª Ed. 721p. 1987.

MAGALHÃES, P. C. Hidrologia Superficial. In: Coleção **ABRH de Recursos Hídricos**: Engenharia Hidrológica. VI.2 Rio de Janeiro: Ed. Da UFRJ, 1989.

MARTINELLI, Marcello. **Cartografia Temática: Caderno de Mapas.** São Paulo – SP, Ed. USP, 2003.

MARTINELLI, Marcelo. **Curso de Cartografia Temática.** São Paulo – SP, Contexto, 1991.

MÁXIMO, Alexandre A. **A Importância do Mapeamento da Criminalidade Utilizando-se Tecnologia de Sistema de Informação Geográfica para Auxiliar a Segurança Pública no Combate À Violência.** 2004. 92 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2004.

MINEROPAR, Minerais do Paraná S.A. **Guia de Prevenção de Acidentes Geológicos Urbanos.** Curitiba: MINEROPAR, 1998. 52 pg.

MOELLER, M. S. **Remote Sensing for the Monitoring of Urban Growth Patterns.** IIS, ASU, International Institute for Sustainability; Arizona State University. XXth ISPRS Congress, 12-23 July 2004 Istanbul, Turkey Commission 8.

MOREIRA, Mauricio Alves. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação,** São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, 2001.

NASCIMENTO, Daniel Trento do; CAMPOS, Edson Telê. **Instrumentos de Planejamento Territorial Urbano: Plano Diretor, Estatuto da Cidade e Agenda 21.** COBRAC 2006, Florianópolis, Anais (CD), 2006.

NERIS, Fabiano Luiz. **Análise da Qualidade Geométrica de Diferentes Bases Cartográficas para o Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano.** 2004. 132 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2004.

NETTO, Luiz da R. Garcia; ORTH, Dora; KOPITKE, Bruno H.; SILVA, Maurício A. da. **A importância do Diagnóstico na Gestão do Ambiente Urbano: Estudo de Caso do Norte da Ilha de Santa Catarina.** COBRAC 1998, Florianópolis, Anais (CD), 1998.

NOVO, E.M.L. de M. **Sensoriamento Remoto, Princípios e Aplicações**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher Ltda, 308p. 2ª edição, 1992.

OLIVEIRA, Cênio de. **Dicionário Cartográfico**. 4ª Ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

PEREIRA, Elson Manoel. **Desenho Urbanístico Modernista e Visão Teleológica de História**. In: III International Conference on Graphics Engineering for Arts and Design, 2000, Ouro Preto. Anais do Graphica 2000. Ouro Preto: Escola de Minas/UFOP/CEFET, 2000. v.1.p. 1-7.

PETERS, Dave. **System Desing Strategies: Na ESRI Technical Reference Document**. ESRI – Environmental Systems Reserch Institute, Inc. 2005.

PICKLES, John. **Ground Truth: The Social Implications of Geographic Information Systems**. New York, NY 10012, 1995.

PINHO, Carolina M. D. de.; FEITOSA, Flávia da F.; HERMANN J. H. Kux. **Classificação Automática de Cobertura do Solo Urbano em Imagem IKONOS: Comparação entre a abordagem pixel-a-pixel e orientada a objetos**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005,

PINTO, Juliana Ferreira. **Utilização de Geotecnologias para o Diagnóstico Sócio-Espacial da Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi – Florianópolis - SC**. 2005. 127 f. TCC (Graduação em Geografia) - Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Florianópolis, 2005.

PINTO, Victor Carvalho. **Regime Jurídico do Plano Diretor**. Senado Federal, 2006. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/conleq/artigos/politicassocial/Regimejuridico/PlanoDiretor.pdf>>. Acesso em 12 out. 2006.

POYRAZ, Necdet; ERCAN, Orhan. **The Design, Development and Implementation of the Turkish Land Registry and Cadastre Information System**. FIG XXII International Congress Washington, D.C. USA, April 19-26 2002.

PREFEITURA MUNICIPAL DE FLORIANÓPOLIS - PMF – Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis – IPUF. **Plano Diretor do Distrito Sede**. 1998.

RAMOS, Cristhiane da Silva. **Visualização Cartográfica e Cartografia Multimídia: Conceitos e Tecnologias**. São Paulo, Ed. UNESP, 2005.

ROCHA, César H. B. **Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar**, Juiz de Fora, MG: Ed. Do autor, 2000.

ROCHA, Cláudia A. A. Larrosa da. **Avaliação da Ocupação da Bacia Hidrográfica do Pântano do Sul na Ilha de Santa Catarina Usando Técnicas de Geoprocessamento**. 2003. 63 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2003.

SABINS, Floyd F. **Remote Sensing: Principles and Interpretation**. New York: W. H. Freeman, 449p. 1987.

SANTOS, Cristina Camilo dos. **O processo de urbanização da Bacia do Itacorubi: a influência da UFSC**. 2003. 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2003.

SANTOS, Vanessa Cardoso dos. **Classificação de Vazios Urbanos Utilizando SIG Como Apoio ao Planejamento e Gestão Urbanos e a Implementação do Estatuto da Cidade. Estudo de Caso: Município de São José – SC**. 2004. 184 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2004.

SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – SEMA, **Sistema Estadual de Recursos Hídricos**. Porto Alegre, 2006. Disponível em: <
<http://www.sema.rs.gov.br/sema/html/rhbcacias.htm> >. Acesso em 08 Jan. 2006.

SIEGAL, Barry S.; GILLESPIE, Alan R. **Remote Sensing in Geology**. New York, 1947.

SILVA, Ardemirio de Barros. **Sistemas de Informações Geo-Referenciadas: Conceitos e Fundamentos**. Campinas, SP ed. UNICAMP, 1999.

SLOBODA, L. SIMONI, F. MELLO, E.T. O. de. LOCH, C. **Qualidade Geométrica da Base Cartográfica Digital do Distrito do Campeche SC**. COBRAC 2004, Florianópolis, Anais (CD), 2004.

SLUTER, Claudia Robbi. **Sistema Especialista para Geração de Mapas Temáticos**. Revista Brasileira de Cartografia, No 53, pp. 45-64, dezembro 2001.

SRIVASTAVA, S.K.; GUPTA, R. D. **Monitoring of changes in land use / land cover using multi- sensor satellite data**. Remote Sensing, Map India Conference 2003.

STANGU, Ioan; ENACHE, Mugurel and RAVDAN, Mariana. **Cadastre – Feedback of Human Actions upon Environment**. FIG Working Week 2003 - Paris, France, April 13-17, 2003.

TELLES, Mônica Maria Ferreira. **Análise Espacial em Sistemas de Informações Geográficas**. Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências exatas e da Natureza – Departamento de Estatística. 2001.

TEIXEIRA, Amandio, L. A. De; MORETTI, Edmar; CHRISTOFOLETTI, Antonio. **Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica**. Rio Claro, 1992.

TEMBO, Emmanuel. **The Cadastre as a Basis For Sustainable Development**. Conferencista, Departamento de Pesquisa da Universidade da Zâmbia. Disponível em: <<http://wgbis.ces.iisc.ernet.in/energy/hc270799/lm/susLup/thema5/594/594.pdf>> Acessado em 25 jan. 2005.

TOUTIN, Thierry; CHENG, Philip. **QuickBird – A Milestone For High Resolution Mapping**. Published in EOM, vol. 11, no. 4, pp 14-18, 2002.

UDESC – **Manual para Elaboração de Trabalhos Acadêmicos da UDESC: Teses, Dissertações, Monografias e Tccs**. (fonte ABNT) 2005.

WIKIDÉSIA – Enciclopédia Geodésica On-Line. **Ordenamento Territorial**. Disponível em: http://www.geodesia.ufsc.br/wikidesia/index.php/ordenamento_territorial Acesso em 01 de Abril 2007.

VELLOSO, Viviane Santos; LOCH, Carlos. **A Utilização do CTM e suas Ferramentas na elaboração de EIA's**. COBRAC 2004, Florianópolis, Anais (CD), 2004.

VIEIRA, Paulo B. de H.; PINTO, Juliana F.; GALVÃO, Marcelo L.; SANTOS, Lisana K. S. **Utilizando SIG na Análise Urbana da Microbacia do Rio Itacorubi, Florianópolis SC**. COBRAC 2006, Florianópolis, Anais (CD), 2006.

BIBLIOGRAFIA

EVERY, Thomas Eugene; BERLIN, Graydon Lennis. **Fundamentals of Remote Sensing and Airphoto Interpretation**. 5th.ed. New Jersey: Prentice Hall, 472p. 1992.

BARBARELLA, Maurizio. MANCINI, Francesco. ZANNI, Michela. **Immagini ad Alta Risoluzione e DEM**. Università di Bologna. 2006. Disponível em: <<http://217.58.108.240/cartografia/eventi/7confNazAsita/cd/Pdf/FIN264.pdf#search=%22Maurizio%20BARBARELLA>> Acesso em 20 agosto 2006.

BERTONI, José; NETO, Francisco Lombardi. **Conservação do Solo**. São Paulo, Ícone-352p, 1990.

BEVILAQUA, Fernanda Ziegler. **Estudo do Comportamento Geomecânico de Solos Residuais de Granito de Florianópolis**. 2004. 114 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil). Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC, Florianópolis, 2004.

DIGITALGLOBE – **QuickBird Imagery Products: Product Guide**, 28 August, 2003.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS – EMBRAPA: **Mapa de Solos do Estado de Santa Catarina Escala 1:250000**. 2006. Disponível em: <http://mapserver.cnps.embrapa.br/website/pub/Santa_Catarina/viewer.htm> Acesso em 18 fev. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIAS – EMBRAPA: **Neossolos Litólicos**. 2006. Disponível em: <<http://www.bndes.cnpm.embrapa.br/textos/neossolos2.htm>> Acesso em 19 fev. 2006.

GOMES, Marco A. Ferreira; SPADOTTO, Cláudio A. **Subsídio à Avaliação de Risco Ambiental de Agrotóxicos em Solos Agrícolas Brasileiros**. Jaguariúna – SP, Março 2004.

KIMERLING, A. Jon. **Sistemas de Informações Geográficas e Cartografia**. Associação Cartográfica Internacional et. al home page: ([Http://www.multimidia.prudente.unesp.br/gis/sigcarto.html](http://www.multimidia.prudente.unesp.br/gis/sigcarto.html)), acessado em 30/01/2006.

INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **El Niño e La Niña**. CPTEC. 2006 Disponível em: <http://www.cptec.inpe.br/enos/Oque_el_nino.shtml> Acesso em 30 março 2006.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS – IPUF. **Geologia do Município de Florianópolis**. 2006, Trabalho realizado em parceria com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE Disponível em: <http://www.ipuf.sc.gov.br/instituto/informacoes/geomorfologia.htm> Acesso em 12 março 2006.

LOPEZ, M. A. de; MARTINEZ, Yovanny. **Cadastre – An Essential Component in Developing Spatial Data Infrastructures: Experiences in Argentina and Colombia**. FIG XXII International Congress - Washington, D.C. USA, April 19-26 2002.

PUNDEK, Murillo. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos: Resumo para as Condições de Santa Catarina**. Apostila Didática Setembro, 2000.

SANTA CATARINA. **Atlas de Santa Catarina**. Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento, Subsecretaria de Estudos Geográficos e Estatísticos. Rio de Janeiro, 1983.

SEMLALI, El Hassane; AIT ALLA, Achraf Khalid; ZAHIRI. **Process of Integrating Digital Cadastral Map and Urban Data into a GIS Application for the Development of a Municipality – Case Study**. FIG Working Week 2005 and GSDI8 Cairo, Egypt April 16-21, 2005.

SENADO FEDERAL – **Relatório nº 4 – Comissão “El Niño”** Presidente: Senador Roberto Requião – Vice-Presidente: Senador Beni Veras e Relator Senador Waldeck Ornelas. 2006 Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/web/relatorios/elniño/feno>> Acesso em 24 fev. 2006.

ANEXOS

(ANEXO 01)