

Universidade Federal de Santa Catarina

**INTEGRAÇÃO DO SENSORIAMENTO REMOTO
E SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA ANÁLISE
TEMPORAL DO USO DA TERRA: PARQUE MUNICIPAL DA
LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC**

GABRIELA SALGADO

Florianópolis – SC, 2002

GABRIELA SALGADO

**INTEGRAÇÃO DO SENSORIAMENTO REMOTO
E SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA ANÁLISE
TEMPORAL DO USO DA TERRA: PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO
PERI, FLORIANÓPOLIS – SC**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Florianópolis – SC

2002

**INTEGRAÇÃO DO SENSORIAMENTO REMOTO
E SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS PARA ANÁLISE
TEMPORAL DO USO DA TERRA: PARQUE MUNICIPAL DA
LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS – SC**

GABRIELA SALGADO

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil.

Área de Concentração: Cadastro Técnico Multifinalitário

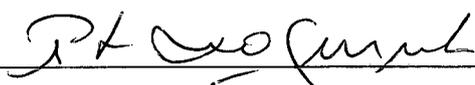
Orientadora: Prof^a. Dr^a. Ruth Nogueira Loch

Florianópolis - SC

2002

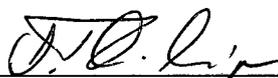
FOLHA DE APROVAÇÃO

Dissertação defendida e aprovada em 03/05/2002,
pela comissão examinadora:

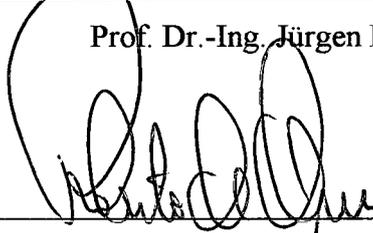


Prof.^a. Dr.^a. RUTH NOGUEIRA LOCH (UFSC)

Orientadora – Moderadora



Prof. Dr.-Ing. Jürgen Philips (UFSC)



Prof. Phd. Roberto de Oliveira (UFSC)



Prof. Dr. Luiz Carlos Pittol Martini (UFSC)



Prof. Dr. Roberto Cassol (UFSM)

Examinador Externo

Dedico este trabalho...

... aos meus pais pelo incentivo, apoio e confiança.

“... É O HOMEM QUE ANIMA AS FORMAS ESPACIAIS, ATRIBUINDO-LHES UM CONTEÚDO, UMA VIDA. SÓ A VIDA É PASSÍVEL DESSE PROCESSO INFINITO QUE VAI DO PASSADO AO FUTURO, SÓ ELA TEM O PODER DE TUDO TRANSFORMAR”.

Milton Santos – 1999

AGRADECIMENTOS

Ao Prof.^a Dr.^a Ruth Nogueira Loch pela orientação nesta pesquisa, suas valiosas contribuições, sugestões, reflexões e amizade ao longo deste período de convivência.

Ao Prof. Dr.-Ing. Jürgen Philips pela oportunidade, amizade e orientação inicial.

A Universidade Federal de Santa Catarina –UFSC em especial ao Departamento de Engenharia Civil através do Programa de Pós-graduação pela oportunidade de realizar este estudo.

A Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Integração ao MERCOSUL e o Instituto de Planejamento Urbano –IPUF, pelo empréstimo de material o que permitiu a realização deste trabalho..

Ao CNPq pelo apoio financeiro inicial. A CAPES pelo apoio financeiro concedido por seis meses através do Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil.

Aos Professores do curso de Pós-graduação em Engenharia Civil.

A Roberto Maykot Kuerten por disponibilizar a base cartográfica em meio digital e material referente à área de estudo.

A associação de moradores da Lagoa do Peri (ASMOPE) pela disponibilização de material referente à área de estudo.

Ao laboratório de Fotogrametria, Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento especialmente a Edson Cattoni, Eugenia Karnaukhova e Paulo Fortkamp pelo auxílio nos testes feitos com o programa Erdas Imaging.

A Rógis Bernardy pelo incentivo, apoio, companheirismo e exemplo, meu agradecimento e reconhecimento.

Ao Prof. M. Eng. Roque Alberto Sanchez Dalotto, pelo apoio na estruturação do Sistema de Informações Geográficas, sugestões e amizade.

Aos amigos que tornam os obstáculos mais simples de serem ultrapassados, Ane, Sandro, Gilnei, Cris, Jaque, Luis, Bety, Sérgio, Nika, pela convivência e amizade proporcionada anteriormente e durante o período do Curso.

Ao curso de Geografia da Universidade Federal de Santa Maria –UFSM, ao Laboratório de Geologia Ambiental pelo suporte científico inicial, aos professores do departamento.

Aos meus pais, embora distantes, sempre apoiaram e incentivaram constantemente..

A comissão avaliadora deste trabalho pela disponibilidade e contribuições.

A todos que de uma forma ou de outra contribuíram na realização desse trabalho.

A todos Vocês, MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS	xiii
LISTA DE SIGLAS	xiv
RESUMO.....	xv
ABSTRACT	xvi

CAPÍTULO I

1	INTRODUÇÃO	01
1.1	JUSTIFICATIVA.....	04
1.2	OBJETIVOS	07
1.2.1	Objetivo Geral	07
1.2.2	Objetivos Específicos	07

CAPÍTULO II

2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	08
2.1	Cadastro Técnico Multifinalitário como fonte de dados	08
2.2	Sensoriamento Remoto aplicado à análise de mudanças temporais.....	09
2.3	Cartografia e Sistema de Informações Geográficas (SIG)	11
2.4	Correções Geométricas	14
2.5	Critérios usados para classificação do uso e cobertura da terra	16

CAPÍTULO III

3	CONSIDERAÇÕES SOBRE AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	19
3.1	Definições e Histórico.....	19
3.2	Legislação e Tipos de Unidades de Conservação.....	21
3.3	O caso específico dos Parques e seu zoneamento	24
3.4	Unidades de Conservação na Ilha de Santa Catarina	26

CAPÍTULO IV

4	ÁREA DE ESTUDO	27
4.1	Localização	27
4.1.1	Caracterização histórica do município de Florianópolis	29
4.2	Legislação referente ao Parque Municipal da Lagoa do Peri.....	30
4.3	Características Físicas da Área de Estudo	34
4.3.1	Clima	34
4.3.2	Geologia	34
4.3.3	Solos	36
4.3.4	Vegetação	36
4.3.5	Hidrografia	38
4.4	Ocupação Atual.....	39

CAPÍTULO V

5	MATERIAIS E MÉTODO	40
5.1	MATERIAIS.....	40
5.1.1	Material Cartográfico	40
5.1.2	Documentos Jurídicos consultados referentes às Unidades de Conservação.....	41
5.1.3	Documentos Jurídicos consultados referentes ao Parque M. Lagoa do Peri.....	41
5.1.4	Equipamentos e Software utilizados	42
5.2	MÉTODO.....	43
5.2.1	Análise dos vôos utilizados no estudo	43
5.2.1.1	Vôo fotogramétrico de 1938	43
5.2.1.2	Vôo fotogramétrico de 1978	44
5.2.1.3	Vôo fotogramétrico de 1998	44
5.2.2	Interpretação das séries históricas de fotografias aéreas	45
5.2.3	Estruturação do SIG	48
5.2.4	Tentativa de utilização do software Erdas Imaging 8.4.....	51
5.3	SINTESE DO MÉTODO DA PESQUISA	53

CAPÍTULO VI

6	ANÁLISE DOS RESULTADOS	54
6.1	Contextualização.....	54
6.2	Análise.....	54
6.2.1	Antecedentes a 1938.....	54
6.2.2	Análise das fotografias aéreas de 1938	55
6.2.3	Análise das fotografias aéreas de 1978	63
6.2.4	Análise das fotografias aéreas de 1998	70
6.2.5	Propriedades Imobiliárias no Parque Municipal da Lagoa do Peri.....	73
6.3	Avaliação das transformações do uso da terra no período 1938-1998	78
6.3.1	Vegetação secundária em estágio avançado de regeneração	78
6.3.2	Vegetação secundária em estágio primário de regeneração	82
6.3.3	Agropecuária	86
6.4	Reambulação como verificação da fotointerpretação	89

CAPÍTULO VII

7	CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES	93
7.1	Considerações	93
7.2	Recomendações	96

BIBLIOGRAFIA

LISTA DE FIGURAS

Figura 01:	Localização e Representação do Parque Municipal da Lagoa do Peri.....	28
Figura 02:	Zoneamento do Parque Municipal da Lagoa do Peri.....	33
Figura 03:	Área leste do parque em 1978 e 1998 respectivamente.....	45
Figura 04:	Processo de georreferenciamento com as coordenadas pré-estabelecidas.....	46
Figura 05:	Fotografia aérea georreferenciada pelo processo de interpolação.....	46
Figura 06:	Série histórica de 1998 exportada para o SIG, passando pelo processo de vetorização.....	48
Figura 07:	Processo de digitalização das feições em 1998.....	50
Figura 08:	Modelo estereoscópio e pontos de Von Grüber.....	52
Figura 09:	Porção leste da área ocupada por lavouras temporárias e pastagens.....	58
Figura 10:	Ruínas de antigo engenho desativado.....	59
Figura 11:	Vista aérea do Parque Municipal da Lagoa do Peri.....	60
Figura 12:	Ocupação relativa no uso da terra em 1938.....	61
Figura 13:	Uso da Terra no Parque Municipal da Lagoa do Peri em 1938.....	62
Figura 14:	Vista parcial de fotografia aérea da área de estudo em 1978 evidenciando a qualidade na visualização.....	63
Figura 15:	Vista parcial de fotografia aérea mostrando a área de encosta com altitudes em torno de 300 m apresentando cobertura vegetal espessa.....	65
Figura 16:	Desembocadura do canal Sangradouro entre as praias da Armação e Matadeiro.....	66
Figura 17:	Caminhos e estradas no interior do parque na atual área de paisagem cultural.....	67
Figura 18:	Ocupação relativa no uso da terra em 1978.....	68
Figura 19:	Uso da Terra no Parque Municipal da Lagoa do Peri em 1978.....	69
Figura 20:	Parte da porção leste da área ocupada por reflorestamento e área urbanizada	70
Figura 21:	Ao fundo vegetação em estágios avançados de regeneração.....	72
Figura 22:	Porção norte da lagoa e área de captação de água efetuada pela CASAN.....	73

Figura 23:	Digitalização de uma gleba de terra – fevereiro de 2002.....	74
Figura 24:	Evolução da urbanização na área de estudo.....	75
Figura 25:	Ocupação relativa no uso da terra em 1998.....	76
Figura 26:	Uso da Terra no Parque Municipal da Lagoa do Peri em 1998.....	77
Figura 27:	Evolução da vegetação secundária em estágios avançados de regeneração....	79
Figura 28:	Evolução da vegetação secundária em estágios avançados de regeneração....	80
Figura 29:	Vistas comparativas da evolução da vegetação secundária em estágios avançados de regeneração.....	81
Figura 30:	Evolução da vegetação secundária em estágios primários de regeneração.....	82
Figura 31:	Evolução da vegetação secundária em estágios primários de regeneração.....	84
Figura 32:	Vistas comparativas da evolução da vegetação secundária em estágios primários de regeneração.....	85
Figura 33:	Evolução da Agropecuária.....	86
Figura 34:	Evolução da Agropecuária.....	87
Figura 35:	Vistas comparativas da evolução da agropecuária.....	88
Figuras 36 a		
41	Vegetação em diferentes estágios de regeneração.....	89
Figura 42:	Vegetação que sofreu processos de queimada na área do parque.....	90
Figura 43:	Residências e propriedades situadas no interior do parque.....	91
Figura 44:	Deposição de lixo no interior do parque.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Categorias de Unidades de Conservação no Brasil	22
Tabela 02	Subdivisão dos dois grupos de Unidades de Conservação	23
Tabela 03	Material cartográfico e vôos fotogramétricos utilizados na pesquisa	40
Tabela 04	Classes interpretadas nas três séries – 1938, 1978 e 1998	49
Tabela 05	Classes de uso da terra 1938 com suas respectivas áreas	56
Tabela 06	Classes de uso da terra 1978 com suas respectivas áreas	64
Tabela 07	Classes de uso da terra 1998 com suas respectivas áreas	71

LISTA DE SIGLAS

APP	Área de Preservação Permanente
CASAN	Companhia de Águas e Saneamento de Santa Catarina
CECCA	Centro de Estudos Cultura e Cidadania
CELESC	Companhia Estadual de Energia Elétrica
CTM	Cadastro Técnico Multifinalitário
DNOS	Departamento Nacional de Obras e Saneamento
ETA	Estação de Tratamento de Água
FIG	Federation Internationale de Geomètres
FLORAM	Fundação Municipal de Meio Ambiente de Florianópolis
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IBDF	Instituto Brasileiro de desenvolvimento Florestal
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPIUF	Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NEMAR	Núcleo de Estudos do Mar
SDM	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente
SC	Santa Catarina
SIG	Sistema de Informações Geográficas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFMS	Universidade Federal de Santa Maria
UC	Unidades de Conservação
UTM	Universal Transversal de Mercator

RESUMO

SALGADO, G. Integração do Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas para Análise Temporal do Uso da Terra: Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis – SC. Florianópolis, 2002, 100p. UFSC. Santa Catarina

No presente trabalho efetuou-se a análise temporal das transformações do uso da terra do Parque Municipal da Lagoa do Peri gerando uma base de dados temáticos, obtidas pela interpretação de fotografias aéreas dos anos de 1938, 1978 e 1998. A área de estudo compreende uma das Unidades de Conservação da Ilha de Santa Catarina que apresenta expressiva área coberta pela vegetação secundária em estágios avançados de regeneração, enquanto que a Lagoa do Peri destaca-se como importante manancial de água doce utilizada para o abastecimento de comunidades locais. Os dados interpretados nas aerofotos foram georreferenciados em uma base cartográfica e posteriormente preparados para a entrada em sistema de informação geográfica - SIG, visando compor mapas temáticos de cada ano e efetuar a análise das transformações temporais. Os resultados da análise temporal no SIG mostraram como ocorreram as alterações de uso e cobertura da terra, considerando os aspectos antrópicos, processos de regeneração da vegetação, evolução da agropecuária, reflorestamentos, origem e expansão da área urbana. Os dados cartográficos temáticos em SIG, originaram uma base de dados em meio digital estruturada de maneira a possibilitar a atualização periódica, constituindo assim, um instrumento para a gestão, monitoramento e conservação da área do Parque.

Palavras-chave: Transformações do uso da terra, sistemas de informação geográfica, unidades de conservação e cartografia temática

ABSTRACT

SALGADO, G. Integration of Remote Sensing and Geographic Information Systems for time analysis of Land Use: Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis – SC. Florianópolis, 2002, 102p. UFSC. Santa Catarina.

A time analysis of land use evolution in Parque Municipal da Lagoa do Peri, was made. A thematic data base was created using interpretation of aerial photographs taken in 1938, 1978 e 1998. The analysis area is composed by a Environmental Conservation Unit of Santa Catarina island. A large area covered with secondary vegetation in advanced stages of regeneration, was studied. Here, Lagoa do Peri represents an important fresh water source which is being used for local communities supplying. The interpreted data obtained using the aerial photographs was georeferenced in a cartographic base and then input in a Geographic Information System, allowing to compose thematic maps of each time serie and to do analysis of temporal transformations. The results of time analysis on GIS based show how the use and land cover modifications happened, considering anthropic aspects, regenerating process of vegetation, evolution of agriculture and farm, reforestation, origin and expansion of the urban area. The thematic cartographic data structured on GIS were used to produce a database in digital format. Periodic upgrades will be possible, becoming an important tool for management, monitoring and environmental conservation of the park area.

Keywords: Land use transformations, Geographic Information Systems, conservation unit, thematic cartography.

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

Desde a sua origem, o homem tem estabelecido diversos modos de se relacionar com os recursos que a natureza coloca a disposição. Ao longo da evolução da humanidade, o desenvolvimento esteve sempre relacionado com as novas e diversas formas de apropriação da natureza. O impacto do desenvolvimento da sociedade industrial tem exigido o estabelecimento de áreas protegidas por legislações específicas, para fins de preservação.

Segundo SILVA et al. (1988), desde a essência da era industrial, o modo de produção tem se apresentado com características marcantes, como o elevado grau de desenvolvimento das forças produtivas, onde a exploração dos recursos naturais passou a se processar com velocidade e intensidade crescente, a ponto de exigir a proteção dos ambientes.

A estratégia de armazenar e proteger amostras significativas dos variados ecossistemas têm contemplado as finalidades ambientais, científicas, recreativas e culturais intrínsecas às áreas destinadas a conservação e que devem ter seu uso e administração planejados. (MILANO, 1997)

Isto se deve em parte, pelo aumento da pressão antrópica sobre os recursos que é agravada pela proteção ineficiente e pressões para a adoção de um modelo mais utilitarista para estas áreas. A criação de Unidades de Conservação como Parques e reservas, tem sido um dos principais instrumentos para conservação de áreas preservadas e que sofreram menor intervenção humana.

As Unidades de Conservação são definidas pelo MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2000), como espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais e as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Um dos pontos mais urgentes referente às Unidades de Conservação é a necessidade de redimensionamento, reorganização e a consolidação territorial das mesmas. Dessa forma, são necessários estudos sobre a situação fundiária, o uso atual, ocupação e a capacidade de uso da terra, que podem ser gerenciadas através do Cadastro Técnico Multifinalitário.

A área de estudo compreende o Parque Municipal da Lagoa do Peri que se localiza no sul da Ilha de Santa Catarina no município de Florianópolis, e está inserida na bacia hidrográfica de mesmo nome, apresentando 20,3 km², sendo que 5,2 km² compreende a área da lagoa. É uma Área de Preservação Permanente (APP) enquadrada na categoria parque, conforme a lei municipal n.º 1828 de 04/12/81, regulamentada pelo decreto n.º 091/82. (CECCA, 1997).

O Parque é uma importante Unidade de Conservação, pois apresenta considerável área coberta por vegetação secundária em estágio avançado de regeneração, dentro do qual a Lagoa do Peri destaca-se como manancial de água doce, inclusive utilizada para o abastecimento de comunidades nas imediações.

Nas últimas décadas, o Parque passa por processos de ocupações irregulares, especialmente na área de restinga que separa a lagoa do mar. De acordo com KUERTEN (1998), por ser uma área plana e que abriga a única rodovia que liga o sul da ilha ao centro da cidade (SC-406), esta área tornou-se alvo de investimentos imobiliários e de ocupações, apesar da fiscalização de órgãos municipais.

Todavia, não se pode deixar de respeitar o direito de propriedade, bem como sua importância como meio de sobrevivência do homem. É inevitável que moradores, em maior ou menor número, acabem sendo englobados dentro de limites das Unidades de Conservação. Neste sentido a preocupação em monitorar o espaço a ser gerenciado deve fazer parte das prioridades de um planejamento, seja ele rural, urbano, ambiental, considerando características locais e regionais.

Este trabalho pretende contribuir para o monitoramento e gestão de áreas de conservação ambiental, priorizando a estruturação de uma base de dados vinculada a feições gráficas georreferenciadas, a fim de proporcionar resultados capazes de auxiliar os órgãos gestores do município quanto à fiscalização e a preservação ambiental da área.

Com relação ao gerenciamento do espaço geográfico, o Cadastro Técnico Multifinalitário fornece ferramentas eficientes para a gestão das questões ambientais, entre as quais enquadram-se as áreas consideradas como Unidades de Conservação e, especificamente os Parques Municipais.

Utilizou-se a Cartografia, técnicas de fotointerpretação e de geoprocessamento para realizar análises do uso e ocupação da terra a fim de otimizar a informação ambiental, a qual deve considerar evolução temporal e indicar as possíveis mudanças e/ou transformações da área do Parque Municipal da Lagoa do Peri.

~~No capítulo 1, contemplou-se os objetivos da pesquisa~~ através das séries históricas de fotografias para avaliar as transformações temporais ocorridas no uso do solo na área do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis (SC), no período de 1938 a 1998, a partir da integração de técnicas de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas.

No segundo capítulo, abordou-se a revisão bibliográfica considerando o Cadastro Técnico Multifinalitário como fonte de dados, o Sensoriamento Remoto aplicado a análise de mudanças temporais, a Cartografia e Sistema de Informações Geográficas (SIG), as correções geométricas, e por último os critérios usados para classificação do uso e cobertura da terra.

No terceiro capítulo abordou-se definições, histórico e tipos de Unidades de Conservação no Brasil, tratando-se o caso específico dos Parques e seu zoneamento, e as Unidades de Conservação na Ilha de Santa Catarina.

No quarto capítulo, definiu-se a localização, legislação e caracterização física da área de estudo. Abordaram-se os decretos e leis que tornaram a área uma Unidade de Conservação e retrataram-se as principais características da área como clima, geologia, solos, vegetação, hidrografia e ocupação atual. No quinto capítulo estão descritos os materiais utilizados na pesquisa, incluindo equipamentos e ferramentas utilizadas e descreve-se o método e seus respectivos passos.

O sexto capítulo refere-se a análise dos resultados onde efetuou-se a análise das fotografias aéreas de 1938, 1978 e 1998 com o intuito de avaliar a progressão ou regressão de cada classe de uso da terra ao longo do tempo, e para fornecer dados para a gestão ambiental desta unidade de conservação. Também efetuou-se o monitoramento ambiental no período 1938-1998 referente as classes de vegetação secundária em estágio avançado de regeneração, vegetação secundária em estágio primário de regeneração, e agropecuária.

No último capítulo apresenta-se algumas considerações e recomendações referentes ao trabalho.

1.1. JUSTIFICATIVA

Através da visualização do espaço geográfico é possível perceber e detectar seus problemas e potencialidades. O levantamento de informações e sua disponibilidade representam indicações na elaboração de medidas para desenvolvimento sócio-econômico e ambiental, proporcionando uma base segura para a tomada de decisões priorizando ações otimizadas em relação aos recursos disponíveis.

A análise e o monitoramento do uso e cobertura da terra são importantes na avaliação do processo de ocupação e proteção dos recursos naturais. A integração de técnicas e produtos de Sensoriamento Remoto e Sistema de Informações Geográficas apresenta-se como ferramenta principal para subsidiar estudos dessa natureza, na medida em que tal interface proporciona uma valiosa fonte de informações.

Com o desenvolvimento das técnicas de geoprocessamento, através do sistema de informações geográficas, surgiram novas possibilidades através da integração das informações disponíveis, oferecidas pelos sensores a um banco de dados vinculado a feições gráficas georeferenciadas.

Estes bancos de dados possibilitam armazenar informações históricas da área de interesse, integrando-as às disponíveis, com possibilidade de consultas rápidas e respostas derivadas de manipulações realizadas no sistema.

O sistema de informações geográficas tem sido utilizado desde os anos 70 como instrumento de análise e modelagem de dados espaciais e atualmente adquiriu um papel fundamental no desenvolvimento metodológico da Geografia. Embora visto por alguns pesquisadores mais conservadores como apenas um conjunto de técnicas, os SIGs consistem em modelos de análise espacial que integrados constituem a ciência da informação geográfica (GOODCHILD, 1992).

Para FERREIRA (1997) tais sistemas apresentam desempenho diferenciado quando utilizados dentro de paradigmas geográficos claros e devem ter além do caráter técnico e cadastral, também adquirir o papel de explicadores de relações geográficas multitemáticas dentro

de uma ótica físico-geográfica integrada, ressaltando o nível de dependência ou de correspondência espacial entre variáveis ambientais.

Para o mesmo autor o SIG pode ser visto de três maneiras: como processamento de mapas, base de dados e análise espacial, englobando o monitoramento das mudanças espaciais e temporais dos objetos. Assim os SiGs apresentam-se como ferramentas aplicadas à análise e gestão do território e são aplicadas as mais diversas áreas, para as quais seja necessária a manipulação de dados espaciais.

Através dessas técnicas de Geoprocessamento foi possível avaliar alterações de uso e ocupação da terra, considerando os aspectos antrópicos, processos de regeneração da vegetação, evolução da agropecuária, entre outros, desde a primeira metade do século XX até a atualidade. Os resultados obtidos mediante SIG, serão disponibilizados como suporte na tomada de decisões dos órgãos gestores do município de Florianópolis.

Estudos realizados no Parque Municipal da Lagoa do Peri justificam-se por ser uma área de preservação permanente dotada de recursos naturais importantes como recursos hídricos, biológicos e patrimônio cultural e por representar um importante ecossistema a ser conservado. A área é caracterizada pela dominância de componentes naturais, uma vez que as estruturas artificiais ocupam áreas espacialmente localizadas.

Além disso, a autora justifica esse estudo em função da intervenção das ações humanas de formas diferenciadas sobre a dinâmica daquele ecossistema indo da exploração dos recursos à proteção legal do patrimônio natural e paisagístico, por apresentar problemas com relação à regularização de áreas ocupadas necessitando de um diagnóstico da situação fundiária e imobiliária em seu interior e especialmente por possuir o maior reservatório de água doce da ilha de Santa Catarina.

Pesquisas desenvolvidas com o uso de ferramentas similares foram realizadas por BITENCOURT (1999), através do uso de séries históricas de fotografias aéreas para o monitoramento físico-espacial no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro – SC; LOCH (2000), na estruturação de dados geográficos para a gestão de áreas degradadas pela mineração; SÁNCHEZ DALOTTO (2000), em estudos ambientais aplicando modelos cartográficos para simplificação,

prognose e decisão na bacia carbonífera catarinense, e BERNARDY (2000), para análise ambiental do Parque Manguezal do Itacorubi, Florianópolis – SC.

Finalmente, ressalta-se que a pesquisa está em conformidade com as linhas de pesquisa do Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil –Mapeamento Temático Integrado, da Universidade Federal de Santa Catarina –UFSC, da professora orientadora que desenvolve pesquisas ligadas à Cartografia Temática, Sistema de Informações Geográficas e Meio Ambiente. Também, está em concordância com estudos desenvolvidos pela autora quando discente na Universidade Federal de Santa Maria –UFSM, em pesquisas relacionadas à análise ambiental e propostas de manejo de resíduos sólidos.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

Estruturar uma base de dados espaciais vinculada a feições gráficas georreferenciadas e atualizadas a partir de técnicas de fotointerpretação e geoprocessamento, visando proporcionar resultados eficazes para a fiscalização, gestão e proteção ambiental no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis – SC.

1.2.2. Objetivos Específicos

- 1 - Utilizar as séries históricas de fotografias aéreas dos anos de 1938, 1978 e 1998 como fonte de dados e informações para avaliar as transformações temporais ocorridas no uso da terra na área do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis (SC);
- 2 - Identificar e delimitar através de fotografias aéreas, e reambulação a existência de áreas de ocupação no interior do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis (SC);
- 3 – Sistematizar em SIG os dados obtidos nas séries históricas de fotografias aéreas na área do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis (SC);
- 4 - Analisar as transformações temporais ocorridas no uso da terra gerando cartografia temática, utilizando um de Sistema de Informações Geográficas;
- 5 - Avaliar a eficiência de fotografias aéreas e aplicação do Sistema de Informações Geográficas no fornecimento de informações para o monitoramento ambiental do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis (SC);
- 6 - Contribuir com os órgãos gestores do município para a fiscalização, o gerenciamento e a conservação do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis (SC).
- 7 - Testar a rotina do software Erdas Imaging 8.4.

CAPÍTULO II

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O trabalho científico precisa estar fundamentado em uma abordagem teórica, buscando com isso um maior entendimento sobre as especificidades do estudo.

2.1. Cadastro Técnico Multifinalitário como fonte de dados

Na atualidade, necessita-se de informações para gerenciar os espaços visando o desenvolvimento local. Neste contexto o Cadastro Técnico Multifinalitário oferece ferramentas para fiscalizar, avaliar, planejar e administrar as questões ambientais entre os quais destacam-se áreas consideradas Unidades de Conservação.

Para DOBNER (1982), a atividade cadastral tem evoluído de acordo com o tipo de estrutura sócio-política e os interesses econômicos predominantes. Com o estabelecimento de uma ordem social cada vez mais complexa, onde o uso da terra se diversifica progressivamente, há necessidade de sistemas de registro ágeis e eficientes.

O Cadastro é um sistema de informações da terra projetado para o planejamento territorial e gerenciamento de informações usadas por setores públicos e privados no qual se inclui o monitoramento ambiental. (FIG¹, 1999)

A unidade mínima do Cadastro está baseado no sistema de parcelas, referenciado em informações geográficas. Estas são definidas pelos limites que marcam a extensão da terra para uso exclusivo dos indivíduos e grupos específicos, sendo que cada parcela tem código único ou identificador. (FIG, 1999). Todavia, quando comparados com outros países, os sistemas cadastrais no Brasil encontram-se na gênese de seu desenvolvimento.

Ainda segundo a FIG (1999) o CTM é um sistema integrado de informações sobre a terra que caracteriza ou identifica uma determinada área. Contém a descrição geométrica das parcelas, as quais constituem sua unidade fundamental, juntamente com registros. Além disso, deve possuir um conjunto de informações atualizadas, representadas por mapas temáticos executados por uma equipe interdisciplinar.

¹ FIG – Federação Internacional dos Geômetras.

Um sistema cadastral é multifinalitário quando a informação permite a solução de diferentes problemas, ou seja, quando o sistema maneja eficientemente diferentes levantamentos fixos (temáticos) e periódicos (temporais) para diferentes fins específicos. Além disso, o sistema cadastral deve ser integrado a uma base de dados que funcionará ao mesmo tempo como sistema de dados e como sistema de informação (DOBNER, 1982).

Para o mesmo autor estes levantamentos abrangem a determinação precisa de problemas urbanos, econômicos, ambientais, sociais, legais e fiscais em áreas específicas para tomada de decisões para planificação e gestão.

O Cadastro apoiado em geoprocessamento gera uma base de dados multifinalitários que contém informações sobre a terra. Uma vez contida as informações dentro de uma base de dados pode-se contar com uma Cartografia automatizada, onde se pode agregar informações de vários tipos.

Para DOBNER (1982) no caso da atividade cadastral deve-se automatizar o registro das propriedades e dos proprietários, assim como informações econômicas e temáticas para introduzir na base de dados. Além disso, deve-se adotar procedimentos necessários que otimizem a atualização da informação cadastral.

Os avanços tecnológicos oferecem atualmente oportunidades para a automatização dos Cadastros e a criação de sistema de informações geográficas (SIG), embora seja dependente de infra-estrutura para manutenção e comunicação, e operadores devidamente treinados. (LARSSON, 1991).

Finalmente, o cadastro ao abordar questões como monitoramento e gestão de áreas de preservação ambiental, deve priorizar uma base de dados temática e atualizada visando nortear a tomada de decisão por parte dos órgãos de planejamento e gestão para permitir a proteção ambiental.

2.2 Sensoriamento Remoto aplicado a Análise de Mudanças Temporais

Os métodos de detecção de mudanças estão orientados para modificações que ocorrem em um determinado território podendo ser consequência de um fenômeno natural ou antrópico. A

evolução dos efeitos de um incêndio florestal ou uma inundação se incluem neste âmbito, assim como o seguimento de processos graduais como o crescimento urbano ou a dinâmica de cultivos.

Distintos métodos têm sido usados para detectar mudanças temporais a partir de informações de sensoriamento remoto. O desempenho de um sistema para detecção e monitoramento de mudanças na paisagem depende de sua capacidade de tratar adequadamente a situação estática inicial e deve considerar as possíveis trajetórias da mudança, ou seja, as transformações da situação pretérita para a atual (COPPIN, 1994).

Para fins de mapeamento são considerados produtos de sensoriamento remoto as imagens fotográficas que são provenientes de câmaras aerofotogramétricas ou de câmaras de pequeno formato e os sistemas não fotográficos. Genericamente, a Fotogrametria é utilizada para mapeamentos em escalas grandes ou médias, em que se exige detalhamento, rigor e precisão cartográfica. (BÄHR, 1991).

Para LILLESAND & KIEFER, (1994), Sensoriamento Remoto é a ciência de obter à distância informação de um objeto, área ou fenômeno sobre a superfície da terra, através de um sensor que registra a radiação própria ou refletida dos objetos ou suas características físicas.

De acordo com LOCH (2000), a fotografia aérea é um produto do sensoriamento remoto bastante empregado na identificação e mapeamento dos recursos naturais. Entre as vantagens do seu uso estão a alta resolução espacial e, em alguns casos, na facilidade de interpretação em função da aparência natural das feições fotografadas.

O uso do Sensoriamento Remoto apresenta vantagens com relação aos mapeamentos e na identificação de fenômenos ambientais, oferecendo possibilidades de gerar informações para a análise de diversas variações temáticas da superfície, permitindo a análise regressiva através das séries históricas de imagens.

Para LUMAN et al (1997), as fotografias aéreas das décadas de 1920 e de 1930 são universalmente reconhecidas como memórias únicas de informação histórica. A aplicação dessas fotografias aéreas é ampla e engloba, entre outras, as seguintes possibilidades:

- Mudanças na cobertura da superfície terrestre e na ocupação do espaço físico;

- Identificação do tipo de uso da terra;
- Evolução das atividades de uso da terra;
- Identificação da vegetação e ocorrência de desmatamentos;
- O uso anterior das terras em parcelas individuais ou privadas, existência de propriedades e caráter de loteamentos;
- Levantamento da evolução das vias e posterior localização histórica das infra-estruturas subterrâneas;
- Monitoramento de áreas em função da escala, através da identificação de fenômenos e objetos, suas respectivas feições e alterações temporais;
- Planejamento de gestão ambiental através do diagnóstico com base na evolução dos sistemas ambientais e prognóstico para posterior desenvolvimento e melhoria das condições do ambiente.

Estas vantagens são adquiridas a partir da fotointerpretação, processo pelo qual se obtém informações das fotografias extraídas com câmaras métricas. Quando é possível identificar o que está sendo observado nas fotografias aéreas e transmitir essa informação a usuários através de diversos métodos, efetua-se a fotointerpretação (LILLESAND & KIEFER, 1994).

Assim sendo, o acompanhamento da evolução e expansão de determinado fenômeno pode ser efetuado através da fotointerpretação usando séries históricas de fotografias aéreas, ou seja, obtenção de informações pontuais com a possibilidade de análise em diferentes períodos de tempo.

A cartografia, especialmente a temática, quando gerada a partir de sensoriamento remoto é de importância fundamental para monitorar o meio ambiente, no qual deve-se contemplar a geração de base de dados abordando as questões físico-espaciais.

2.3. Cartografia e Sistema de Informações Geográficas (SIG)

As representações cartográficas da Antigüidade estavam associadas aos desenhos em rochas e pergaminhos, havendo considerável desenvolvimento com o advento da navegação. Com a evolução das formas de representação, a partir da segunda metade do século XX, além da

forma analógica, destacam-se os meios digitais de representações cartográficas como formas eficientes para estudos ambientais.

A necessidade de comunicação sobre informações específicas em um determinado lugar levou o homem a criar uma linguagem própria, representada por sinais e seus significados constituindo os "modelos conceituais que contêm a essência de generalizações da realidade" (BOARD, 1975).

Para o mesmo autor, a cartografia é considerada como uma ciência que exerce a função de transmitir as informações mediante uma linguagem visual específica sobre um documento, o qual deve ser redigido com base em uma linguagem apropriada. Através desta, obtém-se um produto que tem por objetivo a transmissão de informações e análise das relações contidas no espaço representado.

Neste contexto a Cartografia é definida de acordo com Cauvin (1999) In: BÄHR & VÖGTLE, como conjunto de conceitos, métodos e técnicas usadas para representar parte da superfície da terra sobre um plano e para comunicar informações aos usuários por meio de mapas.

De acordo com DEMERS (1999), para o entendimento da distribuição espacial das feições da terra deve-se fazer experimentos com métodos de investigação incluindo a análise cartográfica e espacial de um fenômeno. Estes métodos são essenciais para a estruturação de SIG e compreendem as ferramentas de investigação para as pesquisas automatizadas.

O SIG é um sistema para a entrada, gerenciamento, processamento e saída integrada de informações referenciadas espacialmente, que podem ser estendidas para a quarta dimensão (tempo). O mesmo autor divide os sistemas de geoinformação em classes de acordo com o seu campo de aplicação, como: Sistemas de Informação Geográfica (SIGs), Sistemas de Informação Ambiental (SIGA), Sistemas de Informação da Terra (LIS). (Breunig in LOCH 2000).

Assim para BÄHR & VÖGTLE (1999), baseados na Federação Internacional de Geômetras (FIG) o Sistema de Informações Geográficas (SIG) é uma ferramenta para planejamento e controle ambiental bem como um instrumento de suporte para a decisão, que

consiste em uma base de dados vinculada a feições gráficas georreferenciadas que permite a aquisição, atualização, processamento e visualização dos resultados.

Um Sistema de Informações Geográficas deve contemplar funções básicas entre as quais a coleta de dados, gerenciamento, exibição e análise dos resultados. O SIG possibilita a geração de novas informações a partir de critérios especificados pelo usuário sendo empregado para a planificação e gestão ambiental servindo como ferramenta essencial à análise.

O SIG apresenta vantagens quanto à armazenagem, visualização e representação gráfica de dados. Além disso, amplia as possibilidades de análise com relação aos mapas convencionais e suas variáveis podem relacionar-se mutuamente de formas diversas. (CHUVIECO 1996)

BOSQUE SENDRA (1997) considera o SIG uma tecnologia essencialmente aplicada à resolução de problemas territoriais. As áreas de uso prático de um Sistema de Informação Geográfica são variadas, desde inventário dos recursos naturais e humanos até o controle e gestão dos dados cadastrais, de propriedades urbanas e rurais (Cadastro Multifinalitário), sendo útil em áreas onde há necessidade de manejo da informação espacial.

BÄHR & VÖGTLE (1999) colocam que o SIG apresenta três subsistemas distintos:

- a) subsistema de aquisição e/ou entrada de dados;
- b) subsistema de armazenamento e processamento, ou seja, organização de dados espaciais;
- c) subsistema de análise e interpretação dos dados onde inclui-se a produção das informações para a tomada de decisão.

Assim, a representação gráfica e cartográfica da informação mostra aos usuários os próprios dados incorporados na base de dados do SIG e os resultados das operações analíticas realizadas. Assim é possível reorganizar todos os elementos integrados de diversas maneiras possibilitando construir modelos cartográficos que permitem resolver questões de caráter espacial.

O uso de técnicas de geoprocessamento são imprescindíveis para análises atualizadas das principais informações de usos e ocupação da terra a fim de otimizar a informação ambiental que deve considerar a evolução temporal indicando as possíveis mudanças e/ou transformações.

Atualmente, os sistemas de informações geográficas são as ferramentas mais utilizadas para a tomada de decisão das questões relacionadas aos fenômenos ambientais, (SMITS & ANNONI, 2000). Neste caso, incluem-se as Unidades de Conservação, as Áreas de Preservação Permanente e em particular o Parque Municipal da Lagoa do Peri.

2.4 Correções Geométricas

O propósito da correção geométrica de imagens é compensar distorções introduzidas por fatores internos e externos do sensor fazendo com que a imagem corrigida tenha a integridade geométrica de um mapa. Ela é necessária para o processamento integrado e interpretação de dados multitemporais, e o grau de processamento depende das imagens e de suas aplicações (POHL 1996).

As correções geométricas da imagem incluem trocas na posição que ocupam os “pixels” que a formam. Por tratar-se de um formato digital, esta transformação pode basear-se em funções numéricas que podem modificar a geometria das imagens. Em certos casos, dever-se á considerar algoritmos para redefinir o número digital.

Para CHUVIECO (1996), esta transformação pode ser empregada tanto para adequar geométricamente uma imagem, como para sobrepor duas ou mais imagens entre si. No primeiro caso, pretende-se encontrar uma relação que transfira os dados de uma imagem para a sua projeção requerida. No segundo caso, a transformação geométrica da imagem tem por objetivo ajustá-la a outra imagem que se considera como referência, normalmente com a finalidade de realizar estudos multitemporais.

Para POHL (1996), há três possibilidades usadas para a correção geométrica de acordo com a aplicação:

- a) Registro – usado quando se quer comparar dados de duas imagens em datas diferentes. A transformação afim ou polinomial baseado em pontos de amarração comum as duas imagens são medidos para transformar a geometria de uma imagem para a outra, tornando a imagem comparável pixel a pixel.

- b) Georreferenciamento – o usuário designa coordenadas para os pixels de imagem via modelo de correção geométrica, onde os pontos de controle deverão ser comuns a imagem e a um mapa, o qual definirá os valores de coordenadas para aquele ponto na imagem que assumirá a geometria e projeção do mapa, mas as distorções do relevo não são corrigidas, para que isto ocorra é preciso informações referentes a altitudes.
- c) Retificação - na retificação de uma imagem para a geometria de um mapa, os pontos de controle identificados na imagem são determinados por levantamentos convencionais. Então a imagem será transformada para a geometria e projeção do mapa onde a relação geométrica entre dois espaços é geralmente feita através de um conjunto de pontos distribuídos em ambos os espaços, os quais devem conter informações superabundantes sobre a geometria.

Segundo POHL (1996), com relação à correção geométrica deve-se considerar a distribuição dos pontos de controle. Estes devem ser em número suficientes e bem distribuídos, onde seu número dependerá do modelo utilizado ou do grau do polinômio que cresce segundo a sua ordem.

Para a mesma autora um polinômio de 1° grau descreve translação, rotação, escala e obliquidade da imagem. O de 2° grau adiciona parâmetros de torção e convexidade. Os modelos poligonais corrigem a imagem somente localmente, por isso eles dependem da localização e distribuição dos pontos de controle.

Em terrenos planos, uma distribuição regular de pontos de controle garante uma correção otimizada da imagem. Este tipo de modelo não é indicado para ser utilizado quando há variações consideráveis na topografia conduzindo, geralmente a erros nas áreas não cobertas por pontos.

2.5 Critérios usados para classificação do uso e cobertura da terra

Existe uma diversidade de opiniões com relação aos termos “uso da terra” e a “cobertura da terra”. Na maioria dos trabalhos científicos são também utilizados termos como “uso do solo, cobertura do solo, revestimento do solo”, entre outros.

De acordo com CAMPBELL (1997), In Manual of Photographic Interpretation o termo Uso da Terra – “Land Use” refere-se às atividades humanas na terra realizadas de acordo com as suas necessidades. Esses processos causam mudanças físicas, transformando o meio ambiente. Os principais exemplos do uso da terra são as áreas urbanas, a agricultura e áreas de pastagem.

O termo Cobertura da Terra – “Land Cover” refere-se aos elementos naturais ou não que recobrem a superfície da terra. Restringe-se geralmente a cobertura vegetal, corpos d’ água, áreas consideradas inacessíveis devido à localização, e situações de ausência parcial do homem. Estes conceitos são intimamente relacionados, pois as finalidades para as quais as terras estão sendo usadas relacionam-se diretamente com os tipos de revestimentos da superfície.

Para PENTEADO-ORELLANA (1985), o uso da terra é o reflexo da relação homem-ambiente, de como ele percebe este ambiente e como se comporta, expressando a utilização de recursos naturais renováveis e não renováveis num determinado espaço. Assim, o uso da terra torna-se o ponto de ligação decisivo entre os processos sociais e naturais.

A intervenção humana na área de estudo representada principalmente por atividades agrícolas removeu praticamente toda a cobertura vegetal inicial da área, dando origem a uma vegetação secundária em diversos estágios de regeneração. Por isso, para classificar o uso e cobertura da terra recorreu-se a literatura buscando subsídios para a identificação da vegetação atual.

Com relação a fotointerpretação da cobertura vegetal levou-se em consideração a classificação para a vegetação brasileira proposta por KLEIN (1978), que obedece a um sistema hierárquico de formações.

De acordo com a classificação de KLEIN (1978), a Floresta Ombrófila Densa é caracterizada por árvores perenifoliadas de alto porte, variando entre 30 e 50 metros de altura,

apresentando diversos agrupamentos distintos, elevada densidade e extraordinária heterogeneidade.

Para KLEIN (1978), a vegetação secundária consiste em um conjunto de sociedades vegetais que surgem imediatamente após a devastação da floresta ou depois do abandono do terreno cultivado por um período mais ou menos prolongado, caracterizado por estágios sucessivos, bem demarcados e que tendem a reconstituir a vegetação original.

Para o mesmo autor a vegetação secundária, dentro do sistema de classificação vegetal fisionômico, é distinguida em cinco estágios sucessionais:

- a) No estágio pioneiro de regeneração, a área é povoada por plantas primitivas que surgem logo após a devastação e são pouco exigentes quanto qualidade do ambiente;
- b) Na segunda fase da sucessão natural, que não precisa necessariamente passar pela primeira fase, pois depende do estado em que foi abandonado o terreno após o uso, ocorre o que denomina-se popularmente de “capoeirinha” ou “vassoural” caracterizada por subarbustos e arbustos;
- c) A capoeira rala representa a terceira fase da sucessão natural caracterizada pelo desaparecimento gradativo do estrato arbóreo original e o predomínio gradativo do estrato arbustivo-arbóreo;
- d) A quarta fase de sucessão natural constitui a “capoeira” propriamente dita que compreende uma vegetação complexa que atinge até 6 m (microfaneróticos), nesta fase ocorre o predomínio gradativo do estrato arbustivo arbóreo;
- e) O quinto estágio de sucessão constitui a comunidade denominada popularmente de “capoeirão” que se caracteriza pela dominância de árvores que ultrapassam 15 m de altura, proporcionando o aparecimento de um microclima sombreado e úmido.

Para RODERJAN et all (1996), o processo sucessional depende do tipo e da intensidade do uso, bem como do tempo e do abandono pelas atividades humanas do local. Se o solo é cultivado por mais de cinco anos, após o abandono da área, a recuperação acontece lentamente, podendo demorar até 100 anos para atingir o estágio de floresta secundária.

Com relação à vegetação pioneira com influência flúvio-marinha VELOSO (1992), classifica como sendo de primeiro caráter edáfico, porque ocupa terrenos rejuvenescidos por

deposições de areias marinhas, aluviões flúvio-marinhas, nas embocaduras dos rios e os solos ribeirinhos aluviais e lacustres.

Segundo o mesmo autor, a vegetação pioneira com influência fluvial e/ou lacustre caracteriza-se como comunidades vegetais das planícies aluviais que recebem os efeitos das cheias dos rios, ou então das depressões alagáveis por todo o ano, podendo ser classificada segundo o seu porte como pioneira fluvial e/ou lacustre arbustiva ou pioneira fluvial e/ou lacustre herbácea.

Os reflorestamentos compreendem áreas plantadas ou em preparo para o plantio de essências florestais (acácia negra, eucaliptus, pinus, etc), nativas ou exóticas, visando o simples repovoamento de áreas devastadas ou a exploração econômica. (IBGE, 1993).

A agropecuária engloba as áreas onde o homem intervém, através de um conjunto de práticas agrícolas, a fim de desenvolver a produção de espécies vegetais. Essas áreas podem estar ocupadas por lavouras temporárias, permanentes e pastagens para a criação de gado. (IBGE, 1993).

As áreas urbanizadas caracterizam-se pelas estruturas utilizadas para os mais diversos fins – residencial, administrativo, lazer, entre outras. Esta categoria demonstra o domínio dos elementos antrópicos sobre os naturais prevalecendo às atividades humanas.

CAPÍTULO III

3. CONSIDERAÇÕES SOBRE AS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

3.1. Definições e Histórico

As relações homem-natureza são inerentes à própria existência da humanidade. As características dessas relações, entretanto se alteraram significativamente sendo condicionadas pelo processo de desenvolvimento a que o homem esteve sujeito.

Para MILANO (1997), o equilíbrio da ocupação e interferência no espaço físico tem exigido a adoção do princípio moderno de conservação, pelo qual o “consumo dos recursos naturais deve ser equivalente à capacidade de renovação dos ecossistemas”. A adoção deste princípio tem feito com que a proteção de áreas naturais se transforme em preocupação social e política.

De acordo com JUCHEM (1993), a questão ambiental é complexa, pois é composta por vários componentes do meio físico, biológico e sócio-econômico que interagem simultaneamente, aliados aos aspectos políticos e administrativos que influenciam a questão. O binômio Desenvolvimento e Meio Ambiente é em princípio conflitante, pois enquanto um preconiza o crescimento e o bem estar econômico, o outro tem por objetivo a preservação e manutenção da natureza.

As primeiras preocupações ambientais nos países industrializados, no século XIX, proporcionaram o surgimento de propostas do chamado movimento conservacionista, no sentido de criar áreas legalmente protegidas para resguardar ecossistemas e paisagens naturais. Esta política de criação de parques naturais em diferentes níveis se disseminou por diversos países e no Brasil passaram a receber a designação genérica² de “Unidades de Conservação” (CECCA³ 1997).

Na visão de OLIVEIRA (1993), as Unidades de Conservação são o principal instrumento de proteção ambiental no sentido de assegurar parcelas significativas do patrimônio natural e cultural para as gerações futuras, criando oportunidade de contato direto da população com a natureza.

² Parques Federais, Estaduais e Municipais, Reservas Biológicas, Estações Ecológicas entre outras. GOUVÊA (1993).

³ Centro de Estudos Cultura e Cidadania.

A criação de parques e reservas tem sido um dos principais instrumentos para conservação⁴ da natureza, especialmente em países periféricos. O objetivo principal é conservar áreas que sofreram pouca intervenção humana, com a finalidade de destiná-los para fins científicos, culturais, educativos e recreativos.

As Unidades de Conservação são definidas pelo MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2000), como espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais e as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituídas pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção.

Segundo BERNARDES (1997), as Unidades de Conservação brasileiras são espaços geográficos delimitados, oficialmente protegidos por atos do Poder Público, e estão enquadradas em categorias de manejo atualmente existentes no País. Estas definem os objetivos de manejo das unidades de conservação e conseqüentemente o tipo de uso que é permitido em cada uma destas áreas.

Contudo, PÁDUA (1997) enfatiza que 57% do total de unidades de conservação, no âmbito nacional necessitam de regularização fundiária e para isto seria necessária a destinação de recursos financeiros expressivos para aquisição de terras ocupadas nesses locais.

A primeira categoria de manejo de Unidade de Conservação Federal surgiu no Brasil em 1937, com a criação do Parque Nacional de Itatiaia, no estado do Rio de Janeiro. O estabelecimento foi espelhado no exemplo norte-americano que institucionalizou, em 1872, o primeiro Parque do mundo, denominado Parque Nacional de Yellowstone.⁵

A transposição do modelo de conservacionismo norte-americano denominado “modelo Yellowstone” originou impactos político-territoriais e fundiários gerados pela criação de Unidades de Conservação. Todavia, a inexistência de avaliação na criação destes Parques sobre o modo de vida dos moradores locais vem ocasionando conflitos entre poder

⁴ Na literatura encontram-se equívocos quanto aos significados das palavras preservação e conservação. Preservação significa reverência à natureza no sentido de apreciação estética da vida selvagem. Enquanto que conservação significa uso adequado e criterioso dos recursos naturais. (DIEGUES, 2000). Para CLEMENTE & JUCHEM, (1993) preservação refere-se a não utilização dos recursos naturais, enquanto conservação significa utilização adequada e manutenção das propriedade fundamentais dos recursos do meio ambiente.

⁵ Este período coincide com a II Revolução Industrial calcada no uso intensivo dos recursos naturais. No Brasil coincide com o início do processo de industrialização.

público e a população, geralmente impulsionada por atividades tradicionais ligadas à agricultura de subsistência, pesca e extrativismo. (DIEGUES 2001).

Segundo o mesmo autor, a ideologia preservacionista espelhada neste modelo propõe “ilhas” de conservação ambiental de beleza cênica, onde a sociedade urbana possa apreciar e reverenciar a “natureza selvagem”. Esses espaços naturais não permitem a presença de moradores o que estabeleceu conflitos com a realidade de países periféricos cujas áreas geralmente contam com a presença de população residente.

3.2. Legislação e Tipos de Unidades de Conservação

Diversas categorias de manejo foram implementadas e oficializadas, e estabelecidas em todo o território nacional. De acordo com BERNARDES (1997), as categorias de manejo criadas surgiram para atender a necessidade de proteção de elementos da natureza em função da qualidade dos atributos naturais contidos em determinada área.

Com a instituição do Código Florestal em 1965, (Tabela 01) surgiram no Brasil várias categorias de Unidades de Conservação. Apenas no final da década de 70 foram discutidas as áreas prioritárias para preservação e iniciou a elaboração do Plano do Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

No ano de 1979, foi colocado em vigência o Decreto número 84.017 que determinou o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros e os definiu como ... “Áreas que possuem um ou mais ecossistemas inalterados ou parcialmente alterados pela ação do homem, nos quais as espécies vegetais ou animais, os sítios geomorfológicos, os habitats, ofereçam interesse especial do ponto de vista científico, cultural, educativo e recreativo, onde existam paisagens naturais de valor cênico” (MMA, 2000) .

Em 1979, o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal -IBDF elaborou o Plano de Sistema de Unidades de Conservação no Brasil, cujo objetivo principal era o estudo detalhado das regiões propostas como prioritárias para implantação de novas unidades. Este plano propunha rever as categorias de manejo até então existentes, (parques nacionais e reservas biológicas), pois estas eram consideradas insuficientes para cobrir os objetivos propostos (DIEGUES, 2001).

A partir de 1989, o IBDF agora representado com a sigla IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente passa a estabelecer e administrar as unidades de conservação.

TABELA 01: CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL

INSTRUMENTO	DATA	ARTIGO	UC	CATEGORIA	EMENTA
Lei nº 4.771 Código Florestal	19/09/65	5º, alínea a	Parques Nacionais, Estaduais e Municipais, Reservas biológicas	Uso indireto	Para resguardar atributos naturais excepcionais e fins científicos
Lei nº 4.771 Código Florestal	19/09/65	5º, alínea a	Florestas Nacionais, Estaduais e Municipais,	Uso direto	Para fins econômicos, técnicos e sociais
Lei nº 5.197 Lei de Proteção à Fauna	03/01/67	5º, alínea a	Reservas Biológicas, Nacionais, Estaduais e Municipais	Uso indireto	Proíbe caça, utilização, introdução espécimes da flora e fauna, ressalvada atividades científicas.
Decreto nº 84.017	21/09/79	1º, parágrafos 1º, 2º, 3º	Parques Nacionais	Uso indireto	Regulamenta e estabelece normas
Lei nº 6.092	27/04/81	1º, parágrafos 1º, 2º, 3º	Estações Ecológicas	Uso indireto	Proteção do ambiente natural, pesquisa e Educ. Ambiental
Lei nº 6.092	27/04/81	9º, alínea a, b, e c	Áreas de Proteção Ambiental	Uso direto	Estabelece normas limitando ou proibindo atividades
Decreto nº 88.351	01/06/83	30º	Estações Ecológicas	Uso indireto	Subordinada ao CONAMA. Atividades que possam afetar a biota nas áreas circundantes
Decreto nº 89.336	31/01/84	1º	Reservas Ecológicas	Uso indireto	Áreas de Preservação Permanente citadas no art. 18 da Lei nº 6.938 de 31/08/81
Decreto nº 89.336	31/01/84	2º	Áreas de Relevante Interesse ecológico	Uso direto	Para proteção de exemplares raros da biota regional
Lei nº 7.804	18/07/89	9º, inciso VI	Reserva Extrativista	Uso direto	Cria as Reservas Extrativistas ocupadas por grupos sociais e exploração dos recursos naturais em bases sustentáveis
Decreto nº 98.897	30/01/90	1º, 2º e 4º	Reserva Extrativista	Uso direto	Regulamenta as Reservas Extrativistas
Decreto nº 1.298	27/10/94	1º, incisos I, II e III; 2º, alíneas a, b, c, d	Floresta Nacional	Uso Direto	Regulamenta as Florestas Nacionais

Fonte: SOAVINSKI (1997)
Adaptação: Gabriela Salgado

A partir de 18/07/2000, através do Decreto de Regulamentação da Lei nº 9985 foi instituído o Sistema Nacional de Unidades de Conservação – SNUC, onde foram estabelecidos critérios e normas para a criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação.

Este sistema visou a revisão, atualização e consolidação dos princípios e diretrizes que regem as Unidades de Conservação e buscou a ampliação da representatividade do

conjunto e a legitimidade social das áreas protegidas, bem como o fortalecimento da capacidade de gestão destas unidades. (MMA, 2000)

De acordo com o MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE -MMA (2000), as Unidades de Conservação integrantes do Sistema Nacional dividem-se em dois grupos com características específicas: I – Unidades de Proteção Integral e II – Unidades de Uso Sustentável. As Unidades de Proteção Integral tem como objetivo básico preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos em lei, enquanto que as Unidades de Uso Sustentável tem como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais.

Na TABELA 02 apresenta-se a subdivisão dos dois grupos de Unidades de Conservação e seus respectivos objetivos:

TABELA 02: SUBDIVISÃO DOS DOIS GRUPOS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

UNIDADES DE PROTEÇÃO INTEGRAL	UNIDADES DE USO SUSTENTÁVEL
<u>I – Estação Ecológica</u> Preservação da natureza e realização de pesquisas científicas.	<u>I – Área de Proteção Ambiental</u> Proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.
<u>II – Reserva Biológica</u> Preservação integral da biota e demais atributos naturais.	<u>II – Área de Relevante Interesse Ecológico</u> Manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas.
<u>III – Parque Nacional</u> Preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica.	<u>III – Floresta Nacional</u> Uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e pesquisa científica
<u>IV – Monumento Natural</u> Preservar sítios naturais raros, singulares e de grande beleza cênica.	<u>IV – Reserva Extrativista – RESEX</u> Proteger os meios de vida das populações extrativista florestais, e assegurar o uso sustentável dos recursos naturais da unidade.
<u>V – Refúgio de Vida Silvestre</u> Proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a reprodução de espécies ou comunidades da flora e da fauna residente ou migratória.	<u>V – Reserva da Fauna</u> Estudos técnico-científicos sobre o manejo econômico sustentável de recursos faunísticos.
	<u>VI – Reserva de Desenvolvimento Sustentável</u> Preservar a natureza e assegurar condições e meios necessários para reprodução e melhoria da qualidade de vida das populações tradicionais, bem como conservar e aperfeiçoar as técnicas de manejo desenvolvidas por estas populações.
	<u>VII – Reserva Particular do Patrimônio Natural – RPPN</u> Conservar a diversidade biológica.

FONTE: MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - LEI Nº 9985 DE 18/07/2000
Adaptação: Gabriela Salgado

3.3. O caso específico dos Parques e seu zoneamento

Apesar da área de estudo Parque Municipal da Lagoa do Peri apresentar características específicas, está enquadrada na categoria Parque, conforme lei municipal n.º 1828 de 04/12/81 que baseia-se no Decreto Nº. 84.017/79 a seguir definido:

Art. 11. O Parque Nacional tem como objetivo básico à preservação dos ecossistemas naturais de relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico.

§ 1o O Parque Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2o A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 3o A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

§ 4o As unidades dessa categoria, quando criadas pelo Estado ou Município, serão denominadas, respectivamente, Parque Estadual e Parque Municipal.

Conforme Artigo 6º do Decreto Nº. 84.017/79, para cada parque deverá ser elaborado um plano de manejo, que utilizando técnicas de planejamento ecológico, deve determinar o zoneamento, caracterizando cada uma de suas zonas e propondo o seu desenvolvimento físico de acordo com suas finalidades.

O referido Decreto, em seu Artigo 7º diz que o plano de manejo indicará detalhadamente o zoneamento de área total do parque nacional que poderá, conforme o caso, conter no todo, ou em partes, as seguintes zonas características:

I - Zona Intangível: é aquela onde a primitividade da natureza permanece intacta, não tolerando quaisquer alterações humanas, representando o mais alto grau de preservação. Funciona como matriz de repovoamento de outras zonas onde já são permitidas atividades

humanas regulamentadas. Esta zona é dedicada à proteção integral de ecossistema, dos recursos genéticos e ao monitoramento ambiental. O objetivo é a preservação garantindo a evolução natural;

II - Zona Primitiva: é aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e da fauna ou fenômenos naturais de grande valor científico. Deve possuir as características de zona de transição entre a Zona Intangível e a Zona de Uso Extensivo. O objetivo geral do manejo é a preservação do ambiente natural e ao mesmo tempo facilitar as atividades de pesquisa científica, educação ambiental e proporcionar formas primitivas de recreação;

III - Zona de Uso Extensivo: é aquela constituída em sua maior parte por áreas naturais, podendo apresentar alterações humanas. Caracteriza-se como uma zona de transição entre a Zona Primitiva e a Zona de Uso Intensivo. O objetivo do manejo é a manutenção de um ambiente natural com mínimo impacto humano, apesar de oferecer acesso e facilidade públicos para fins educativos e recreativos;

IV - Zona de Uso Intensivo: é aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, devendo conter: centro de visitantes, museus e outras facilidades e serviços. O objetivo geral do manejo é o de facilitar a recreação intensiva e educação ambiental em harmonia com o meio;

V - Zona Histórico-cultural: é aquela onde são encontradas manifestações históricas e culturais ou arqueológicas, que serão preservadas, estudadas, restauradas e interpretadas para o público, servindo à pesquisa, educação e uso científico. O objetivo geral do manejo é de proteger sítios históricos ou arqueológico em harmonia com o meio ambiente;

VI - Zona de Recuperação: é aquela que contém áreas consideravelmente alteradas pelo homem. Zona provisória, uma vez restaurada, será incorporada novamente a uma das zonas permanentes. As espécies exóticas introduzidas deverão ser removidas e a restauração deverá ser natural ou naturalmente agilizada. O objetivo geral do manejo é deter a degradação dos recursos ou restaurar a área;

VII - Zona de Uso Especial: é aquela que contém as áreas necessárias à administração, manutenção e serviços do Parque Nacional, abrangendo habitações, oficinas e outros.

Além da preservação do meio ambiente nos parques desenvolvem-se atividades turísticas, contudo são de domínio público e o uso está regulamentado pelo plano de manejo de acordo com as peculiaridades de cada unidade. Estes espaços são fontes importantes de pesquisa científica. Neste enfoque, aborda-se as Unidades de Conservação da Ilha de Santa Catarina.

3.4. Unidades de Conservação na Ilha de Santa Catarina

As Unidades de Conservação foram instituídas no estado de Santa Catarina a partir de 1959 com a criação do parque Nacional dos Aparados da Serra e posteriormente foi criado o parque estadual da Serra do Tabuleiro no ano de 1975. (AMARAL, 1998).

Na Ilha de Santa Catarina as primeiras Unidades de Conservação foram implementadas a partir da década de 60 e conforme Rosa Filho citado por HAUFF (1997), 42% da área do município possui formas diferenciadas de proteção legal.

As áreas instituídas por Legislação Federal compreendem a Estação Ecológica de Carijós, Reserva Ecológica Marinha do Arvoredo, Área de Proteção Ambiental Anhatomirim e Reserva Extrativista Marinha de Pirajubé. As áreas instituídas por Legislação Estadual englobam o Parque Estadual do Rio Vermelho, o Parque Estadual da Serra do Tabuleiro e a Unidade Desterro (CECCA, 1997).

As áreas instituídas por Legislação Municipal compreendem as Dunas da Lagoa da Conceição, as Dunas de Ingleses/Santinho, do Campeche, de Armação e Pântano do Sul; a Restinga de Ponta das Canas e Ponta do Sambaqui, as Áreas de Preservação Permanente e de Uso Limitado, as Regiões da Costa da Lagoa da Conceição, as Dunas da Barra da Lagoa, a Lagoa da Chica e Lagoinha Pequena, Parque Municipal da Galheta, Parque Municipal da Lagoinha do Leste, o Parque Municipal do Maciço da Costeira e o Parque Municipal da Lagoa do Peri. (CECCA 1997)

No capítulo a seguir detalham-se as medidas e decretos destinados a área de estudo até tornar-se Parque Municipal.

CAPÍTULO IV

4. ÁREA DE ESTUDO

4.1. Localização

Florianópolis⁶, capital do estado de Santa Catarina é dotada de atributos físicos naturais representados pelo relevo, solos, vegetação e hidrografia que contribuem expressivamente para a formação de belas e diversificadas paisagens. Sua economia está baseada na indústria de transformação, comércio, prestação de serviços públicos e turismo.

Além disso, é a cidade pólo de um aglomerado urbano formado por 22 municípios e apresenta uma população de cerca de 329.000 habitantes conforme o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística no censo 2001.

O município possui uma extensão de 451 km² e 175 km de litoral, está dividido em duas áreas: uma localizada no setor continental, com 12,1 km², e a outra (a própria Ilha de Santa Catarina), que possui uma área de 438,90 km², apresentando um contorno composto de baías, pontas, enseadas e ilhas menores.

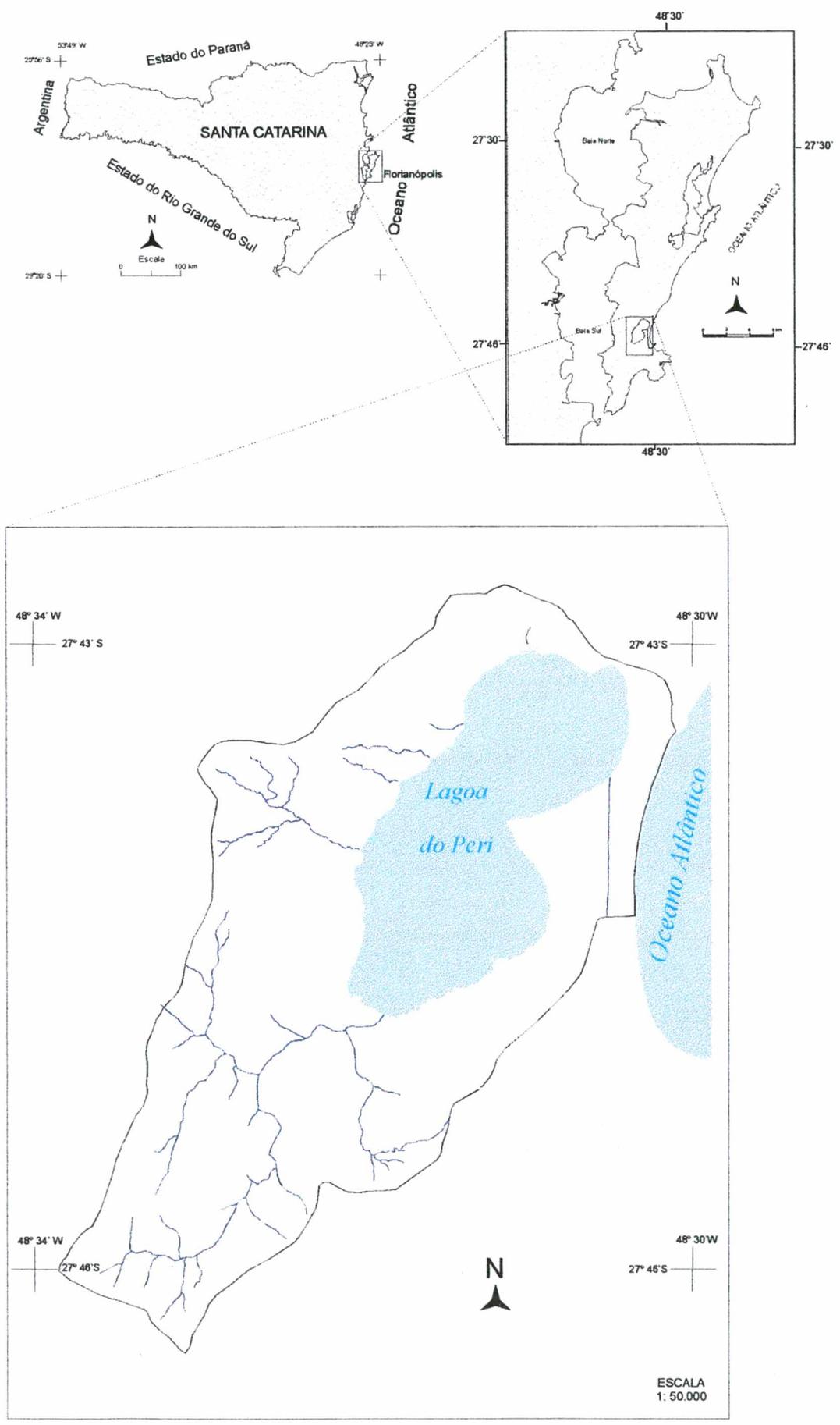
Em função de seus atributos físicos o município apresenta áreas protegidas por legislação federal, estadual e municipal instituídas em forma de parques, reservas biológicas, áreas de proteção ambiental, reservas extrativistas, áreas de restinga, dunas, entre outras, denominadas unidades de conservação.

Essas áreas protegidas, além de conservar os atributos naturais funcionam como áreas de contenção em função da pressão imobiliária que em áreas litorâneas ocorrem em uma velocidade sem precedentes, utilizando excessivamente os recursos naturais e minimizando sua capacidade de sustentação.

A área do Parque Municipal da Lagoa do Peri está localizada ao sul da ilha de Santa Catarina, coincidindo seus limites com a bacia hidrográfica de mesmo nome (Figura 1), apresentando uma área de aproximadamente 20 km², sendo 5,2 km² a área da lagoa.

⁶ As informações apresentadas foram baseadas no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

FIGURA 01 - PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI
LOCALIZAÇÃO E REPRESENTAÇÃO



4.1.1 Caracterização Histórica do Município de Florianópolis

No início do século XVI embarcações que demandavam à bacia do Prata, aportavam na Ilha de Santa Catarina para abastecerem-se de água e gêneros alimentícios. Entretanto, somente em 1679 é que Francisco Dias Velho, junto com a família e agregados, dá início a povoação da ilha com a fundação de Nossa Senhora do Desterro (atual Florianópolis) – desempenhando importante papel político na colonização do território da região (SDM 1996).

Em 1726, Nossa Senhora do Desterro é elevada a categoria de vila e em 1823 é elevada à categoria de cidade. Por sua posição estratégica como vanguarda dos domínios portugueses no Brasil meridional, passou a ser ocupada militarmente a partir de 1737, quando começaram a ser construídas as fortalezas necessárias à defesa do território.

Esse fato resultou em um importante passo na ocupação da ilha com a vinda de casais oriundos das ilhas de Açores e Madeira. A população colonizadora dedicava-se à agricultura plantando mandioca e cana-de-açúcar, tendo na pesca uma atividade subsidiária. Também trabalhavam com a construção naval, técnicas de construção de engenho, carro de boi, cerâmica e renda de bilro. (CECCA 1997).

Na visão de CARUSO (1990), a preocupação inicial do governo português era garantir a auto-suficiência dos colonos e gerar excedente de produtos visando à exportação para Portugal. Com o estabelecimento da monocultura de mandioca para a comercialização, o solo se esgotou em poucos anos, pois o desenvolvimento da agricultura foi feito com base no contínuo processo de abandono e ocupação de novas áreas com derrubada de florestas.

Portanto a partir do século XVIII, com a colonização, iniciou-se uma rápida degradação dos ecossistemas em consequência das práticas agrícolas que levaram ao desmatamento quase integral da Ilha. Segundo CARUSO (1990), a cobertura vegetal original foi desmatada em cerca de 76%, considerando áreas de restinga, manguezais e florestas, sendo as florestas a formação vegetal mais atingida – cerca de 83%.

A expansão agrícola para o sul da ilha obedeceu à mesma ação predatória modelada um intenso processo de desmatamento seguido de uso agrícola. Os principais cultivos foram a

mandioca e a cana-de-açúcar, ambas destinadas a suprir a demanda de matéria prima nos diversos engenhos da região. Também eram cultivados outros produtos para a subsistência das famílias.

De acordo com CABRAL (1999), mesmo com este quadro de exploração dos recursos naturais, na área de estudo as formas de apropriação da paisagem não se dinamizaram como em outras áreas da ilha. A partir de meados deste século, com a decadência da economia dos engenhos e na medida em que a atividade agrícola foi sendo substituída por outras vinculadas à expansão urbano-turística, gradativamente houve a regeneração da vegetação, permitindo que a área recuperasse parte de sua naturalidade.

A área onde atualmente encontra-se o Parque Municipal da Lagoa do Peri foi contemplada por decretos e leis que regulamentam, sob uma ótica preservacionista, seu uso e ocupação, sendo assim valorizada em função dos seus atributos naturais e paisagísticos.

4.2 Legislação referente ao Parque Municipal da Lagoa do Peri

O Parque Municipal da Lagoa do Peri é uma Área de Preservação Permanente (APP) enquadrada na categoria Parque, conforme a lei municipal nº 1828 de 04/12/81, regulamentada pelo decreto nº 091/82 (CECCA 1997).

A área de estudo passou por várias medidas protecionistas até tornar-se Parque Municipal. A primeira medida foi o Decreto Presidencial nº 30.443 de 1952 que qualificou as matas localizadas no sul da ilha de Santa Catarina como “Área de Florestas Remanescentes” o qual proporcionou proteção específica a vegetação da área (CABRAL, 1999).

Em 1976, através do decreto municipal nº 1408 a área foi tombada como Patrimônio Natural do Município de Florianópolis e teve a delimitação de acordo com a bacia hidrográfica, totalizando 20,3 km², tendo como objetivo principal preservar os recursos hídricos existentes na área.

A partir deste decreto foram formuladas diretrizes de caráter protecionista a fim de garantir a manutenção das condições naturais e culturais existentes seguindo a ordem de importância demarcada pelos seguintes objetivos:

- Proteger o manancial hídrico;
- Proteger a flora e a fauna da área como elementos indissociáveis do manancial hídrico, como valor paisagístico e reserva à pesquisa científica;
- Integrar os interesses dos moradores com os objetivos e ações do Parque;
- Racionalizar o uso agrícola da Terra do Sertão do Peri;
- Garantir a preservação dos sítios e engenhos;
- Aproveitar os atributos do ecossistema (lagoa) para a prática do lazer;
- Resguardar faixas de domínio nas margens da lagoa e do mar;
- Recuperar o nível de água primitivo da lagoa;
- Dar prioridade às atividades educativo-científicas;
- Promover a recomposição da flora;
- Fixar limites à ação antrópica na restinga;
- Definir os acessos, estradas e caminhos no interior do Parque;
- Acelerar a implantação do sistema de abastecimento de água à região;
- Promover o saneamento básico domiciliar;
- Detalhar o cadastramento das propriedades;
- Evitar o uso de elementos químicos poluidores;
- Caracterizar fisicamente os limites do Parque;
- Estabelecer um sistema administrativo com participação da comunidade;
- Estabelecer um processo contínuo de avaliação das medidas propostas;
- Consolidar o modelo de uso do solo e implantar a infra-estrutura básica;
- Submeter a rigorosa análise qualquer evento na área do Parque;
- Preservar os lugares com atributos paisagísticos excepcionais.

No ano de 1978, a fim de estabelecer bases para a criação do Parque, foi elaborado o Plano Diretor, sob a coordenação do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis - IPUF, com colaboração de diversos órgãos, fixou normas de uso e objetivava proteger o manancial hídrico, preservar o patrimônio natural e desenvolver atividades educativas, de lazer e de recreação, (IPUF, 1978).

A partir da elaboração do Plano Diretor, definiram-se os seguintes objetivos específicos:

1. Proteger o manancial hídrico a fim de permitir sua utilização adequada, visando abastecer a população do sul da ilha;
2. Preservar o patrimônio natural e paisagístico de modo que possa ser utilizado como área de “interesse ecológico” e de pesquisa científica
3. Aproveitar as peculiaridades de sua paisagem natural e cultural para o adequado desenvolvimento de atividades educativas, de lazer e recreação.

O Plano Diretor promoveu diretrizes de caráter protecionista a fim de garantir a manutenção das condições naturais e culturais existentes na área e estipulou o *zoneamento* (Figura 2) a fim de definir o uso e impor restrições quanto à ocupação do solo. Com o intuito de preservar o valor ecológico e mantê-lo em seu estado natural para evitar processos de ocupação a área foi dividida em três parcelas distintas (IPUF, 1978).

1. Área de Reserva Biológica – Destina-se à preservação integral e permanente do ecossistema e de seus recursos tendo em vista a reserva genética da flora (mata pluvial atlântica em processo de regeneração) e da fauna para fins científicos e educacionais;
2. Área de Paisagem Cultural – Se localizam os assentamentos e atividades humanas tradicionais, destina-se ao desenvolvimento local da população residente. Nessa área desenvolvem-se as atividades agrícolas de subsistência e de transformação artesanal;
3. Área de Lazer – Engloba a área da lagoa e área de restinga e destina-se a preservação dos recursos naturais e a utilização para atividades de educação e lazer.

Em 1981 a área passou a condição de Parque através da Lei Municipal nº 1.828 de 04 de dezembro, sendo que o Decreto Municipal nº 091 de 1º de julho de 1982 detalhou e regulamentou a lei que criou o Parque e instituiu o seu Plano Diretor.

Este decreto municipal normatizou questões como parcelamento do solo, obras e edificações, circulação de pessoas e veículos, proteção e recomposição do ecossistema, e abordou as normas específicas relativas a cada área referente ao zoneamento do Parque.

Em 30 de agosto de 1984, através do Decreto Municipal nº159, a área foi declarada como área de utilidade pública para fins de desapropriação amigável ou judicial de propriedade da Sociedade Literária Antônio Vieira, localizada na bacia hidrográfica da Lagoa do Peri,

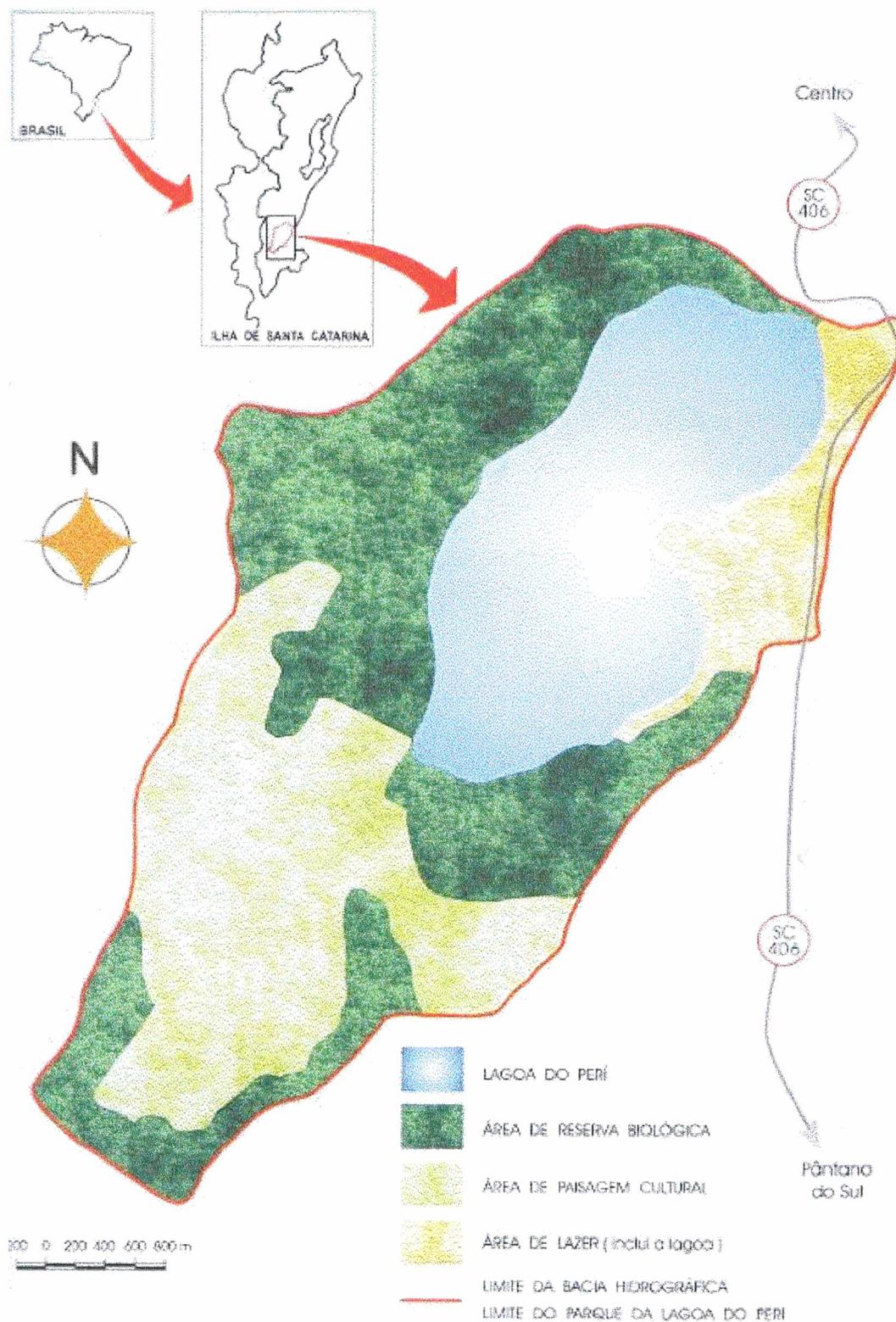


FIGURA 02: ZONEAMENTO DO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI
FONTE: FLORAM – FUNDAÇÃO MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE DE FLORIANÓPOLIS

4.3 Características Físicas da Área de Estudo

4.3.1 Clima

Com relação ao clima a região de Florianópolis é classificada segundo os critérios de KÖPPEN como do tipo Cfa: clima mesotérmico úmido com estação seca indefinida e verão quente. O caráter mesotérmico e as condições climáticas surgem em função da predominância (sazonalidade) das massas Tropical Atlântica (mTa) e Polar Atlântica (mPa), SDM (1996).

De acordo com SANTOS et al (1989), o clima local da microbacia da Lagoa do Peri é úmido e caracteriza-se pela distribuição regular das chuvas. Nos meses de verão a concentração é maior enquanto que os meses menos chuvosos concentram-se no inverno. A média anual da precipitação é de 1.383 mm – maiores índices médios em janeiro 190 mm e menores em julho 53mm.

4.3.2 Geologia

São dois os domínios morfoestruturais que ocorrem na região costeira onde se insere a Ilha de Santa Catarina, e localmente na área de estudo: a Faixa do Embasamento Cristalino Pré-Cambriano e os Depósitos Sedimentares Quaternários.

O embasamento cristalino é representado pela sucessão de morros alinhados na direção Norte-Sul, onde há ocorrência de diques de diabásio nas direções Nordeste-Noroeste, coincidindo com as linhas de falha. Esta formação se compõe de granitos intrusivos dos grupos Pedra Grande e Itajaí, contendo quartzo, feldspato, biotita, riolito e andesito em suas estruturas. Outra característica do relevo da área é a intensa dissecação que resulta num modelado diferencial: vales profundos com encostas íngremes e sulcadas, separadas por cristas bem marcadas na paisagem.

Na região de entorno da lagoa do Peri⁷ ocorre um corpo batolítico, limitado por falhas, cujas características petrográficas e texturais permitem enquadrá-lo como Granito Ilha, pertencendo à Suíte Intrusiva Pedras Grandes. Nas redondezas, entre as praias da Armação e

⁷ As informações apresentadas foram baseadas em NEMAR – NÚCLEO DE ESTUDOS DO MAR: Diagnóstico Ambiental visando um Programa de Monitoramento da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, SC.

Pântano do Sul, ocorrem rochas hipoabissais e vulcânicas, compreendendo derrames riolíticos, que constituem o chamado Riolito Cambirela (Caruso jr & Awdziej in NEMAR).

As maiores altitudes situam-se ao longo da crista que contorna a bacia de captação representadas pelo Morro da Chapada (440 m), Morro da Tapera (383 m), Morro da Boa Vista (367 m) e Morro do Peri (334m) (SDM⁸ 1996).

Na área ocorrem os Depósitos Aluvionares de Encostas, sua litologia envolve cascalhos, areias e lamas resultantes da ação de processos de fluxos gravitacionais e aluviais de transporte de material de alteração das vertentes. Apresentam-se constituídos por material de espessura, extensão e granulometria variada, que envolve desde argila até blocos de rocha e matacões provenientes do embasamento.

Os depósitos sedimentares quaternários são representados por depósitos de areias, argilas e cascalhos originados pela ação marinha, eólica e fluvio-coluvional. Os sedimentos que formam a faixa de restinga e seu prolongamento até a linha do mar são de origem marinha e eólica, enquanto os de origem fluvial são encontrados em uma pequena planície aluvial colmatada ao sul da lagoa (IPUF⁹, 1978).

Esses depósitos marinhos praias pertencem ao Sistema Depositional Costeiro dominado por ondas, que instalaram-se sobre os depósitos continentais retrabalhando-os no decorrer dos ciclos de transgressão e regressão marinhos, resultantes das oscilações do nível do mar que caracterizaram o Quaternário.

Neste Sistema deposicional é comum o desenvolvimento de sub-sistemas do tipo Laguna-Barreira. As lagunas são corpos d'água costeiros, separados do mar por uma faixa arenosa denominada de barreira e que se conectam com o mar através de um canal de ligação. As feições morfológicas da Lagoa do Peri permitem inferir que a evolução paleogeográfica deu-se através do sistema Laguna-Barreira, sendo que na margem leste da lagoa, contata-se duas barreiras arenosas, uma mais interiorizada situada em cotas mais altas e de idade pleistocênica (120.000 anos). E outra mais externa, com alturas variando entre 2 e 5 m de idade holocênica (5.000).

⁸ Secretaria de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente.

⁹ Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis.

4.3.3 Solos

A Pedologia predominante na área é constituída pelos solos Podzólicos Vermelho-amarelo denominados “Ilha” originados pelo intemperismo físico e químico sofridos pelo granito e também pelos solos denominados “Araranguá” constituídos por areias quartzozas distróficas originados de depósitos sedimentares. São solos arenosos, profundos e de coloração variada (cores brunadas e brancas). (PRATES et al. 1989)

Os solos “Ilha” ocorrem em situações de relevo acidentado, e dependendo da declividade apresentam acentuada susceptibilidade a erosão. Quimicamente apresentam baixa fertilidade natural e uma acidez elevada com teores prejudiciais de alumínio tornando-o inadequado para práticas agrícolas (IPUF, 1978).

Os solos denominados “Araranguá” situam-se em áreas de topografia plana, e pela sua composição química apresentam baixa fertilidade natural e também baixa capacidade de retenção de água. Além disto, apresentam susceptibilidade à erosão eólica quando expostos ao vento, exigindo a manutenção da vegetação fixadora. (CABRAL, 1999).

4.3.4 Vegetação

O solo da área atualmente encontra-se ocupado principalmente por remanescentes da Floresta Ombrófila Densa, por vegetação de restinga e por estágios sucessionais diversos: estágios iniciais sobre zonas recentemente abandonadas, e por capoeirinhas, capoeiras e capoeirões sobre áreas abandonadas há mais tempo.

A Floresta Ombrófila Densa também conhecida como Floresta Tropical Atlântica é encontrada ao longo da encosta atlântica e nas planícies quaternárias. É caracterizada pela exuberância e complexidade pois é formada por diversos agrupamentos distintos quanto à composição, estrutura e aspecto fitofisionômico. Segundo KLEIN (1978), é formada por densas comunidades arbóreas e grandes árvores (30-35m), entremeadas por diversos arbustos ou sinúsias inferiores, constituídas por árvores, arvoretas e arbustos a sua principal característica.

De acordo com diagnóstico realizado pela NEMAR¹⁰ algumas das espécies predominantes ocorrentes na Floresta Ombrófila Densa da Bacia Hidrográfica da Lagoa do Peri são a *Aupidosperma olivaceum* (Peroba Vermelha), *Cedrela fissilis* (Cedro), *Euterpe edulis* (Palmiteiro), *Schizolobium parahybu* (Garapuvu), e em grande proporção epífitos nos troncos e galhos das árvores, dentre os quais se destacam as *Bromeliáceas*, *Orquidáceas*, *Piperáceas* e *Cactáceas*.

Toda a área florestal primitiva já foi alterada pela ação antrópica, pela extração de madeira e pela derrubada, queima e limpeza dos terrenos a serem utilizados para lavoura ou pastagem.

Outro tipo de vegetação predominante na área de estudo é conhecida como Vegetação Secundária ou em Estágios Sucessionais. KLEIN (1978) denomina de vegetação secundária, as associações vegetais que surgem espontaneamente, após a completa derrubada ou as densas aglomerações de ervas e arbustos, que invadem os terrenos de cultivos abandonados se estabelecendo através de séries que representam diferentes fases de desenvolvimento (estágio pioneiro, capoeirinha, capoeira, capoeirão e mata secundária) representadas por associações vegetais distintas.

Nos estágios pioneiros ocorrem como principais espécies características: *Melinis minutiflora* (Capim-gordura), *Pteridium aquilinum* (Samambaia-das-taperas), *Andropogum bicornis* (Capim-rabo-de-burro) e *Bidens pilosa* (picão-preto).

Nos estágios de capoeirinha, capoeira e capoeirão as espécies mais frequentes são *Dodonea viscosa* (Vassoura-vermelha), *Miconia sp.* (Pixirica), *Ilex sp.* (Cauna), *Alchornea iricurana* (Tainheiro), *Solanum inaequale* (Canema), *Rapanea sp.* (Capororoca) e *Lafoencia pacari* (Pau-de-bicho).

A Vegetação Litorânea apresenta-se distribuída pela faixa de sedimentos que separa a lagoa do mar faixa quase plana a apenas 2 a 3 metros acima do nível do mar, com aproximadamente 250 m de largura, a partir da praia da Armação. A espécie dominante é a *Guappira opposita* (Maria-mole) e representa 50% da formação vegetal. Outras espécies também

¹⁰ Núcleo de Estudos do Mar -UFSC

presentes são a *Eugenia Catharina* (Guamirim), *Eugenia umbellifera* (Baguaçu), *Camponesia littoralis* (Guabiroba-da-praia), entre outras.

4.3.5 Hidrografia

A bacia hidrográfica da Lagoa do Peri tem como principais tributários os rios Ribeirão Grande situado ao sul e Cachoeira Grande no oeste da bacia. Segundo CASTILHOS (1995), a lagoa possui uma superfície de 5,2 km² e apresenta-se como um corpo d'água retido numa concavidade do embasamento cristalino por uma barragem de sedimentos marinhos, originada de uma antiga enseada, que lhe proporciona a condição de lagoa suspensa.

O corpo lagunar é limitado a oeste por uma topografia acidentada, com altitudes até 440m. A leste, a lagoa é limitada pela estreita faixa de restinga, que a separa do mar. Ela também é limitada por encostas ao sul e ao norte. Ao sul, no baixo curso do Rio Ribeirão Grande, ocorre um delta, dentro de uma planície formada por sedimentos provenientes do relevo evidenciado pela vegetação que se instala na zona de progradação.

De acordo com o mesmo autor, há um desnível entre o corpo hídrico da lagoa e o nível do oceano em aproximadamente dois metros o que faz com que as águas da lagoa não sejam afetadas pelas oscilações da maré. A comunicação da lagoa com o oceano Atlântico é feita através de um canal denominado rio Sangradouro, que apresenta uma extensão de aproximadamente 3 km, que acaba por desembocar entre as praias da Armação e Matadeiro.

Originalmente o canal apresentava-se na forma de meandros que diminuía a velocidade do escoamento das águas da lagoa. No ano de 1975, o canal foi retificado pelo Departamento Nacional de Obras e Saneamento (DNOS) para drenar os terrenos da restinga. Com a eliminação dos meandros originais, a velocidade das águas do canal aumentou consideravelmente provocando o rebaixamento do nível das águas o que provocou a construção de uma barragem a fim de recuperar o nível original. (CECCA, 1997).

Atualmente o nível original da água da lagoa ainda não foi recuperado, apesar de ser uma das metas do Plano Diretor instituído pelo IPUF em 1978, tornando o ecossistema da lagoa vulnerável e sujeito à perda da qualidade dos recursos hídricos, pois com a proximidade dos níveis da água do mar podem ocorrer processos de salinização.

4.4 Ocupação Atual

No parque Municipal da Lagoa do Peri pode-se caracterizar duas comunidades bastante distintas. Uma localizada na área de lazer, englobando a lagoa e formações de sedimentos arenosos que a separam do mar, com características urbanas. Outra localizada na área de paisagem cultural, que é a porção do parque onde se localizam os assentamentos e atividades humanas tradicionais, onde as atividades desenvolvidas pelos moradores caracterizam-se como rurais, denominado Sertão do Peri.

Os moradores do Sertão do Peri se dedicam a agricultura de subsistência e ocupam a parte montanhosa caracterizada pelo difícil acesso, enquanto que os moradores da área de lazer se dedicam prestação de serviços ou possuem salários empregatícios, ocupando uma área de melhor acessibilidade pela rodovia SC- 406. Isso caracteriza duas comunidades distintas, uma essencialmente rural, outra com características urbanas.

De acordo com o levantamento efetuado pelo IPUF em 1978 a densidade demográfica da área de lazer era de 64 habitantes por km² enquanto que a área de paisagem cultural possuía 19 habitantes por km². Em 1998 em levantamento efetuado pela FLORAM a densidade demográfica evoluiu para 326 habitantes por km² na área de lazer e 26 habitantes por km² na área de paisagem cultural.

CAPÍTULO V

5. MATERIAIS E MÉTODO

5.1. MATERIAIS

5.1.1 - Material Cartográfico

A base cartográfica utilizada nesta pesquisa foi digitalizada por KUERTEN (1998), a partir das cartas topográficas (SG-22-Z-D-V-2-SE-F e SG-22-Z-D-V-4-NE-B) do levantamento aerofotográfico de Florianópolis, a partir da restituição de fotografias aéreas obtidas em 1979, para o Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis –IPUF e, atualizada pelas fotografias aéreas de 1994.

O autor teve como objetivo produzir uma carta de uso e cobertura da terra a partir de dados obtidos por fotografias aéreas do ano de 1994 na área do Parque municipal da Lagoa do Peri. A função da base cartográfica foi servir de apoio para a georreferenciação e interpretação do material aerofotográfico.

As aerofotos usadas nesta pesquisa referentes ao ano de 1938 e 1978, foram cedidas pela Secretaria do Desenvolvimento Econômico e Integração ao Mercosul. As fotografias do ano de 1994 foram cedidas pelo Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis –IPUF. Finalmente as fotografias aéreas de 1998 foram cedidas pela Companhia Estadual de Energia Elétrica – CELESC. Os dados estão resumidos na tabela 03:

TABELA 03: MATERIAL CARTOGRÁFICO E VÔOS FOTOGRÁFICOS UTILIZADOS NA PESQUISA COM SUAS RESPECTIVAS DATAS, ESCALAS E PROCEDÊNCIA.

Produtos	Data	Tipo	Escala	Procedência
Carta Topográfica	1979	Levantamento Sistemático do Brasil	1:50 000	IBGE
Base cartográfica	1979	Carta Topográfica	1: 10 000	IPUF
Base cartográfica	1998	Temática	1: 10 000	KUERTEN
Fotografias Aéreas	1938	Pancromática	1:20 000	Secretaria do
	1978	Pancromática	1:25 000	MERCOSUL
	1998	Pancromática P&B	1:15 000	CELESC

Utilizou-se a base cartográfica disponibilizada por KUERTEN (1998), considerando-a como correta geometricamente. Entretanto, a parte temática – uso da terra –foi reavaliada em função dos objetivos do trabalho e modificada através de processos de generalização.

5.1.2 - Documentos Jurídicos consultados referentes às Unidades de Conservação

Foram utilizadas fontes secundárias que deram suporte a análise dos resultados e na concretização da pesquisa, entre as quais destacam-se os documentos jurídicos referentes à área de estudo:

- Lei nº 4.771 que institui o Código Florestal em 19/09/65;
- Lei nº 5.197 Lei de Proteção à Fauna em 03/01/67;
- Decreto nº 84.017 em 21/09/79 regulamenta e estabelece normas dos Parques Nacionais;
- Lei nº 6.092 de 27/04/81 estabelece normas para Áreas de Proteção Ambiental;
- Decreto nº 89.336 de 31/01/84 Áreas de Preservação Permanente;
- Decreto nº 1.298 de 27/10/94 que Regulamenta as Florestas Nacionais;
- Lei nº 9985 de 18/07/2000 que estabelece critérios e normas para criação, implantação e gestão das Unidades de Conservação.

5.1.3 - Documentos Jurídicos consultados referentes ao Parque Municipal da Lagoa do Peri

- Decreto Presidencial n.º 30.443 de 1952 qualificando as matas localizadas no sul da Ilha de Santa Catarina como “Área de Florestas Remanescentes”;
- Decreto Municipal n.º 1408 tombando a área como Patrimônio Natural do Município de Florianópolis, objetivando preservar os recursos hídricos localizados na área.
- Plano Diretor do Parque Municipal da Lagoa do Peri do ano de 1978, elaborado sob a coordenação do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis promovendo diretrizes de caráter protecionista, fixando normas de uso e impondo restrições quanto ao uso e ocupação do solo, além de estipular o zoneamento da área.
- Lei Municipal n.º 1.828 de 04 de dezembro de 1981 criando o Parque Municipal da Lagoa do Peri.

- Decreto Municipal n.º 091 de 01 de julho de 1982 detalhando e regulamentando a lei que criou o Parque e institui o plano diretor.
- Plano Diretor do Município de Florianópolis - 1998
- Agenda 21 Local / Florianópolis - 2000

5.1.4 - Equipamentos e Software utilizados

- Estereoscópio de espelhos, canetas e papel de base poliéster para a interpretação das aerofotos;
- Mesa de luz para a fotointerpretação;
- Câmara Fotográfica como auxílio na checagem de campo;
- Microcomputador K-6 – 64 Mb RAM –placa de vídeo de 8 Mb;
- Monitor colorido de 15 polegadas;
- Software Idrisi for Windows versão 3.2 para efetuar o georreferenciamento das fotografias aéreas;
- Software ArcView versão 3.0, para vetorização e edição dos dados da fotointerpretação e posteriormente manipulação e análise temporal dos mapas;
- Scanner A4 ótico com resolução de 600 x 600 dpi.
- Software Erdas Imaging 8.4
- Impressora Hewlett Packard Deskjet 610;

Os softwares utilizados nesta pesquisa são licenciados para o Laboratório de Fotogrametria, Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento da Universidade Federal de Santa Catarina.

5.2 MÉTODO

No método identifica-se o processo evolutivo das etapas de pesquisa, na qual incluem-se a revisão bibliográfica, o material de suporte e as ferramentas utilizadas a fim de efetivar a análise, resultados e finalmente efetuar as considerações e recomendações.

Após a definição da área de estudo, efetuou-se a pesquisa bibliográfica com a finalidade de criar uma base teórica com vista a obter subsídios para adquirir conhecimento prévio da área de estudo visando o desenvolvimento do trabalho. Posteriormente selecionou-se o material cartográfico e fotogramétrico utilizado na pesquisa e efetuou-se os primeiros trabalhos de campo.

5.2.1. Análise dos vôos utilizados no estudo

Na pesquisa buscou-se o entendimento sobre a problemática em estudo no qual considerou-se o Cadastro Técnico Multifinalitário, meio ambiente, gestão ambiental, unidades de conservação, Cartografia, geoprocessamento e sistemas de informação geográfica.

Inicialmente as fotografias aéreas originais foram convertidas da forma analógica para digital através do scanner ótico com resolução de 600 pontos por polegada. Utilizou-se o programa *Adobe Photo Shop* para ajustes de brilho e contraste das fotografias a fim de otimizar a visualização no momento da interpretação visual que foi efetuada diretamente na tela do monitor.

O material aerofotográfico foi analisado qualitativamente em aspectos tais como: disponibilidade dos pares fotográficos, resolução temporal dos vôos, resolução espacial, contraste fotográfico da imagem.

5.2.1.1. Vôo fotogramétrico de 1938

No vôo fotogramétrico de 1938 as fotografias aéreas pancromáticas preto e branco foram originadas em escala nominal 1:20 000. O recobrimento da área é composto por seis fotografias que contém a numeração 111, 112, 113, 114, 058, 059, não possuindo número de faixas do vôo. Os dados de altura de vôo, distância focal, hora e data do levantamento, marcas fiduciais não constavam nos registros marginais.

O estado físico das fotografias aéreas em meio analógico prejudicou a estereoscopia uma vez que na interpretação das imagens em alguns momentos não foi possível discriminar as informações consideradas necessárias. Assim, foi efetuado um tratamento digital nas imagens com o objetivo de melhorar aspectos como contraste, textura, forma, para otimizar a interpretação visual.

A fotointerpretação realizada em tela teve como apoio o processo convencional de estereoscopia realizada através de folha papel poliéster e estereoscópio de espelhos com o objetivo de tirar dúvidas com relação aos resultados obtidos mediante dúvidas na interpretação em tela realizada nas fotografias aéreas.

5.2.1.2. Vôo Fotogramétrico de 1978

No vôo fotogramétrico de 1978 as fotografias aéreas pancromáticas preto e branco foram originadas na escala nominal 1:25 000, o recobrimento da área é composto por dez fotografias que contém a numeração 20530 a 20535 e 20564 a 20567, não possuindo número de faixas do vôo. A altura do vôo foi registrada em torno de 4.610 metros e os demais dados não foram registrados.

As fotografias aéreas deste vôo apresentam aspectos otimizados com relação ao contraste e tonalidade facilitando a interpretação da textura e formas para a identificação e delineamento das informações, possibilitando uma classificação mais detalhada.

As fotografias aéreas obtidas na faixa infravermelho (falsa cor) do espectro eletromagnético na escala 1:45.000 serviram de apoio para uma análise visual mais detalhada, pois permitiram a definição otimizada de alguns aspectos como a geomorfologia, vegetação em seus diversos estágios, padrão da rede de drenagem, entre outros.

5.2.1.3. Vôo Fotogramétrico de 1998

No último vôo fotogramétrico utilizado nesta pesquisa do ano de 1998, as fotografias aéreas também pancromáticas preto e branco foram geradas em escala 1: 15 000 apresentando a seguinte numeração: Faixa nº 07, fotografias 013 a 018, Faixa nº 08, fotografias 025 a 029 e Faixa nº 09, fotografias 024 a 029, totalizando dezessete fotografias para efetuar o recobrimento total da área. O equipamento utilizado foi uma câmara Carl Zeiss.

Nesta série histórica também foi efetuado um aproveitamento temático das imagens, uma vez que estas apresentavam bons aspectos qualitativos gerando uma interpretação visual satisfatória.

5.2.2 Interpretação das séries históricas de Fotografias Aéreas

Realizou-se a interpretação das fotografias aéreas através da análise espacial e temporal num período de 60 anos, considerando aerofotos de três épocas distintas: 1938, 1978, e 1998, (conforme figura 03) visando avaliar a transformação de uso da terra e a progressão e/ou regressão dos fenômenos considerados.



FIGURA 03: ÁREA LESTE DO PARQUE EM 1978 E 1998 RESPECTIVAMENTE.

Efetuuou-se o georreferenciamento com auxílio do software Idrisi – versão 3.2. definindo-se pontos de controle através das coordenadas N, E conhecidas na base cartográfica e no meio digital suas homólogas na imagem. Na seqüência, relacionou-se com as coordenadas de tela identificadas pela posição central do pixel da mesma feição nas fotografias aéreas.

Para cada fotografia criou-se um arquivo de correspondência pela ferramenta *Data Entry/Edit*, contendo pares de coordenadas listados na ordem seqüencial. Finalmente, através do módulo *Reformat/Resample* (Figura 04) ingressou-se os valores das coordenadas mínimas e máximas da área, número de linha e colunas, sistema e unidades de referência e também tipo de reamostragem para efetuar o processo de georreferenciamento conforme mostrado na Figura 05.

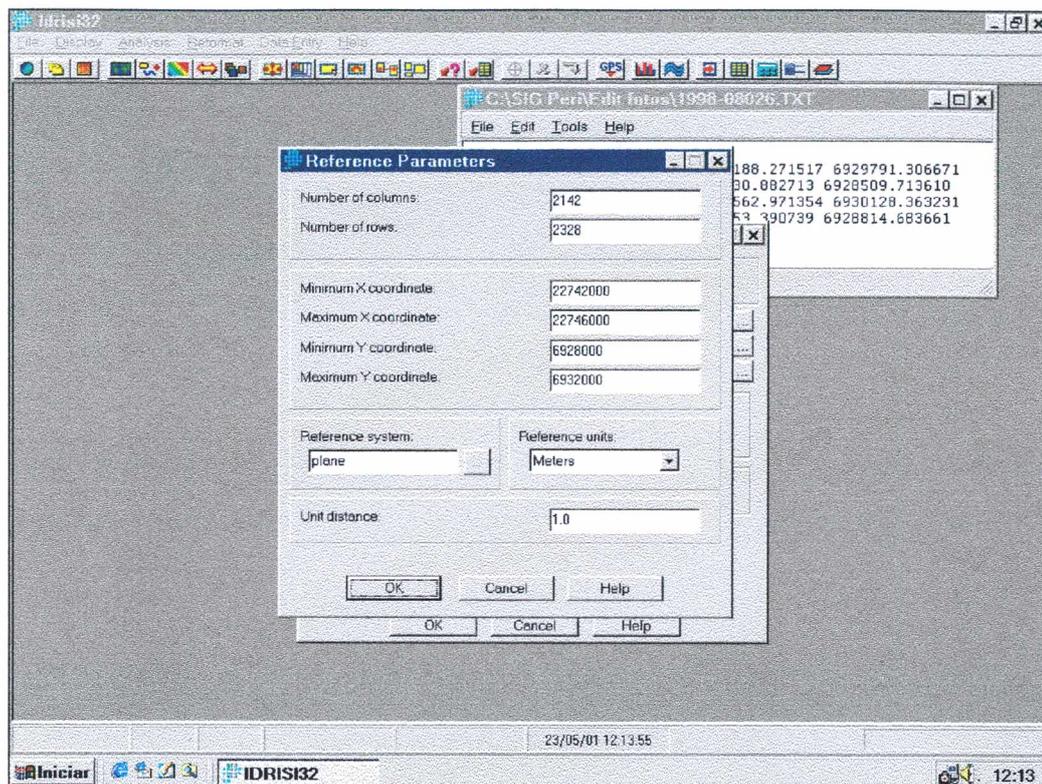


FIGURA 04 : PROCESSO DE GEORREFERENCIAMENTO COM AS COORDENADAS PRÉ-ESTABELECIDAS.

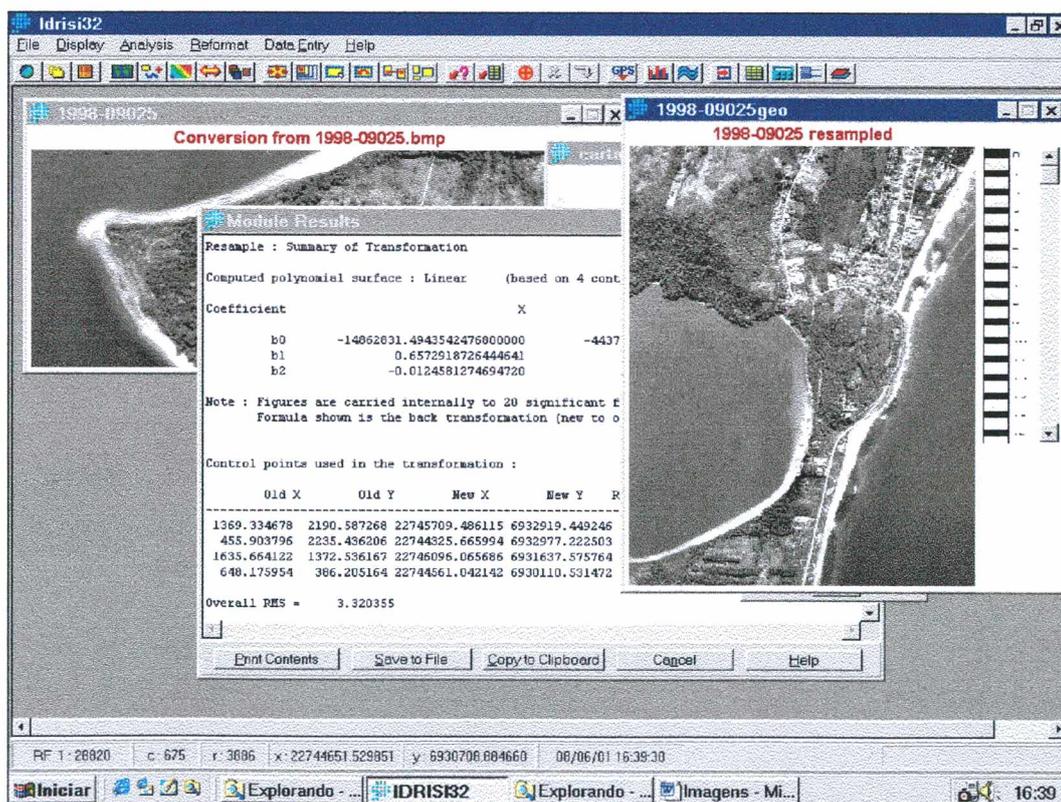


FIGURA 05 : FOTOGRAFIA AÉREA GEORREFERENCIADA PELO PROCESSO DE INTERPOLAÇÃO.

Conforme POHL (1996), no processo de georreferenciamento é prioritário obter uma distribuição homogênea de pontos de controle sobre a imagem tendo cautela na visualização para marcar esses pontos de forma a obter o posicionamento otimizado. Na área do Parque Municipal da Lagoa do Peri essa distribuição de pontos sobre algumas fotografias não pode ser realizada de forma regular por apresentar parte da área recoberta pela lagoa, pelo mar e pela vegetação secundária em estágios avançados de regeneração, impossibilitando alvos referenciais.

Para minimizar o erro nestas imagens os pontos foram concentrados em determinadas áreas das imagens e recalculados até atingir um erro médio quadrático julgado satisfatório para mapas temáticos cujo objetivo é servir às tarefas de monitoramento e gestão ambiental.

Os erros das coordenadas foram iguais ou menores de 4 metros no georreferenciamento das fotografias aéreas utilizadas para digitalizar as feições vetoriais. Considerando a escala de saída 1:30 000, o erro médio de representação cartográfica (5 m) não foi superado.

Considerando que os erros de posicionamento dos pontos da imagem em relação à base cartográfica foram de 4 metros ou menores, julgou-se precisão suficiente para gerar cartas temáticas na escala 1:30 000 considerando a escala da base cartográfica e a não uniformidade da distribuição dos pontos. Há locais onde as distorções são maiores principalmente onde se localizam as áreas de maior altitude cobertas pela vegetação densa.

5.2.3 Estruturação do SIG

As imagens georreferenciadas foram exportadas para o software ArcView através do módulo *export / erdidris* a fim de se interpretar, vetorizar e ao mesmo tempo estruturar os dados vetoriais na forma de mapas temáticos temporais no SIG, conforme Figura 06 e 07:

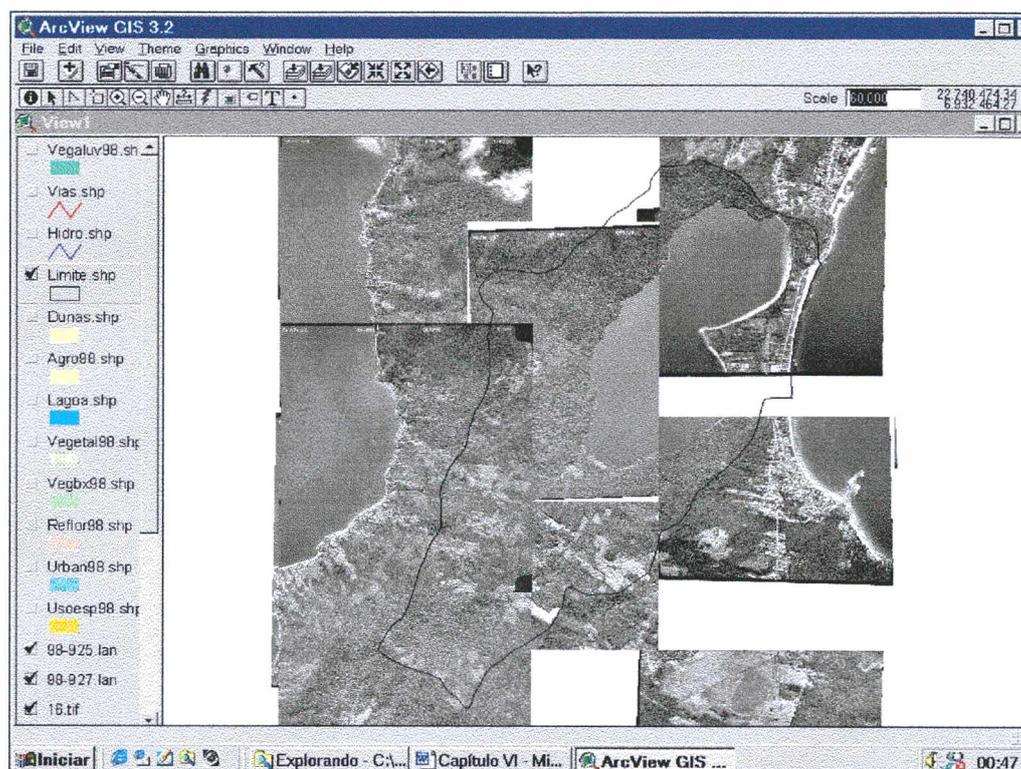


FIGURA 06: SÉRIE HISTÓRICA DE 1998 EXPORTADA PARA O SIG, PASSANDO PELO PROCESSO DE VETORIZAÇÃO.

A interpretação visual das três séries históricas foi efetuada diretamente na tela do monitor, sendo complementada pelas feições delineadas em overlay com estereoscópio de espelhos. Quando necessário o overlay foi convertido para o formato digital, georreferenciado e transportado para o SIG com a finalidade de comparar e otimizar a interpretação temática das fotografias aéreas.

Em função da área apresentar remanescentes da vegetação nativa formada pela vegetação secundária em diversos estágios de regeneração, optou-se por considerar na interpretação as seguintes classes de vegetação: vegetação secundária em estágio avançado de

regeneração, vegetação secundária em estágios iniciais e intermediários de regeneração para as três séries fotointerpretadas.

Desta forma, optou-se por classificar a vegetação em secundária, nos estágios iniciais de regeneração considerando as áreas ocupadas por estágio pioneiro, capoeirinha e capoeira, e vegetação secundária em estágios avançados de regeneração representada pelo estágio de capoeirão e/ou floresta secundária.

Para a série histórica de 1938 considerou-se as seguintes classes: vegetação secundária em estágio avançado de regeneração, vegetação secundária em estágios iniciais e intermediários de regeneração, vegetação aluvial herbácea, agropecuária, dunas/praias, hidrografia e constituição das vias. Para as séries de 1978 e 1998 acrescentou-se as feições de reflorestamento, uso especial e área urbanizada conforme tabela a seguir:.

TABELA 04: CLASSES INTERPRETADAS NAS TRÊS SÉRIES –1938, 1978 E 1998.

1938	1978	1998
Vegetação Aluvial Herbácea	Vegetação Aluvial Herbácea	Vegetação Aluvial Herbácea
Vegetação Secundária ¹	Vegetação Secundária	Vegetação Secundária
Vegetação Secundária ²	Vegetação Secundária	Vegetação Secundária
Lagoa	Lagoa	Lagoa
Dunas/Praias	Dunas/Praias	Dunas/Praias
Agropecuária	Agropecuária	Agropecuária
Vias	Vias	Vias
Hidrografia	Hidrografia	Hidrografia
–	Urbanização	Urbanização
–	Reflorestamento	Reflorestamento
–	Uso Especial	Uso Especial
–	Solo Exposto	–

¹ Estágios Avançados de Regeneração.

² Estágios Iniciais e Intermediários de Regeneração.

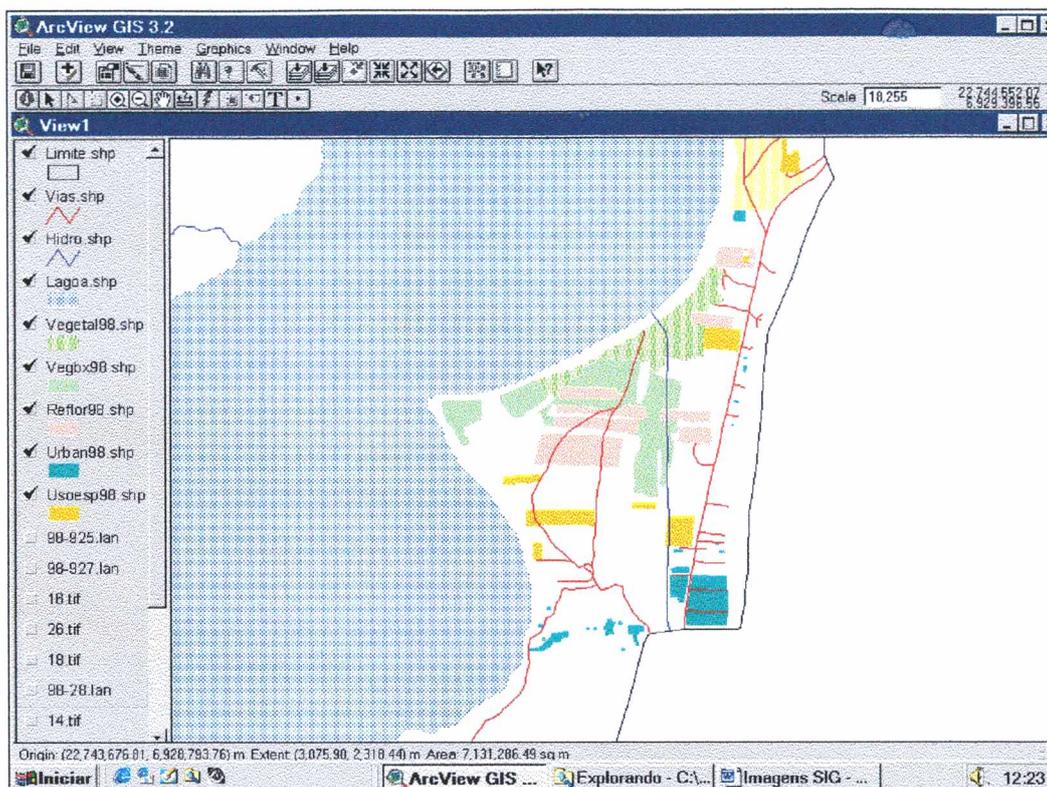


FIGURA 07: PROCESSO DE DIGITALIZAÇÃO DAS FEIÇÕES EM 1998.

A reambulação de campo foi realizada de forma sistemática totalizando três visitas nos meses de maio, agosto e novembro de 2001 pela área acessível do parque com a finalidade de conhecer o meio, analisar a paisagem e confirmar possíveis dúvidas dos atributos naturais e ou antrópicos, servindo de suporte na fotointerpretação da área.

Posteriormente estruturou-se os mapas temáticos do uso e cobertura do solo de 1938, 1978 e 1998 gerando uma representação multitemporal aliada à correlação dos atributos através do Sistema de Informações Geográficas.

A análise temporal foi realizada através do SIG, a partir da relação de informações digitais das seguintes classes: vegetação secundária em estágios avançados de regeneração, vegetação secundária em estágios iniciais e intermediários de regeneração e agropecuária das três diferentes séries históricas gerando mapas temáticos.

Inicialmente através da ferramenta *View* na opção *Geoprocessing Wizard do Software ArcView* executou-se a operação intersecção de dois temas (por exemplo agropecuária) e efetuou-se a relação das feições em comum do ano de 1938 e 1978. O produto da

intersecção destas duas séries históricas foi usado para nova intersecção com o mesmo tema de 1998, gerando arquivos com informações referentes à interação destas feições modificando com isso os registros das tabelas dos dados. Este processo foi realizado para as três datas gerando mapas correspondentes.

Posteriormente, efetuou-se a análise dos dados obtidos mediante Sistema de Informação Geográfica com base na relação das feições consideradas, identificando as interações entre estas e seqüencialmente foram estruturadas as considerações e recomendações da pesquisa.

5.2.4 Tentativa de Utilização do Software Erdas Imaging

Inicialmente indicou-se o uso do software *Erdas Imaging* 8.4 a fim de criar a base de dados georreferenciada e seqüencialmente a sobreposição espacial enfatizando a evolução temporal do uso da terra do Parque Municipal da Lagoa do Peri em Sistema de Informação Geográfica.

Pretendia-se restituir as fotografias aéreas utilizando o módulo *Imaging OrthoBase* que permite manipular as imagens digitais para realizar sua restituição. A utilização de procedimentos de restituição permitem:

- a. Correção em parte das distorções geométricas causadas por variações no relevo gerando cartas temáticas com precisão cartográfica otimizada, em relação a fotointerpretação convencional;
- b. Interpretação das feições terrestres no modo estéreo o que facilita o delineamento das classes de vegetação considerando a altura, além da textura e tonalidade.
- c. Obtenção direta de arquivos vetoriais a partir da restituição, permitindo entrada direta no SIG.

Foram efetuadas diversas tentativas de utilização desse software com as faixas de fotos que cobrem a área nos anos de 1978 e 1998 considerando as coordenadas UTM extraídas da base cartográfica. Na seqüência informou-se o tipo de projeção, datum, fuso e sistema de rotação.

A seguir marcou-se pontos de apoio com as coordenadas E, N, e H e os pontos fotogramétricos para a criação de redes de triangulação. A exigência do programa é de que os

pontos fotogramétricos devem estar distribuídos de acordo com a “Região de Von Grüber” conforme figura abaixo:

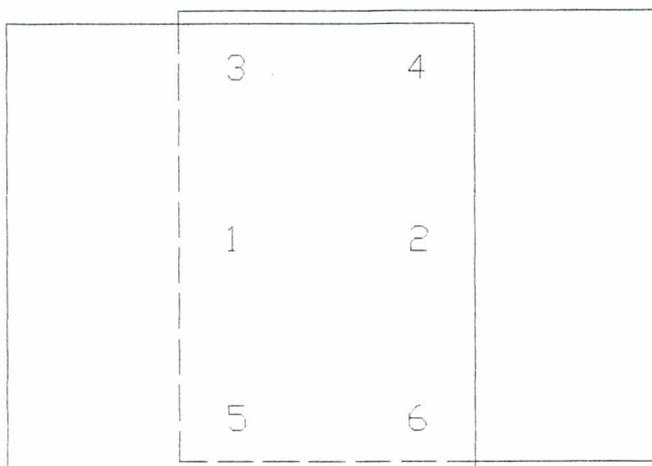


FIGURA 08: MODELO ESTEREOSCÓPICO E PONTOS DE VON GRÜBER

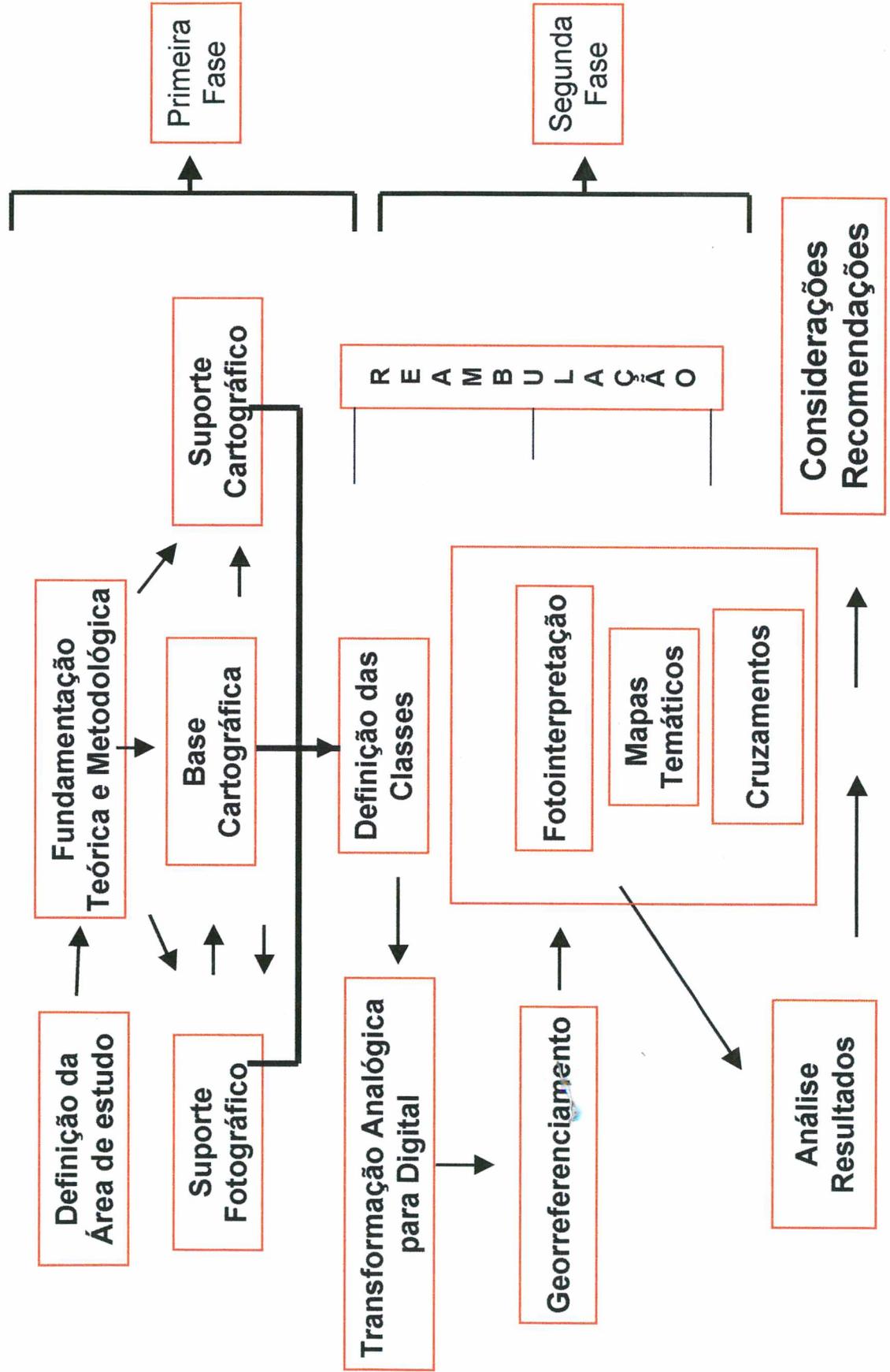
FONTE: ALBERTZ, (1980)

De acordo com ALBERTZ, (1980) a orientação relativa de fotos verticais é dada através de um método baseado na distribuição dos pontos de orientação a partir de pares de fotos independentes e a conjunção de fotos consecutivas a fim de eliminar as paralaxes nos pontos correspondentes.

No caso específico da área de estudo a topografia apresenta variações que vão de 400 a 3 metros em relação ao nível do mar. Algumas fotos aéreas apresentam grande parte de sua área coberta por vegetação densa, espelho d'água representado pela lagoa e mar, fato que impossibilitou atender as exigências do programa quanto à distribuição dos pontos fotogramétricos. Outros fatores que contribuíram foram às mudanças significativas de cobertura da terra no decorrer desses sessenta anos (1938 a 1998).

Diversas tentativas foram efetuadas para utilizar esse software, entretanto não se obtiveram resultados capazes de executar o programa de aerotriangulação tornando inviável proceder à restituição por esse método. Decidiu-se então fazer o georreferenciamento em meio digital e interpretação na tela, e quando necessário recorrer ao estereoscópio de espelhos, conforme relatado anteriormente.

SINTESE DO MÉTODO DA PESQUISA



CAPÍTULO VI

6. ANÁLISE DOS RESULTADOS

6.1 Contextualização

O Parque Municipal da Lagoa do Peri foi criado através da Lei Municipal nº 1.828 de 04 de dezembro de 1981, entretanto, a partir da criação do Decreto Municipal nº 091 de 1º de julho de 1982 foi detalhada e regulamentada a lei que criou o Parque e instituiu o seu Plano Diretor.

As classes consideradas neste estudo foram monitoradas através das séries históricas de fotografias aéreas de 1938, 1978 e 1998. Realizou-se a análise com o intuito de avaliar a progressão ou regressão de cada classe de uso da terra e para fornecer dados para a gestão ambiental desta unidade de conservação do município de Florianópolis.

A visualização do espaço geográfico permite delinear e correlacionar os diferentes elementos da paisagem incluindo seus problemas e potencialidades. O levantamento e a disponibilização das informações na forma cartográfica devem ser a base para a elaboração de medidas visando proporcionar o desenvolvimento sócio-econômico e ambiental.

Assim sendo, as informações inerentes ao meio ambiente foram representadas por meio de mapas temáticos, contribuindo com o Cadastro Temático uma vez que os órgãos gestores do município poderão se utilizar desta base de dados para efetuar tomadas de decisão.

6.2. ANÁLISE

6.2.1 Antecedentes a 1938

Conforme abordado anteriormente, na ilha de Santa Catarina, a vegetação atual é caracterizada por diversos estágios de sucessão, e em algumas áreas apresenta resquícios das atividades humanas que ocorreram no passado.

Originalmente, as encostas da Ilha, na sua maioria com declividade acentuada, eram cobertas pela Vegetação Ombrófila Densa ou Mata Atlântica. A partir de 1750, com a

colonização açoriana, iniciou-se um processo de desmatamento¹⁰ em grande escala que levou a devastação quase integral da vegetação, visando principalmente a produção agrícola.

Com o estabelecimento da monocultura de mandioca para a comercialização, o solo se esgotou em poucos anos, pois o desenvolvimento da agricultura efetivou-se com base no contínuo processo de abandono e ocupação de novas áreas com derrubada de florestas.

No sul da ilha de Santa Catarina o tipo de ação antrópica não foi diferenciado, pois sofreu processos de práticas agrícolas com cultivos de mandioca e cana-de-açúcar para suprir a demanda de matéria-prima nos diversos engenhos da região e também para o fornecimento de produtos para a subsistência das famílias.

Com o abandono das áreas agrícolas em virtude do declínio da agricultura, na maior parte das encostas da ilha houve o desenvolvimento de uma mata secundária em diferentes estágios de regeneração (capoeirinha, capoeira, capoeirão entre outras). Na área de estudo somente em algumas pequenas áreas situadas nas encostas às margens da Lagoa, ainda apresentam aspecto fisionômico semelhante à vegetação primária (CARUSO 1990).

A evolução das distintas classes de uso da terra a partir de 1938 pode ser observada nos próximos itens.

6.2.2 Análise das Fotografias Aéreas de 1938

Efetuiu-se a fotointerpretação com seis fotografias aéreas com a finalidade de estabelecer a organização do espaço neste período na área onde atualmente é reconhecida como Parque municipal. A fotointerpretação foi prejudicada, em parte pelo estado físico precário de algumas fotografias, dificultando em alguns momentos a visualização das classes consideradas.

Conforme o Capítulo IV, o Parque Municipal da Lagoa do Peri foi criado em 04 de dezembro de 1981. Desta forma, nos dois primeiros períodos analisados, 1938 e 1978 a área ainda não era instituída como Unidade de Conservação. Somente com a criação do Parque o uso passou a ser orientado e restringido pelo Plano Diretor.

¹⁰ A cobertura vegetal original foi desmatada em cerca de 76 %, considerando as áreas de restinga, manguezais e florestas, sendo as florestas a formação vegetal mais atingida – cerca de 83%. (CARUSO, 1990).

Levou-se em consideração às seguintes classes de uso da terra: vegetação secundária em estágios primários e avançados de regeneração, vegetação aluvial herbácea, agropecuária, dunas e praias, lagoa, hidrografia e vias de acesso.

Em 1938 a área apresentava alterações causadas principalmente pela interferência humana em sua organização espacial, esses aspectos podem ser visualizados na área através das séries históricas de fotografias aéreas totalizando 19,80 km².

A tabela 5 apresenta as classes de uso da terra com suas respectivas áreas em 1938.

Tabela 5 CLASSES DE USO DA TERRA 1938 COM SUAS RESPECTIVAS ÁREAS

CLASSES	ÁREA (km ²)
	1938
Vegetação Secundária em Estágios Avançados**	8,03
Vegetação Secundária em Estágios Primários*	4,20
Vegetação Aluvial Herbácea	0,25
Agropecuária	1,90
Lagoa	5,00
Dunas/Praias	0,35
Hidrografia	29,50 km
Vias	24,10 km
TOTAL	19,80 km²

*Estágios Primários de Regeneração

**Estágios Avançados de Regeneração

Com base somente na fotointerpretação torna-se inviável classificar e mapear todos os estágios de regeneração da vegetação das fotografias de décadas anteriores, pois não há como realizar a checagem de campo. Assim optou-se, por classificar a vegetação em secundária, nos estágios iniciais de regeneração, considerando as áreas ocupadas por capoeirinha e capoeira, e vegetação secundária em estágios avançados de regeneração, representada pelo estágio de capoeirão e/ou floresta secundária.

Conforme a tabela 5 foi classificada um tipo de vegetação pioneira¹¹ como sendo de primeiro caráter edáfico, ocupando terrenos rejuvenescidos por deposições de areias marinhas, aluviões flúvio-marinhos, nas embocaduras dos rios e os solos ribeirinhos aluviais e lacustres. Foi possível identificar classificar e mapear a vegetação pioneira herbácea em área situada na margem sudoeste da lagoa do Peri totalizando 0,25km².

No uso e ocupação da terra no período de 1938 constata-se o desmatamento da vegetação nativa, e seu uso pela agricultura e pecuária. A classe mapeada como vegetação em estágios primários de regeneração apresentou uma área de 4,20km².

A classe mapeada como vegetação em estágio avançado de regeneração representada pelo estágio de capoeirão e/ou floresta secundária apresentou uma área de 8,03 km². Essa temática situava-se geralmente em áreas de maior altitude¹² encontradas ao longo da crista que contorna a bacia de captação, onde muitas vezes o acesso torna-se difícil, e também quando o abandono da atividade agrícola se deu em um tempo maior quando comparado à vegetação em estágio primário de regeneração.

Esta condição pressupõe o abandono da área pelas atividades agrícolas, pois neste período usava-se o sistema de “rotação de áreas” em função do desgaste do solo proporcionado pelas técnicas utilizadas (queimadas). Este fato foi agravado pelas condições de fragilidade do solo classificado como “inadequado” para as atividades agrícolas¹³.

A classe determinada como agropecuária abrangia as áreas agrícolas ocupadas por lavouras temporárias com culturas cíclicas e lavouras permanentes, além de área com pastagem destinadas ao pastoreio do gado totalizando neste período 1,90 km². Essa classe é visualizada através da Figura 09.

O quadro de interferência antrópica, deste período, caracterizava-se pelo desmatamento, -o extrativismo de madeira usado como fonte de energia e também para gerar novos espaços para as atividades agrícolas e de pecuária. A agricultura baseava-se no uso intensivo do solo, o qual

¹¹ Classificação efetuada por VELOSO em 1992.

¹² Morro da Chapada (440 m), Morro da Tapera (383 m), Morro da Boa Vista (367 m) e Morro do Peri (334m)

¹³ Estes fatos foram abordados por no Capítulo IV no item Área de estudo.

efetivava-se a rotatividade quando a fertilidade era exaurida, assim passava-se a explorar outra área o que contribuiu para o aumento da área de atividade agrícola.

As propriedades rurais caracterizavam-se pela estrutura fundiária na forma estreita e alongada sendo que as atividades agrícolas apresentavam-se com expressivo número de pequenas lavouras.



FIGURA 09: PORÇÃO LESTE DA ÁREA OCUPADA POR LAVOURAS TEMPORÁRIAS E PASTAGENS.

Escala aproximada 1:20.000

Fonte : Secretária do Desenvolvimento Econômico e Integração ao MERCOSUL 1938

A literatura indica que neste período havia o predomínio das culturas de cana de açúcar, milho e principalmente mandioca, fato que favoreceu o surgimento de atividades ligadas ao fabrico de farinha e de cachaça, ou seja, engenhos que se encontram, atualmente em processo de desativação conforme figura 10.



FIGURA 10: RUÍNAS DE ANTIGO ENGENHO DESATIVADO.

Fonte : Trabalho de campo novembro 2001

Quanto aos recursos hídricos a lagoa apresentava uma área de 5,00 km² sendo que em comparação às outras séries históricas observou-se variação de área de 0,20 km², provavelmente em função da retificação do canal Sangradouro que provocou o rebaixamento do nível da Lagoa. Em função do desnível entre o corpo hídrico da lagoa e o nível do oceano em aproximadamente dois metros (Figura 11) as águas não são afetadas pelas oscilações da maré¹⁴. Neste período, a distribuição da rede de drenagem representada pelos rios Ribeirão Grande e Cachoeira Grande possuía 29,50 km de extensão.

Nessa década os caminhos e estradas apresentavam 24,10 km evidenciados pela necessidade de contornar o relevo acidentado da área. A leste do parque encontrava-se delineada a estrada estadual SC 406, que faz a atual ligação do centro da cidade ao sul da Ilha, porém ainda não estava pavimentada. Nas porções mais elevadas, encontrou-se caminhos bem definidos, com acesso às áreas de cultivos. Também, em áreas planas a leste e ao sul da área estavam traçadas diversas vias de acesso conforme Carta de Uso da Terra.

¹⁴ Ver Capítulo IV (CECCA, 1997).



FIGURA 11: VISTA AÉREA DO PARQUE MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI.

Fonte : Associação de Moradores da Lagoa do Peri –ASMOPE

As dunas que acompanham a faixa litorânea acentuam-se nos domínios da Praia da Armação e em pontos em torno da Lagoa do Peri, totalizando 0,35 km². Estas dunas são classificadas como móveis, pois estão próximas a praia e vulneráveis a ação eólica o que facilita o seu deslocamento. As dunas fixas, cobertas pela vegetação têm o deslocamento dificultado pela ação dos ventos. Em torno da Lagoa as dunas apresentam uma área oscilante em função do fluxo d'água da bacia de captação.

Na fotointerpretação de 1938, não foram encontrados elementos que identifiquem a presença de áreas urbanas, constituindo-se somente de usos rurais caracterizados por pequenas propriedades, cultivos agrícolas e pastagens. Também havia áreas sem interferência antrópica, seja de cultivos, desmatamentos, reflorestamentos ou mesmo de exploração imobiliária e/ou turística, como se pode observar Figura 13 representando a carta de Uso da Terra de 1938 na página 62.

Através da Figura 12 evidencia-se a porcentagem de área ocupada em cada classe em 1938. A vegetação secundária em estágios avançados de regeneração ocupa a maior extensão (aproximadamente 40%), indicando que apesar da agricultura estar sendo desenvolvida em sistema de rotação de terras esta temática apresenta a área mais significativa.

De acordo com o figura a lagoa ocupa 25% da área e a vegetação secundária em estágio primário de regeneração ocupava 21% da área indicando o sistema de rotação de área usado na época. A agropecuária ocupava 10% da área de estudo estando atrelada a vegetação em estágios primários de regeneração, as dunas e praias apresentavam 2% de área e por último a vegetação aluvial herbácea ocupava 1% da área.

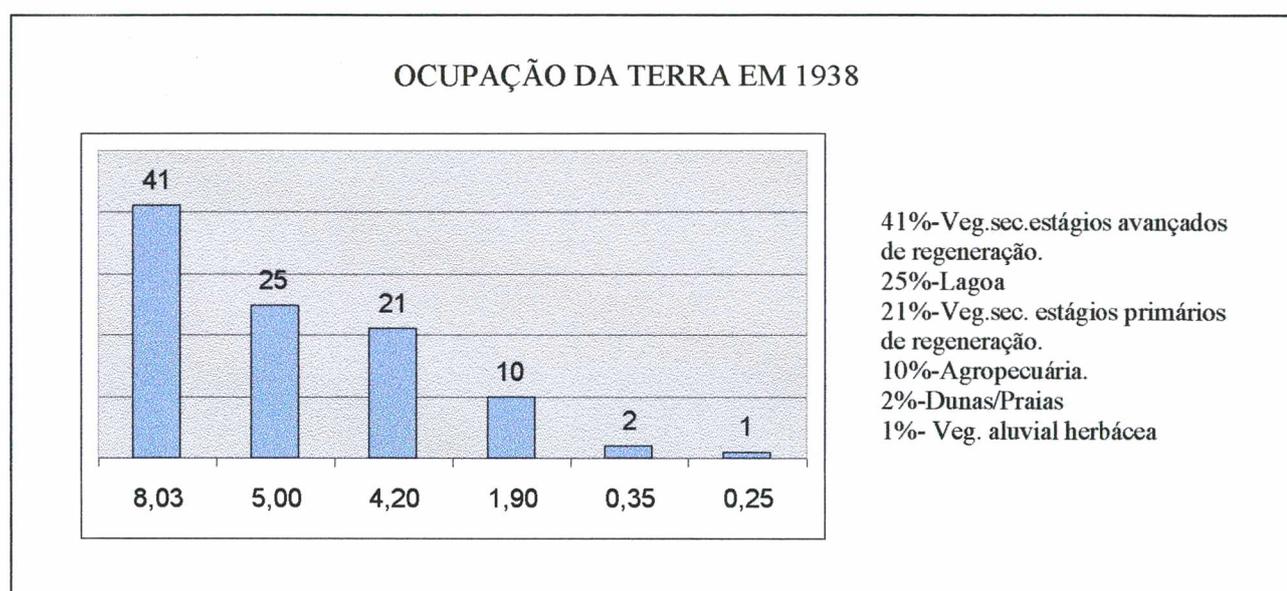


FIGURA 12: OCUPAÇÃO RELATIVA NO USO DA TERRA EM 1938.

O marco inicial da transformação do uso da terra desta área inicia-se com declínio da agropecuária e atividades de transformação como engenhos de farinha e cana-de-açúcar. A criação do Parque na década de 80, aliada ao crescimento urbano e as atividades turísticas definem nova dinâmica para a área. Estes fatos podem ser evidenciados pelas informações seqüenciais podem visualizadas nas fotografias aéreas de 1978 e 1998.

A seguir a Figura 13 representa o uso da terra no Parque Municipal da Lagoa do Peri em 1938:

**Carta 1:
USO DA TERRA NO
PARQUE MUNICIPAL
DA LAGOA DO PERI
EM 1938**

62

MORRO
DAS PEDRAS

Lagoa
do
Peri

Oceano Atlântico

COSTEIRA DO
RIBEIRÃO DA ILHA

ARMAÇÃO

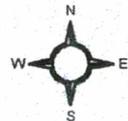
COSTA DE DENTRO

LEGENDA

-  Limite da área
-  Rede viária
-  Hidrografia
-  Dunas e praias
-  Agropecuária
-  Vegetação em estágios primários de regeneração
-  Vegetação em estágios avançados de regeneração
-  Vegetação aluvial herbácea

ESCALA 1:30000

100 0 100 200 300 400 m



Projeção UTM Fuso 22 - Coordenadas em metros
Fonte da base: compilação do levantamento aerofotogramétrico
de Florianópolis - IPUF 1979. Escala original 1:10000

Dissertação de Mestrado Geog. Gabriela Salgado
Florianópolis (SC), Abril 2002

6.2.3 Análise das Fotografias Aéreas de 1978

Comparando à qualidade das fotografias aéreas de 1978 com a analisada anteriormente, esta apresenta uma qualidade otimizada o que influenciou na qualidade da fotointerpretação proporcionando melhores resultados na análise de uso da terra da área podendo ser evidenciada na figura 14:



FIGURA 14: VISTA PARCIAL DE FOTOGRAFIA AÉREA DA ÁREA DE ESTUDO EM 1978 EVIDENCIANDO A QUALIDADE NA VISUALIZAÇÃO

Escala aproximada 1:25.000

1 = área agrícola, 2 = pastagem, 3 = vegetação em estágio avançado de regeneração

Fonte : Secretária do Desenvolvimento Econômico e Integração ao MERCOSUL - 1978

Encontraram-se mudanças significativas na organização ocupacional e espacial de 1978 comparadas ao final da década de 30. Salienta-se que, nesta data a área ainda não era considerada uma Unidade de Conservação Ambiental, sendo que foi possível verificar as modificações ocorridas no intervalo de quarenta anos, -entre 1938 e 1978, e a seguir apresenta-se às alterações mais expressivas.

A Tabela 6 apresenta as classes de uso da terra com suas respectivas áreas em 1978.

Tabela 6 CLASSES DE USO DA TERRA 1978 COM SUAS RESPECTIVAS ÁREAS

CLASSES	ÁREA(km ²)
	1978
Vegetação Secundária em Estágios Avançados**	6,80
Vegetação Secundária em Estágios Primários*	4,80
Vegetação Aluvial Herbácea	0,25
Agropecuária	1,65
Lagoa	4,90
Dunas/Praias	0,39
Uso Especial	0,05
Solo Exposto	0,26
Urbanização	0,14
Reflorestamento	0,41
Hidrografia	29,50 km
Vias	24,90 km
TOTAL	19,80 km ²

*Estágios Primários de Regeneração

**Estágios Avançados de Regeneração

Percebe-se no final da década de 70 áreas modificadas pela intervenção do homem, através do declínio do cultivo agrícola, início do reflorestamento com plantações de pinus e eucaliptos e a origem da urbanização na área de estudo. Neste período a agropecuária apresentava uma área de 1,65 km² sendo que em comparação com a data anteriormente analisada apresentava uma redução de área de 0,25 km².

Neste período, a vegetação conservava características semelhantes às fotografias da série anterior. A porção oeste foi caracterizada pelas maiores altitudes onde os morros apresentavam cobertura vegetal espessa do tipo secundária em estágios avançados de regeneração, conforme figura 15. Nos vales e áreas com menores altitudes a vegetação secundária em estágios primários de regeneração caracterizava-se por capoeirinha e capoeira o que pode ser

comprovado na figura a seguir e também na carta de uso da terra de 1978 na página 69.

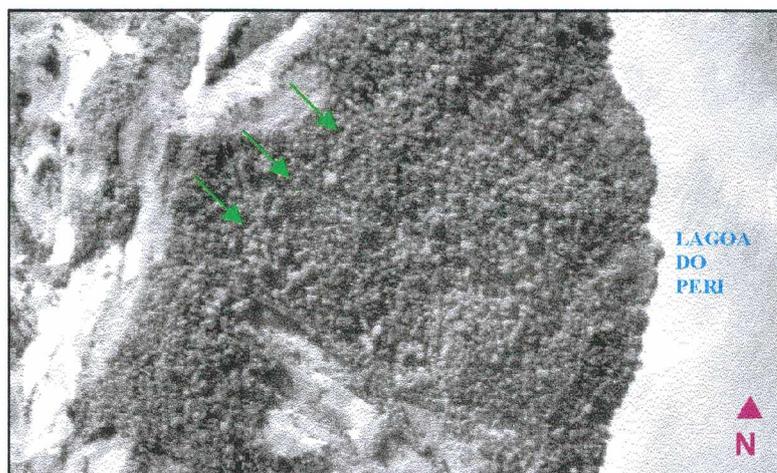


FIGURA 15: VISTA PARCIAL DE FOTOGRAFIA AÉREA MOSTRANDO ÁREA DE ENCOSTA COM ALTITUDES EM TORNO DE 300 m APRESENTANDO COBERTURA VEGETAL ESPESSA.

Fonte : Secretária do Desenvolvimento Econômico e Integração ao MERCOSUL - 1978

A vegetação em estágio primário de regeneração apresentava 4,80 km² originada principalmente pelo abandono de áreas pela agropecuária e derrubada de árvores para a comercialização, indicando um aumento de 0,60 km² em relação à data anterior. A vegetação em estágio avançado de regeneração apresentou uma redução de 1,23 km², que é decorrente de usos diferenciados como reflorestamentos, uso especial, solo exposto e aumento da área de vegetação nos estágios primários de regeneração.

Constata-se a existência de propriedades rurais e o início da urbanização nas proximidades da atual SC 406 dando continuidade ao atual loteamento da Praia da Armação. Conclui-se que estas propriedades imobiliárias surgiram a partir da década de 70 e a instalação e pavimentação da SC 406 propiciou a ocupação da área em suas proximidades. A urbanização ao final desta década¹⁵ apresentava uma área de 0.14km².

Em determinados pontos da porção leste da área foi possível verificar manchas correspondentes a reflorestamentos de pinus e eucaliptos totalizando 0,41km². Na série anterior,

¹⁵ O final da década de 70 coincide com o aumento da urbanização no Brasil proporcionado pelo expressivo crescimento vegetativo e pela transferência de moradores do meio rural para os centros urbanos. Este fato ocasionou problemas estruturais no meio urbano no campo social, econômico, ambiental, entre outros.

na mesma área encontravam-se atividades de agropecuária que reduziu área em função de outros usos principalmente vegetação es estágios primários. Algumas manchas em tons claros caracterizavam solo exposto e/ou áreas de extração de vegetação totalizando 0,26 km².

Quanto à hidrografia a área totaliza 29,50 km de extensão apresentando como principais tributários os rios Ribeirão Grande situado ao sul e Cachoeira Grande no oeste da bacia, enquanto que a comunicação da lagoa com o oceano é realizada pelo canal Sangradouro (Figura 16) que desemboca entre as praias da Armação e Matadeiro. O canal Sangradouro neste período não apresenta vegetação de mata ciliar em suas margens, uma vez que as atividades de agropecuária ocupavam essa área evidenciando a retirada da vegetação.

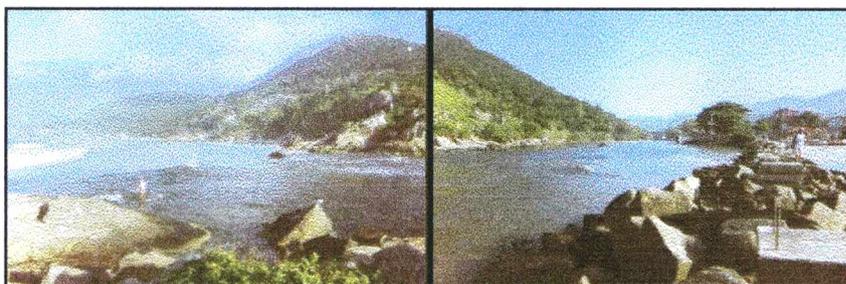


FIGURA 16: DESEMBOCADURA DO CANAL SANGRADOURO ENTRE AS PRAIAS DA ARMAÇÃO E MATADEIRO.

Fonte : Trabalho de campo novembro 2001

As dunas que acompanham a faixa litorânea da Praia da Armação e em pontos em torno da Lagoa do Peri totalizam nesse período 0,39km². Houve uma variação em relação à data anterior de 0,03 km² em função da variação do fluxo d'água da bacia de captação tornando a área de entorno da Lagoa oscilante.

Nesta década houve um incremento das vias representadas por caminhos (Figura 17) e estradas que totalizavam 25,10km.

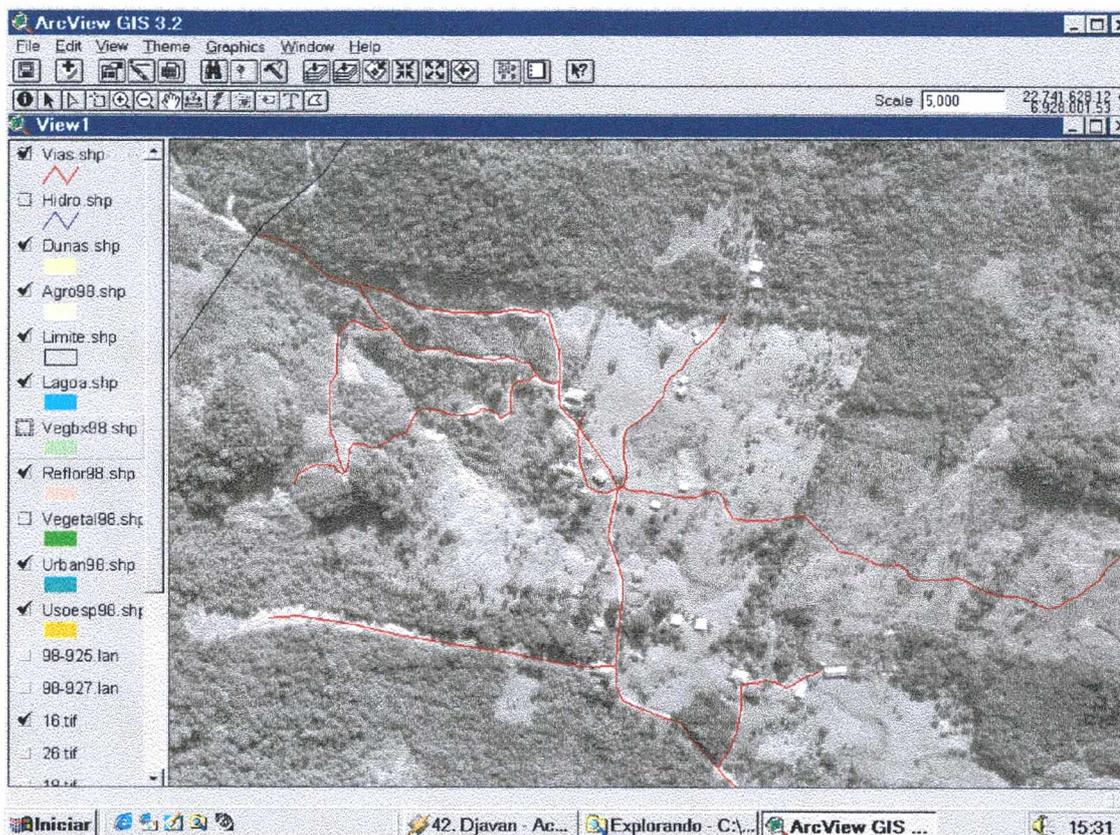


FIGURA 17: CAMINHOS E ESTRADAS NO INTERIOR DO PARQUE NA ATUAL ÁREA DE PAISAGEM CULTURAL.

A figura 18 indica as variações ocorridas no uso da terra na área de estudo evidenciando a redução da vegetação secundária em estágio avançado de regeneração, uma vez que em 1938 representava 41% da área e em 1978 passou a representar 36%. Por sua vez o aumento da vegetação secundária em estágios primários de regeneração passou de 21% para 24% da área total.

Houve uma redução da área de agricultura de 10 para 8% e a diversificação de uso da terra através das temáticas de urbanização (1%), uso especial representado pela Casa de Retiros situada no Morro das Pedras e clube privado denominado Clube dos Trinta situado na porção leste do Parque (1%), solo exposto (1%), reflorestamento (2%) e dunas (2%).

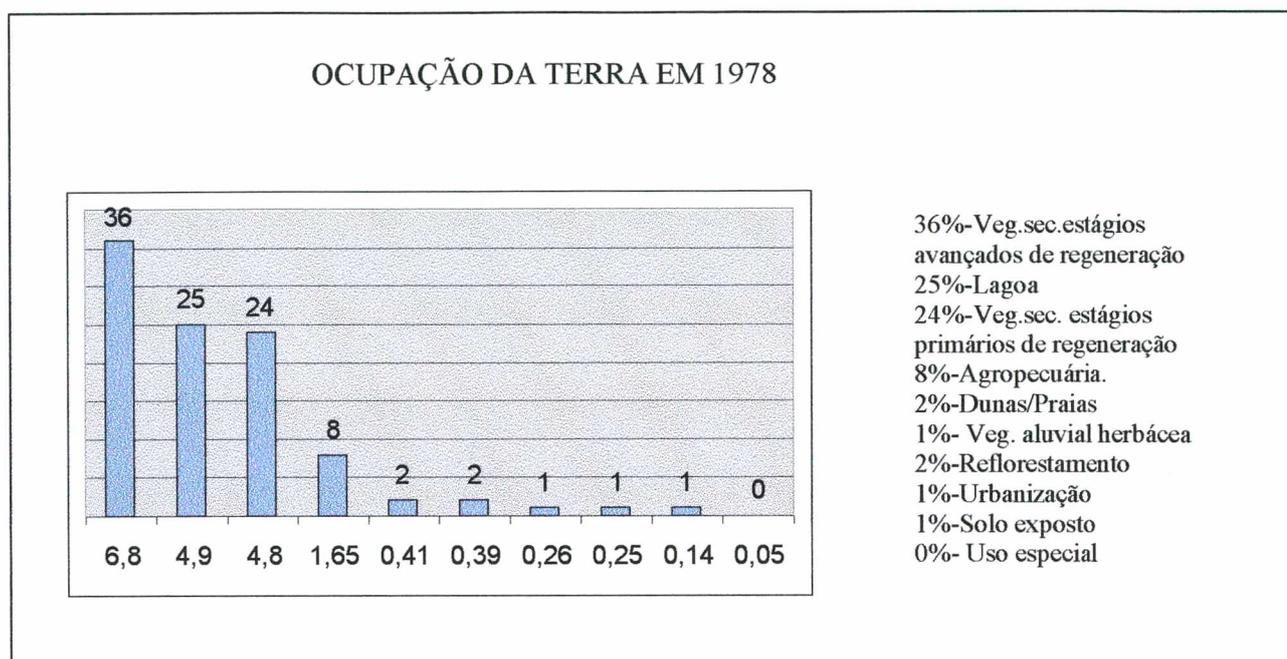
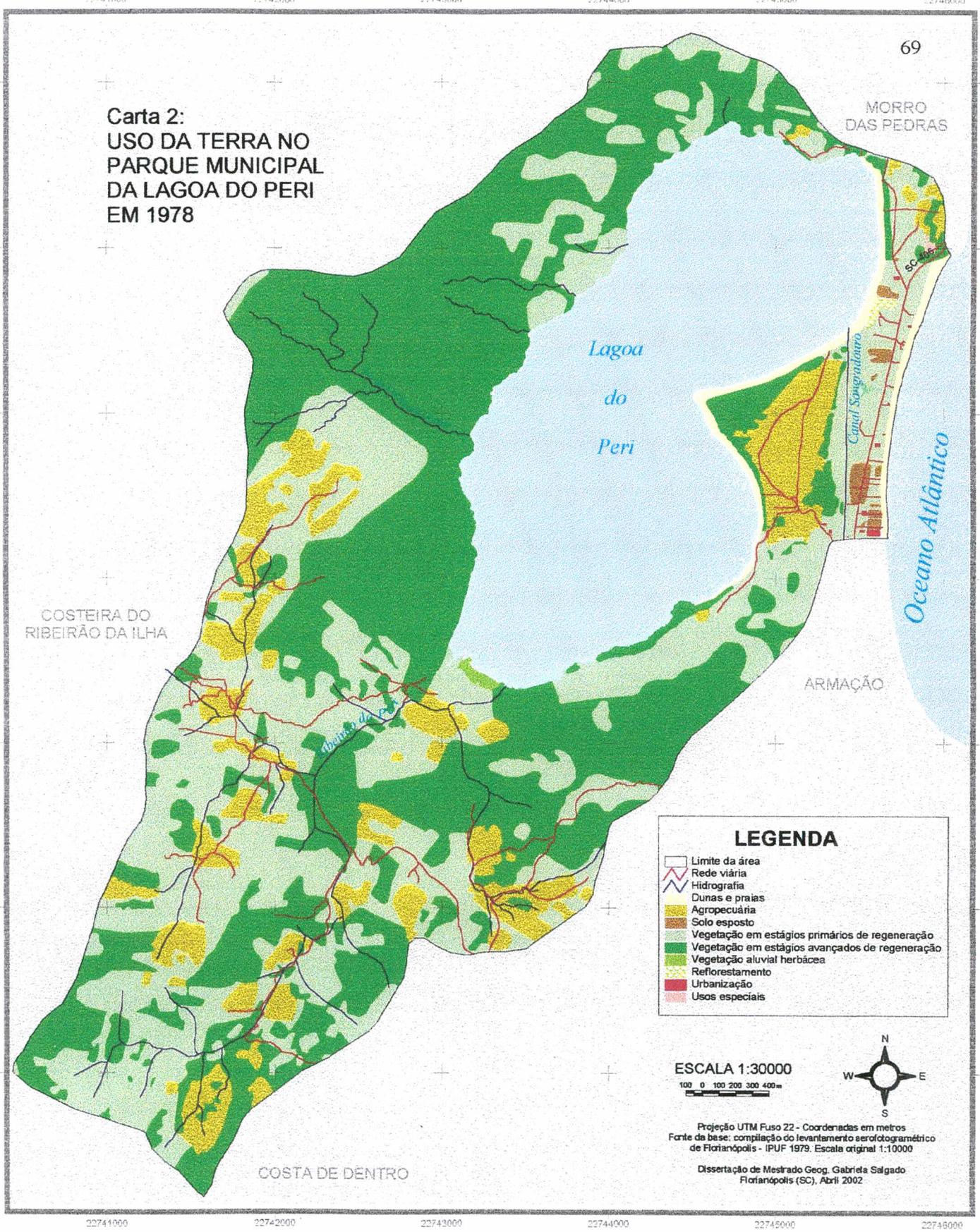


FIGURA 18: OCUPAÇÃO RELATIVA NO USO DA TERRA EM 1978.

Ressalta-se o início da urbanização, o aumento da área de vegetação secundária em estágios primários de regeneração e a redução da área de vegetação secundária em estágios avançados. Atualmente, em áreas urbanizadas esse tipo de vegetação apresenta apenas resquícios evidenciando a importância de seu potencial ecológico e paisagístico.

A Figura 19 representa o uso da terra no Parque Municipal da Lagoa do Peri em 1978.

**Carta 2:
USO DA TERRA NO
PARQUE MUNICIPAL
DA LAGOA DO PERI
EM 1978**



LEGENDA

- Limite da área
- Rede viária
- Hidrografia
- Dunas e praias
- Agropecuária
- Solo exposto
- Vegetação em estágios primários de regeneração
- Vegetação em estágios avançados de regeneração
- Vegetação aluvial herbácea
- Reflorestamento
- Urbanização
- Usos especiais

ESCALA 1:30000
100 0 100 200 300 400m



Projeção UTM Fuso 22 - Coordenadas em metros
Fonte da base: compilação do levantamento aerofotogramétrico de Florianópolis - IPUF 1979. Escala original 1:10000

Dissertação de Mestrado Geog. Gabriela Salgado
Florianópolis (SC), Abril 2002

6.2.4 Análise da Série Histórica de 1998

As fotografias aéreas de 1998 apresentam qualidade visual otimizada o que facilitou a fotointerpretação e conseqüentemente a análise de uso da terra. A resolução temporal em relação à série analisada anteriormente foi de vinte anos e para efetuar o recobrimento total da área foram necessárias dezoito fotografias.

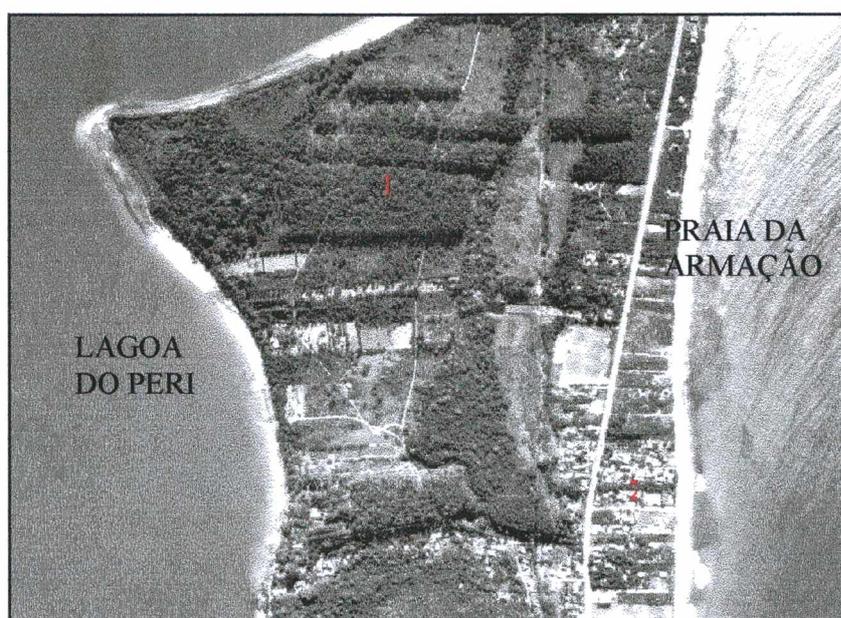


FIGURA 20: PARTE DA PORÇÃO LESTE DA ÁREA OCUPADA POR REFLORESTAMENTO E ÁREA URBANIZADA.

Escala aproximada 1:15.000

1 = reflorestamento, 2 = área urbanizada

Fonte : Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis IPUF - 1998

A partir de 04 de dezembro de 1981 a área passou a ser considerada como de conservação ambiental denominada Parque Municipal da Lagoa do Peri. Neste período, estava instituída a unidade de conservação há dezessete anos (1981-1998). Para estabelecer bases para a criação do Parque foi elaborado o Plano Diretor¹⁶ estabelecendo um zoneamento¹⁷ que definiu usos e impôs restrições quanto à ocupação.

O Plano Diretor do Parque não passou por atualizações no período de dezessete anos

¹⁶ Elaborado em 1978, sob a coordenação do Instituto Urbano de Florianópolis –IPUF fixou normas de uso de caráter protecionista como proteger o manancial hídrico, preservar o patrimônio natural e desenvolver atividades educativas, recreativas e de lazer.

¹⁷ Área de Reserva Biológica, área de Paisagem Cultural e área de Lazer no capítulo IV.

compreendido entre a sua criação e a atual série histórica (1998), sendo necessário que sejam revistas às normas e restrições quanto ao uso e ocupação da área.

Embora restringindo usos observa-se o aumento da urbanização no interior do Parque. Inclusive, a área carece da demarcação física dos limites e a desapropriação e indenização efetiva dos proprietários ainda não foram efetuadas.

A tabela apresenta as classes de uso da terra com suas respectivas áreas em 1998.

Tabela 7: CLASSES DE USO DA TERRA 1998 COM SUAS RESPECTIVAS ÁREAS

CLASSES	ÁREA (km ²)
	1998
Vegetação Secundária em Estágios Avançados**	8.58
Vegetação Secundária em Estágios Primários*	1.90
Vegetação Aluvial Herbácea	0,25
Agropecuária	1,21
Lagoa	4,90
Dunas/Praias	0,39
Uso Especial	0,48
Solo Exposto	-
Urbanização	1,10
Reflorestamento	0.89
Hidrografia	29,50km
Vias	25,40km
TOTAL	19,80 km ²

*Estágios Primários de Regeneração

**Estágios Avançados de Regeneração

No uso e ocupação da terra de 1998, constata-se um aumento significativo da vegetação em estágios avançados de regeneração (Figura 21). Em contrapartida, a vegetação em estágios primários de regeneração sofreu um decréscimo evidenciando um processo de regeneração e cedendo espaço para outros atributos como reflorestamento, urbanização e uso especial conforme Carta do uso da terra página 77.

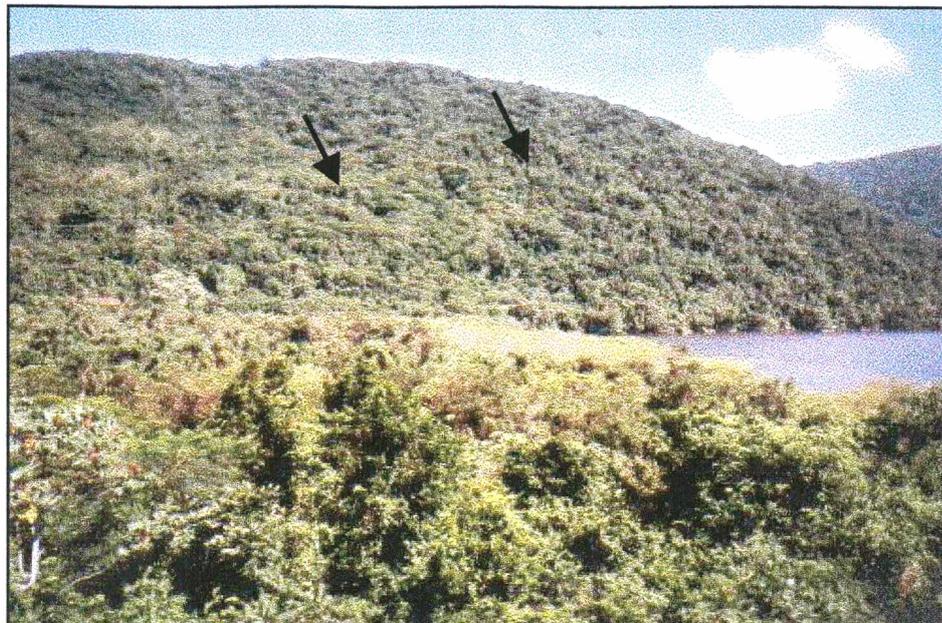


FIGURA 21: AO FUNDO VEGETAÇÃO EM ESTÁGIOS AVANÇADOS DE REGENERAÇÃO.

Fonte : Trabalho de campo agosto 2001

A classe mapeada como vegetação em estágios primários de regeneração representada pelos estágios de capoeirinha e capoeira geralmente originadas em função do abandono do terreno pelas atividades agrícolas encontra-se nas porções sul e centro-oeste da área apresentando 1,90km².

A vegetação em estágio avançado de regeneração representada por capoeirão e/ou floresta secundária totaliza 8.58 km², evidenciando um aumento de 1,78 km² com relação à série anterior.

A agropecuária apresenta 1,21km² apresentando uma redução de 0.44 km² em relação a 1978. O declínio das atividades agrícolas se deu em função da sobreposição das atividades turísticas agregadas a urbanização, regeneração da vegetação originando, desta forma uma reestruturação dos espaços.

As áreas de agropecuária situadas no interior do Parque representadas por lavouras temporárias e/ou cíclicas e pastagens estão localizadas atualmente na Área determinada como Paisagem Cultural (vide mapa de zoneamento figura 02) onde, de acordo com o Plano Diretor é permitida a agricultura de subsistência.

Os reflorestamentos de pinus e eucaliptos, introduzidos na década de setenta

apresentaram uma área 1,70km² e concentram-se principalmente na “Área de Lazer”, de acordo com o zoneamento do Parque.

A classe denominada uso especial é representada por lotes e construções como a Casa de Retiro construída em 1952, o prédio da sede administrativa do Parque, a Estação de Tratamento de Água (ETA) implantada pela Companhia de Águas e Saneamento de Santa Catarina – CASAN, a Sede da Associação de Moradores e o clube privado denominado “Clube dos Trinta”, os quais ocupam uma área de 0,48 km².

A lagoa apresentou uma superfície de 4,90 km² demonstrando uma redução de 0,10 km². Isto se deve, provavelmente em função da retificação do canal do escoadouro que causou a redução de seus meandros, o aumento da velocidade de escoamento das águas e finalmente o rebaixamento do nível das águas. A rede de drenagem possui 29,50km de extensão. A figura 22 mostra parte do corpo hídrico da lagoa e a área de captação de água efetuada pela CASAN:

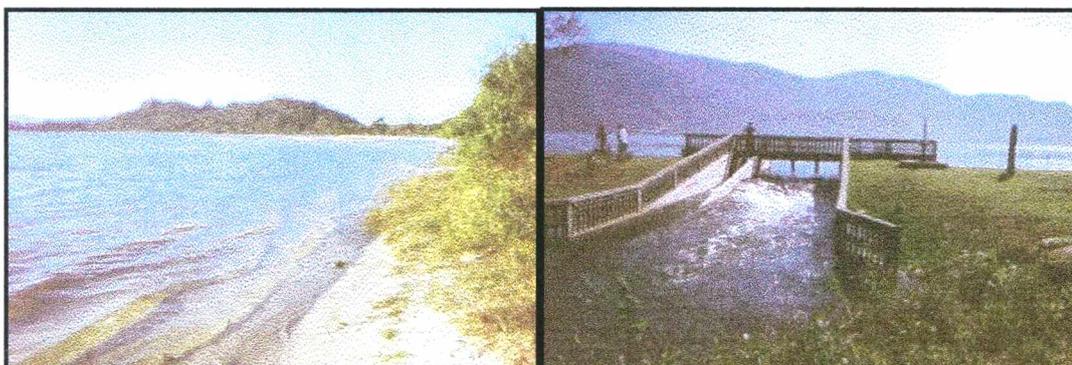


FIGURA 22: PORÇÃO NORTE DA LAGOA E ÁREA DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA EFETUADA PELA CASAN. Fonte : Trabalho de campo- maio 2001

Houve um incremento das vias de acesso na área do Parque totalizando 25,40km. A disponibilidade de vias como a SC 406 que liga o centro ao sul da Ilha gerou e impulsionou áreas urbanas em suas proximidades.

6.2.5 Propriedades Imobiliárias no Parque Municipal da Lagoa do Peri

O processo de urbanização pode ser constatado por construções distribuídas de forma esparsa nas proximidades da atual SC 406 (Figura 23) dando continuidade ao atual loteamento da Praia da Armação e totalizava 1,10 km², indicando um aumento de 0.96 km². Segundo a

FLORAM no interior do Parque existem 309 residências, sendo que 78% localizam-se na área classificada pelo Plano Diretor do Parque com área de lazer.

Através do cadastro de moradores efetuado em maio de 1998 pela FLORAM constata-se que os proprietários em sua maioria possuem escritura de posse a partir da década de 70 intensificando-se em 1980 e 1990. Anteriormente a 4 de maio de 1981, data de criação do parque levantou-se 17 escrituras de posse, 1 doação, 1 inventário e nenhuma escritura pública. Posteriormente a data de criação do parque 2 escrituras públicas, 49 escrituras de posse, 2 doações, nenhum inventário, e 2 contratos particulares de compra e venda. Dos cadastrados 7 não apresentaram qualquer forma de titulação.

Entre os moradores do parque cadastrados 26 % possuem algum tipo de titularidade anterior à criação do parque e 74 % possuem algum tipo de titularidade posterior a Lei de criação do Parque. Na figura 24 demonstra-se a evolução da área de urbanização.

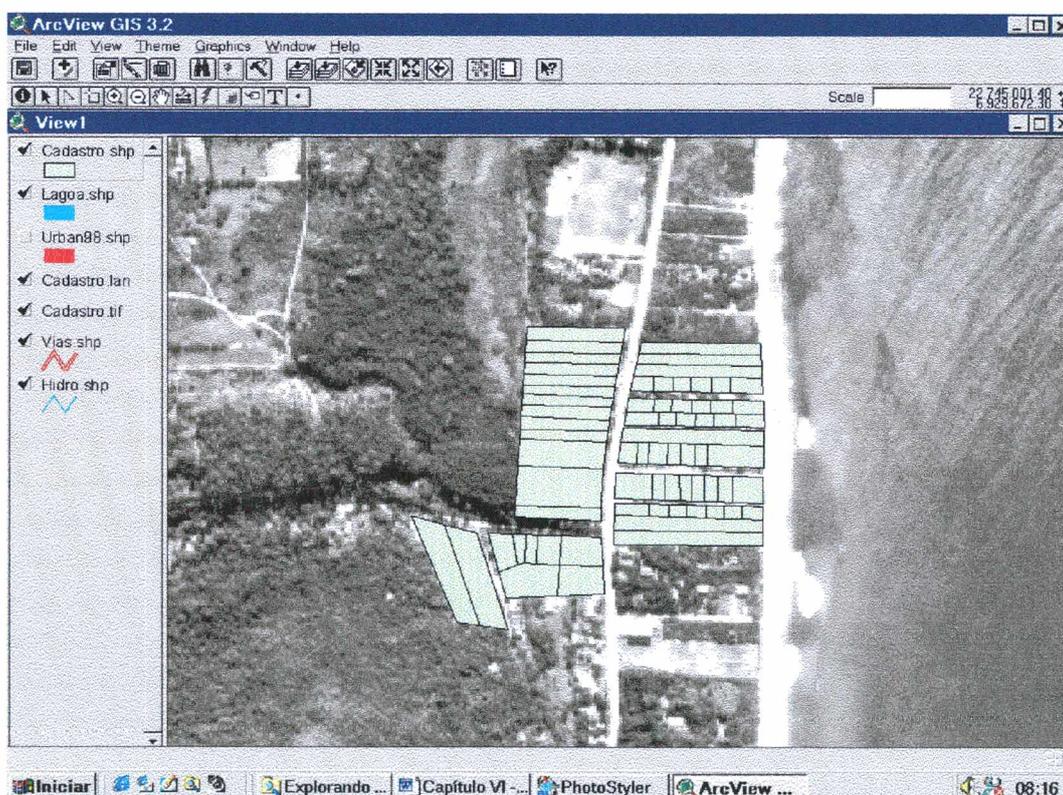


FIGURA 23: DIGITALIZAÇÃO DE UMA GLEBA DE TERRA - FEVEREIRO 2002 BASEADA EM PLANTA PLANIALTIMÉTRICA DE 2000 NA ESCALA 1: 1.250.
Fonte : Associação dos Moradores da Lagoa do Peri (ASMOPE) –julho 2000



FIGURA 24: EVOLUÇÃO DA URBANIZAÇÃO NA ÁREA DE ESTUDO

Na Figura 25 demonstra-se a porcentagem referente ao uso da terra atual. A vegetação secundária em estágio avançado de regeneração ocupa 43% da área aumentando sua área e prevalecendo em relação às demais feições, enquanto que a vegetação secundária em estágios primários de regeneração ocupa 10% da área. A agropecuária e urbanização representam 6% da área cada uma.

No caso do Parque Municipal Lagoa do Peri o declínio de determinadas atividades como a agropecuária e a diversidade dos espaços utilizados para o reflorestamento, a urbanização e usos especiais e a intensa variação dos diversos estágios da vegetação traduzem a sobreposição das atividades ligadas aos centros urbanos originando uma (re)modelagem dos espaços.

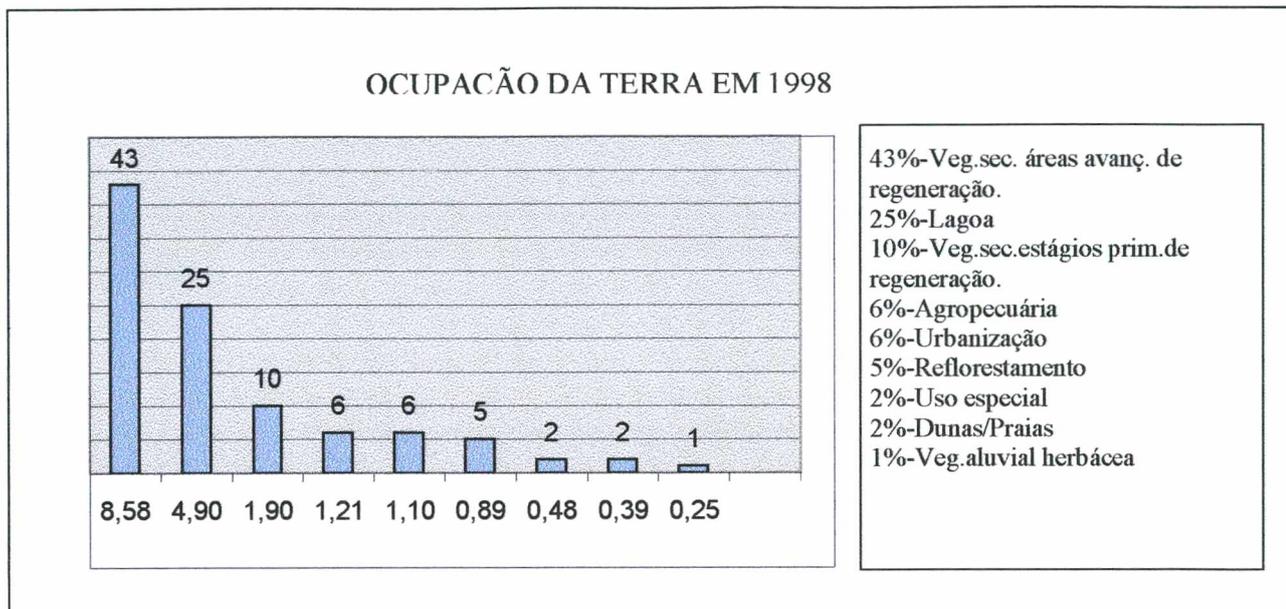
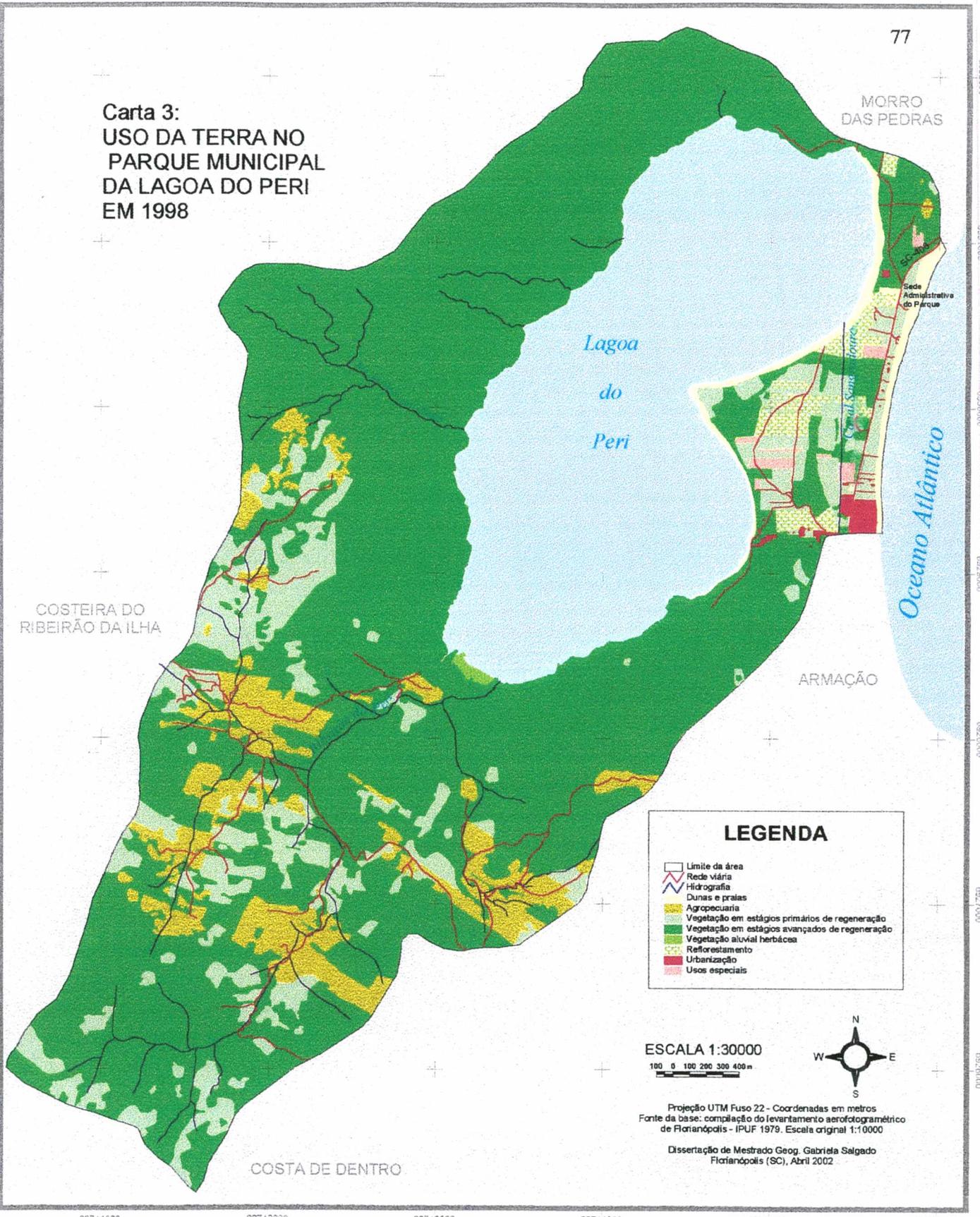


FIGURA 25: OCUPAÇÃO RELATIVA NO USO DA TERRA EM 1998.

A valorização –cênica, cultural, econômica e da biodiversidade deste espaço dá-se devido à importância de seus recursos florísticos e hídricos sendo evidenciada desde as primeiras medidas protecionistas criadas para esta área a fim de mantê-la próxima de seu estado natural. Todavia, por apresentar tais características aliadas a proximidade de centro urbano a reprodução deste espaço está sujeita a modificações.

A seguir, a Figura 26 representando o uso da terra no Parque Municipal da Lagoa do Peri em 1998:

**Carta 3:
USO DA TERRA NO
PARQUE MUNICIPAL
DA LAGOA DO PERI
EM 1998**



77

MORRO
DAS PEDRAS

Lagoa
do
Peri

Oceano Atlântico

COSTEIRA DO
RIBEIRÃO DA ILHA

ARMAÇÃO

COSTA DE DENTRO

LEGENDA

- Limite da área
- Rede viária
- Hidrografia
- Dunas e praias
- Agropecuária
- Vegetação em estágios primários de regeneração
- Vegetação em estágios avançados de regeneração
- Vegetação aluvial herbácea
- Reflorestamento
- Urbanização
- Usos especiais

ESCALA 1:30000
100 0 100 200 300 400 m



Projeção UTM Fuso 22 - Coordenadas em metros
Fonte da base: compilação do levantamento aerofotogramétrico
de Florianópolis - IPUF 1979. Escala original 1:10000

Dissertação de Mestrado Geog. Gabriela Salgado
Florianópolis (SC), Abril 2002

22741000 22742000 22743000 22744000 22745000 22746000

22741000 22742000 22743000 22744000 22745000 22746000

6929000
6928000
6927000
6926000
6925000
6924000
6923000
6922000

6.3. AVALIAÇÃO DAS TRANSFORMAÇÕES DO USO DA TERRA NO PERÍODO 1938-1998

6.3.1. Vegetação secundária em estágio avançado de regeneração

A variação da vegetação em estágios avançados de regeneração não foi contínua no espaço, uma vez que houve intensa variação na distribuição espacial interna, apresentando-se com intenso dinamismo com relação à área.

Após a criação do Parque e com o declínio das atividades de agropecuária na área houve uma regeneração da vegetação em função da substituição e diversificação do uso da terra.

Entre as décadas de 30 e 70 a vegetação secundária em estágios avançados de regeneração sofreu uma redução de área considerável, já que o auge da agricultura na Ilha de Santa Catarina ter sido durante a década de 50, enquanto que no período de 70 a 90 ocorreu uma recuperação de área ocasionada principalmente pela transformação da área em Unidade de Conservação.

A análise das figuras 27 e 28 permite constatar através da mensuração da área de vegetação em estágios avançados de regeneração, no período de quarenta anos (1938 a 1978) uma redução da área em 0,7 km² causada principalmente pelo aumento de uso agrícola nas décadas anteriores.

No período seguinte 1978 a 1998, aumenta a ocupação de áreas com vegetação secundária em estágio avançado de regeneração, possivelmente em função do abandono de área pela agricultura e posterior desenvolvimento dos estágios da vegetação.

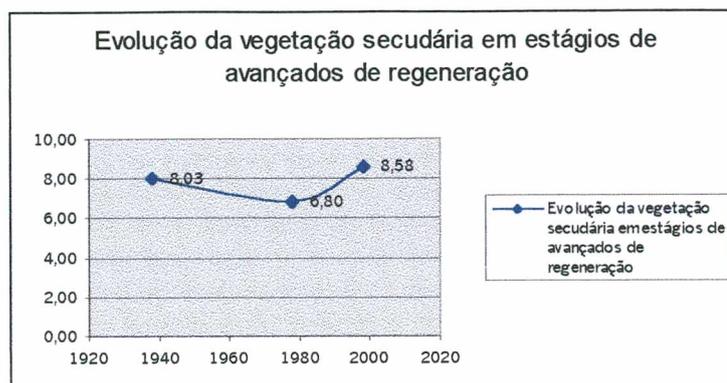
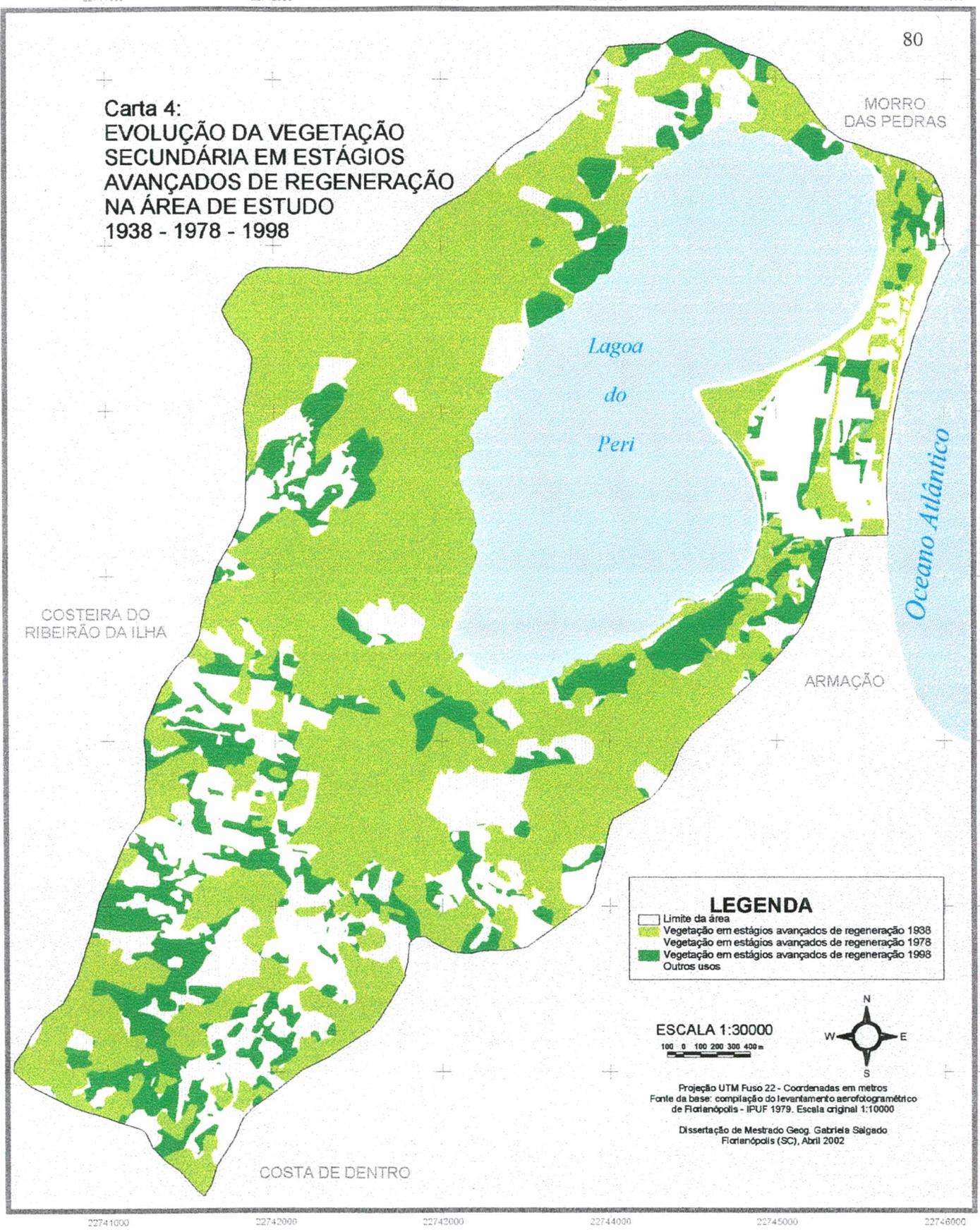


FIGURA 27: EVOLUÇÃO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIOS AVANÇADOS DE REGENERAÇÃO.

Através do Sistema de Informação Geográfica efetuou-se o cruzamento da feição classificada como vegetação secundária em estágio avançado de regeneração do ano de 1938 e 1978. O produto da intersecção destas duas séries históricas foi usado para nova intersecção com o mesmo tema de 1998, gerando arquivos com informações referentes à interação destas feições.

Na Figura 28 visualiza-se o cruzamento do atributo vegetação secundária em estágio avançado de regeneração no período de sessenta anos. E na figura 29 as vistas comparativas da série histórica de fotografias aéreas dessa classe.

**Carta 4:
EVOLUÇÃO DA VEGETAÇÃO
SECUNDÁRIA EM ESTÁGIOS
AVANÇADOS DE REGENERAÇÃO
NA ÁREA DE ESTUDO
1938 - 1978 - 1998**



LEGENDA

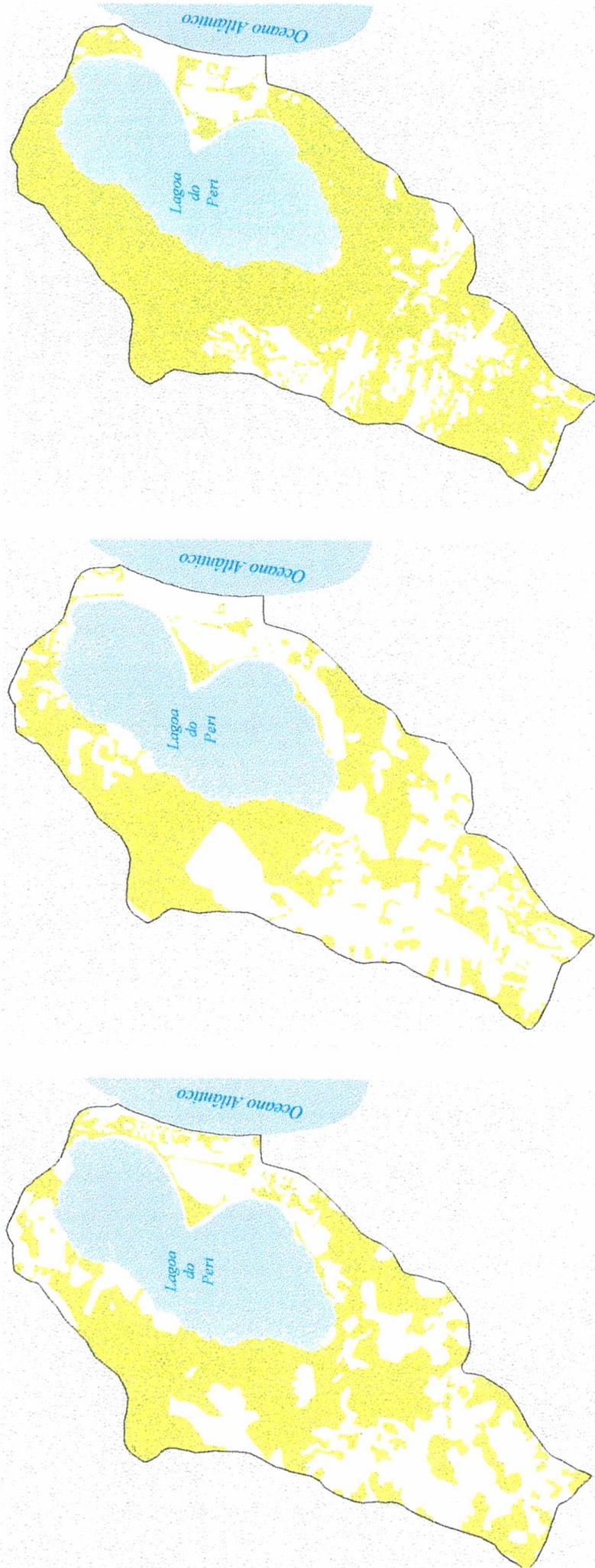
- Limite da área
- Vegetação em estágios avançados de regeneração 1938
- Vegetação em estágios avançados de regeneração 1978
- Vegetação em estágios avançados de regeneração 1998
- Outros usos

ESCALA 1:30000
100 0 100 200 300 400 m



Projeção UTM Fuso 22 - Coordenadas em metros
Fonte da base: compilação do levantamento aerofotogramétrico de Florianópolis - IPUF 1979. Escala original 1:10000
Dissertação de Mestrado Geog. Gabriele Salgado
Florianópolis (SC), Abril 2002

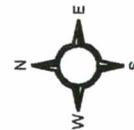
Evolução da vegetação secundária em estágios avançados de regeneração
Vistas comparativas



1938

1978

1998



ESCALA 1:70000



Projeção UTM Fuso 22
Fonte da base: compilação do levantamento aerofotogramétrico
de Florianópolis - IPUF - 1979.
Escala original 1:10000

Dissertação de Mestrado
Geop. Gabriela Salgado
Florianópolis (SC), Abril 2002

6.3.2. Vegetação secundária em estágio primário de regeneração

Da mesma forma que o item anterior houve expressiva variação da vegetação em estágios primários de regeneração em sua distribuição espacial interna. Esta classe apresenta uma dinâmica de forma não contínua no espaço, uma vez que sua área variou constantemente durante todo o período, ocasionando dinamismo no espaço geográfico demonstrada na figura 30.

O sistema agrícola utilizado neste período, baseado na rotação de áreas, caracteriza-se pelo abandono de áreas pela agropecuária em função das condições de fragilidade e desgaste do solo. De acordo com sistema de classificação vegetal fisionômico¹⁸, os estágios de regeneração da vegetação secundária podem surgir logo após a devastação e dependem do estado em que foi abandonado o terreno após o uso.

Estes estágios sucessionais denominados popularmente como de “capoeirinha” ou “vassoural” e capoeira, representada pelo predomínio gradativo do estrato arbustivo-arbóreo, reforçam a questão da variação na distribuição espacial interna, uma vez que este tipo de vegetação se desenvolve com maior rapidez se comparada à vegetação em estágios avançados de regeneração. Na figura 30 evidencia-se a evolução da vegetação nos estágios primários de regeneração, apresentando um aumento de área entre as décadas de 30 e 70 e sua redução entre 1970 e 1990.

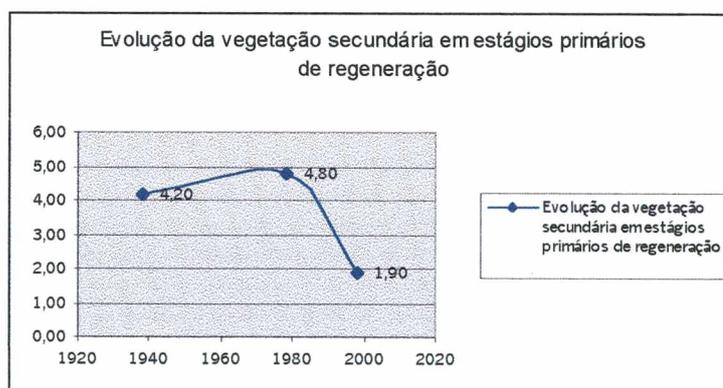


FIGURA 30: EVOLUÇÃO DA VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA EM ESTÁGIOS PRIMÁRIOS DE REGENERAÇÃO.

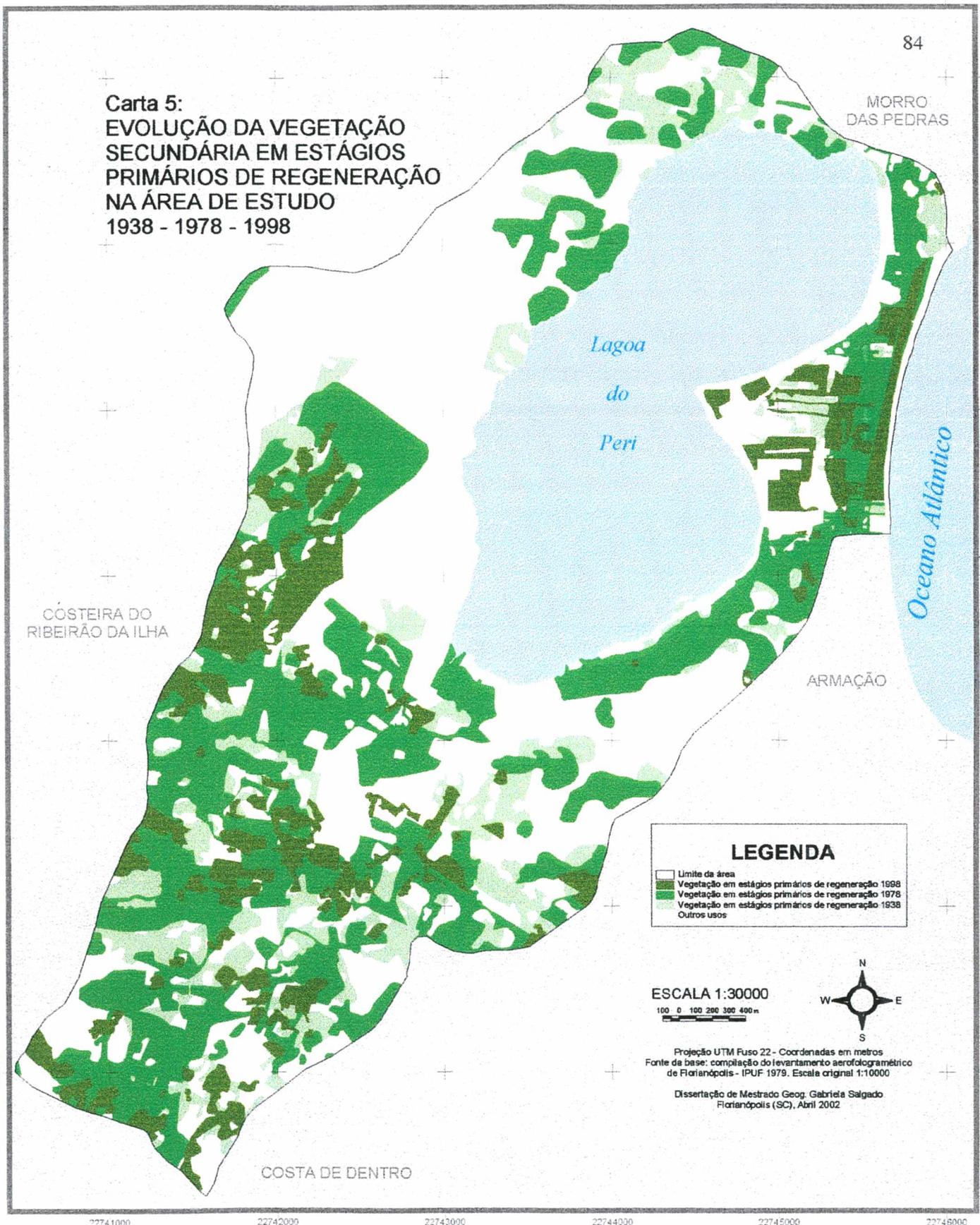
A análise em Sistema de Informação Geográfica evidencia, através do monitoramento a aumento da área de vegetação em estágios primários de regeneração entre as décadas de 30 e 70 e

¹⁸ Conforme KLEIN 1978.

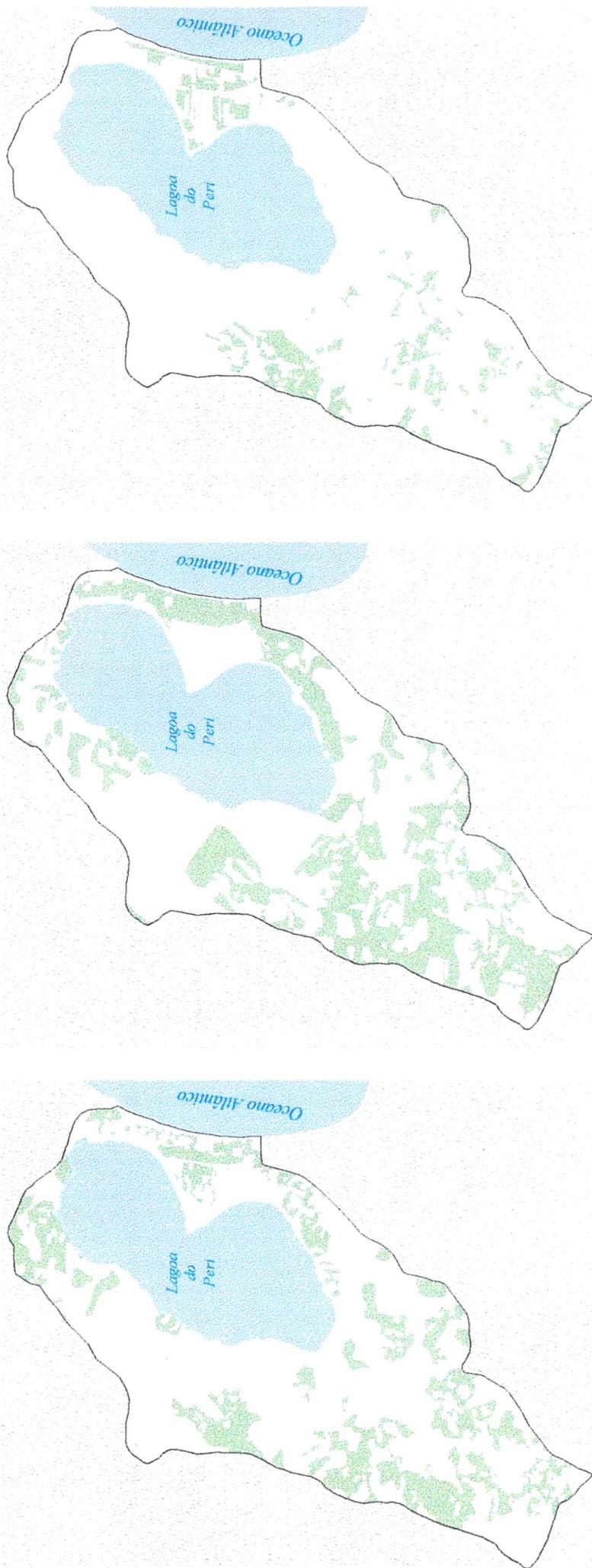
uma redução entre 70 e 90 cedendo espaço a outros usos principalmente a própria vegetação em estágios mais avançados vide figura 30.

Também, efetuou-se o cruzamento desta feição através do SIG apoiado na intersecção das três séries de aerofotos analisadas gerando o mapa temático. Na Figura 31 visualiza-se o cruzamento do atributo vegetação secundária em estágio avançado de regeneração no período de sessenta anos. E na figura 32 as vistas comparativas nas três séries históricas de fotografias aéreas.

**Carta 5:
EVOLUÇÃO DA VEGETAÇÃO
SECUNDÁRIA EM ESTÁGIOS
PRIMÁRIOS DE REGENERAÇÃO
NA ÁREA DE ESTUDO
1938 - 1978 - 1998**



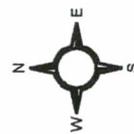
Vistas comparativas
Evolução da vegetação secundária em estágios primários de regeneração



1998

1978

1938



ESCALA 1:70000



Projeção UTM Fuso 22
Fonte da base: compilação do levantamento aerofotogramétrico
de Florianópolis - IPUF 1979.
Escala original 1:10000

Dissertação de Mestrado
Geog. Gabriela Salgado
Florianópolis (SC), Abril 2002.

6.3.3. Agropecuária

Essa classe é representada por lavouras temporárias e lavouras permanentes e áreas de pastagem. A partir da década de setenta houve o declínio do cultivo agrícola em função da qualidade do solo e da substituição desta atividade por outras ligadas ao turismo e urbanização.

Percebe-se a substituição das áreas usadas anteriormente para agropecuária em função de outros usos da terra principalmente a vegetação natural, reflorestamentos, urbanização e usos especiais ocasionando uma reestruturação do espaço. As áreas de agropecuária que ainda permanecem no Parque são encontradas, geralmente na Área de Paisagem Cultural onde é permitida a agricultura de subsistência para moradores nativos.

Através da série histórica de fotografias aéreas foi possível detectar a redução da área de agropecuária cedendo espaço a outros usos (Figura 33). Com base nos dados visualizados na figura, nota-se que a agropecuária sofreu uma redução de área neste período de sessenta anos.

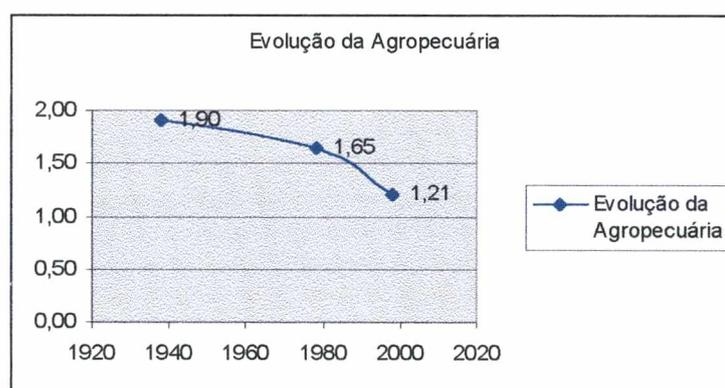


FIGURA 33: EVOLUÇÃO DA AGROPECUÁRIA

A partir do cruzamento efetuado e a intersecção deste atributo gerou-se o mapa temático com áreas que foram ocupadas continuamente pela agropecuária dentro dos limites do Parque. Na Figura 34 visualiza-se a área ocupada pela agropecuária no período de 1938 a 1998 e na figura 35 visualiza-se a evolução da agropecuária na área.

22741000 22742000 22743000 22744000 22745000 22746000

87

**Carta 6:
EVOLUÇÃO AGROPECUÁRIA
NO PARQUE MUNICIPAL
DA LAGOA DO PERI
1938 - 1978 - 1998**

MORRO
DAS PEDRAS

Lagoa
do
Peri

Oceano Atlântico

COSTEIRA DO
RIBEIRÃO DA ILHA

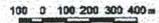
ARMACÃO

COSTA DE DENTRO

LEGENDA

- Limite da área
- Agropecuária 1998
- Agropecuária 1978
- Agropecuária 1938
- Outros usos

ESCALA 1:30000



Projeção UTM Fuso 22 - Coordenadas em metros
Fonte da base: compilação do levantamento aerofotogramétrico
de Florianópolis - IPUF 1979. Escala original 1:10000

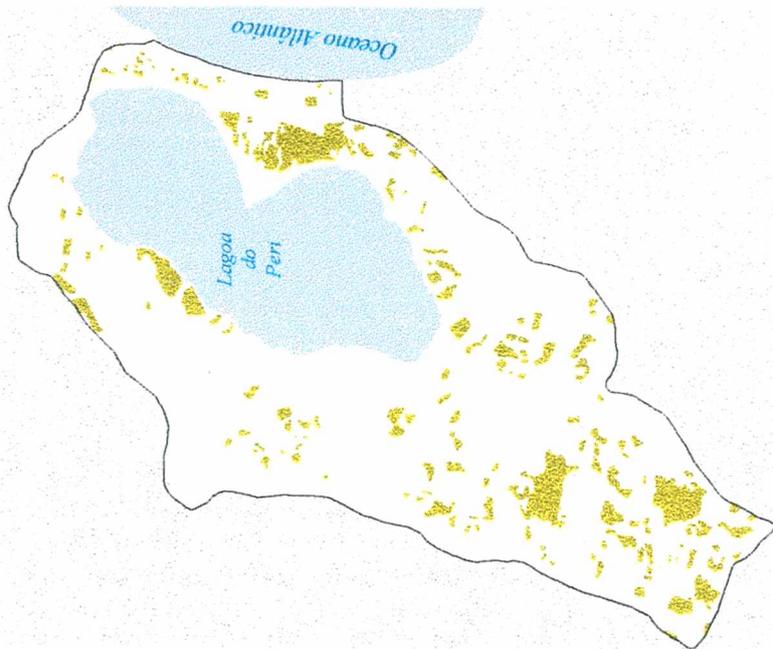
Dissertação de Mestrado Geog. Gabriela Salgado
Florianópolis (SC), Abril 2002

22741000 22742000 22743000 22744000 22745000 22746000

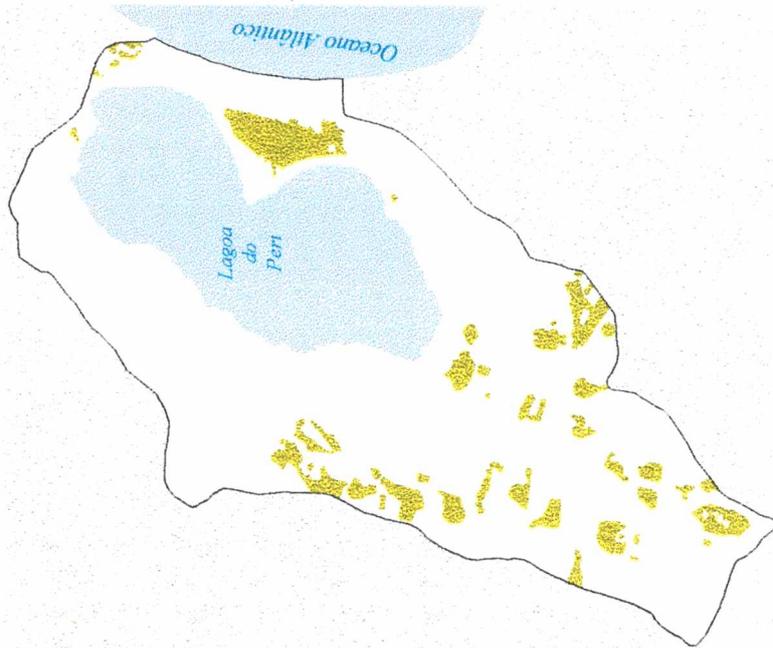
69250000
69251000
69252000
69253000
69254000
69255000
69256000
69257000
69258000
69259000

69250000
69251000
69252000
69253000
69254000
69255000
69256000
69257000
69258000
69259000

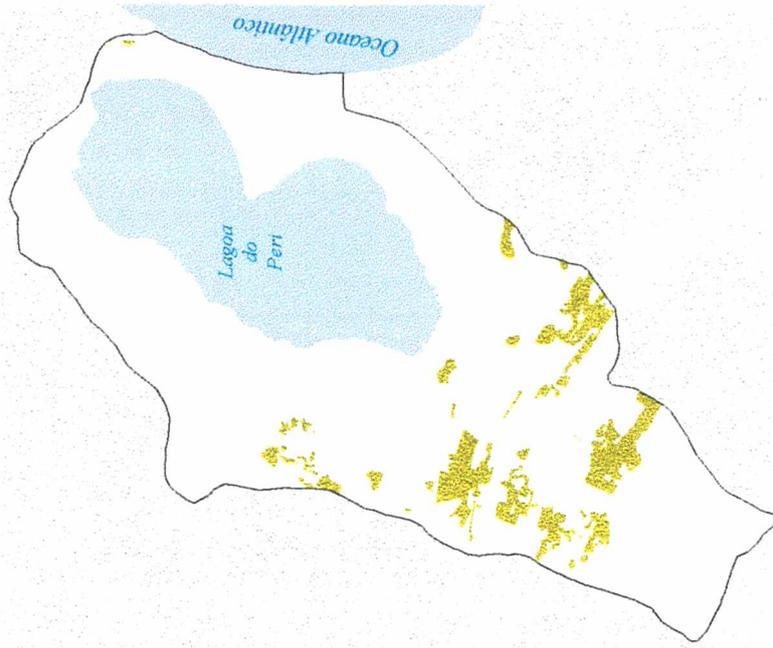
Vistas comparativas
Evolução da Agropecuária



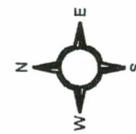
1938



1978



1998



ESCALA 1:70000



Projeção UTM Fuso 22
Fonte da base: compilação do levantamento aerofotogramétrico
de Friciápolis - IPUF 1978.
Escala original 1:10000

Dissertação de Mestrado
Geog. Gabriela Salgado
Friciápolis (SC), Abril 2002

6.4. REAMBULAÇÃO COMO VERIFICAÇÃO DA FOTOINTERPRETAÇÃO

Durante a análise das três séries históricas de fotografias aéreas evidenciou-se a necessidade de trabalhos de reambulação de campo a fim de comparar e atualizar a fotointerpretação de acordo com a realidade na área.

Devido à defasagem da última série histórica analisada –1998 em relação à atualidade, aliado a pressão de diferentes tipos de usos verificados no Parque e seu entorno, considerando a inexistência de delimitação física sentiu-se a necessidade de efetuar uma investigação em campo.

Os trabalhos *in loco* foram realizados de forma sistemática e totalizaram três visitas nos meses de maio, agosto e novembro de 2.001. Nestas ocasiões foi possível verificar a dinâmica da paisagem, tanto natural quanto antropizada conforme demonstram as Figuras 36, 37, 38, 39, 40 e 41, que evidenciam a vegetação em diferentes estágios de regeneração e processos de queimadas (Figura 42).

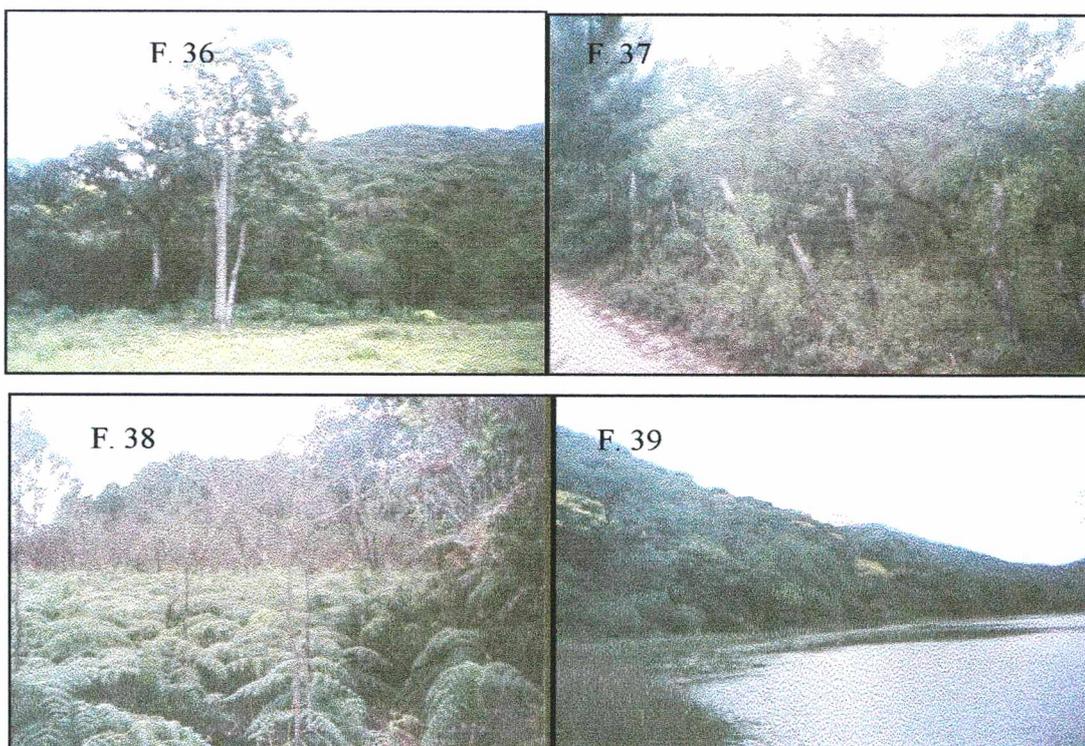
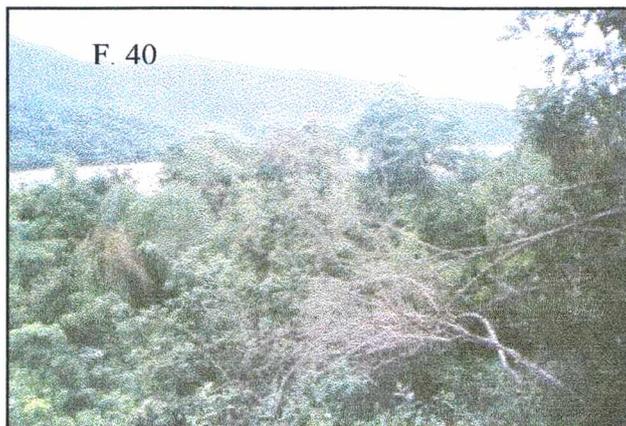


Foto 1



FIGURAS 36 a 41: VEGETAÇÃO EM DIFERENTES ESTÁGIOS DE REGENERAÇÃO

Fonte : Trabalho de campo – agosto de 2001



FIGURA 42: VEGETAÇÃO QUE SOFREU PROCESSOS DE QUEIMADA NA ÁREA DO PARQUE

Fonte : Trabalho de campo – agosto de 2001

Apesar do aumento da urbanização nos últimos anos, fenômeno característico de toda a ilha de Santa Catarina, a institucionalização do Parque conseguiu conter, de certa forma, a expansão urbana na área. Contudo, na área de lazer a indefinição dos limites reais do Parque tem motivado conflitos gerados pela ocupação irregular.

A partir da última série histórica verificou-se a implantação da estação da CASAN que causou modificações quanto ao uso dos recursos hídricos que passaram abastecer o Leste e o Sul da Ilha através da captação de água a partir de 1999.

Com a implantação do Parque os moradores perderam a autonomia para efetivarem transformações em suas residências e propriedades situadas em seu interior (Figura 43), pois estas devem ser acompanhadas de autorização e análise técnica pela FLORAM.



FIGURA 43 : RESIDÊNCIAS E PROPRIEDADES SITUADAS NO INTERIOR DO PARQUE.

Fonte : Trabalho de campo – maio de 2001

Nas saídas a campo observou-se a deposição de lixo em pontos isolados do Parque (Figura 44), queimadas e extração da vegetação considerada Mata Atlântica, em especial os palmeiros (*Euterpe Edulis*). Nos finais de semana, especialmente em temporada do turismo, - dezembro a fevereiro, estes problemas se intensificam.



FIGURA 44: DEPOSIÇÃO DE LIXO NO INTERIOR DO PARQUE.

Fonte : Trabalho de campo – agosto de 2001

Atualmente, o Parque carece de medidas legais para efetivar desapropriações, indenizações de terras e regularizações de propriedades. O Parque foi instituído mas tais questões permaneceram inalteradas no decorrer destes vinte e um anos de sua criação. Neste sentido, evidencia-se a necessidade de efetivar os limites, o zoneamento, regulamentação de usos e monitoramento através do cadastro multifinalitário.

CAPÍTULO VII

7. CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1. CONSIDERAÇÕES

Destaca-se que os objetivos propostos nesta pesquisa foram alcançados, em função da disponibilidade das séries históricas de fotografias aéreas de 1938, 1978 e 1998, e também da base cartográfica em meio digital. A partir disso elaborou-se considerações sobre o uso de séries históricas e cartografia digital para estudos de análise e monitoramento ambiental. A seguir enumera-se alguns resultados obtidos:

1º) Estruturou-se uma base de dados georreferenciada e atualizada a partir das técnicas de fotointerpretação e geoprocessamento, a fim de proporcionar instrumentos para a fiscalização, gestão e proteção ambiental no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis – SC.

2º) Utilizou-se as séries históricas de fotografias aéreas como fonte de dados e informações para avaliar as transformações temporais ocorridas no uso da terra na área do Parque Municipal da Lagoa do Peri .

3º) Identificou-se e delimitou-se através de fotografias aéreas e reambulação a existência de áreas de ocupação no interior do Parque Municipal da Lagoa do Peri,

4º) Sistematizou-se em um Sistema de Informações Geográficas os dados obtidos nas séries históricas de fotografias aéreas na área do Parque.

5º) A partir dos resultados demonstrou-se a conveniência da utilização de fotografias aéreas e aplicação do Sistema de Informações Geográficas no fornecimento de informações para o monitoramento ambiental do Parque Municipal da Lagoa do Peri.

6º) Obtiveram-se resultados que podem contribuir com os órgãos gestores do município para a fiscalização, o gerenciamento e a conservação ambiental do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis (SC).

Dentro do marco geral da pesquisa evidenciou-se que o uso do SIG adequou-se aos estudos relacionados à dinâmica da paisagem analisada. Este fato pode ser constatado

pela possibilidade de quantificar a dinâmica das informações obtidas nas séries temporais de fotografias aéreas.

As fotografias aéreas apresentam, entre outras vantagens, uma visão global da área, permitindo a análise da estrutura organizacional em um determinado período. Com as fotografias aéreas de vários períodos, há possibilidade de se analisar as transformações, quanto ao comportamento espacial e a mensuração de um determinado fenômeno de interesse.

Através das séries históricas de fotografias aéreas foi possível identificar os diferentes tipos de uso da terra e efetuar o monitoramento do espaço da área de estudo. A partir de trabalhos de campo desenvolvidos de forma sistemática no local constataram-se as transformações ocorridas no uso da terra.

Em trabalhos que utilizam técnicas de fotointerpretação, a realização de trabalhos de campo é realizada para sanar dúvidas. O método de fotointerpretação exige efetivar trabalhos de campo in loco.

Evidenciou-se a ausência de registros marginais nas séries históricas, o que dificultou o cálculo de escalas das feições de interesse e os levantamentos fotogramétricos nesta pesquisa. Ressalta-se também a variedade de escalas utilizadas e acrescenta-se a necessidade de escalas maiores para obter informações mais detalhadas.

Na fase de georreferenciamento das fotografias, houve dificuldades na distribuição regular de pontos de controle sobre a imagem em função de que parte da área é recoberta por lagoa, mar e vegetação ombrófila densa, dificultando o posicionamento otimizado pelos meios disponíveis. Salienta-se o fato da área apresentar um relevo ondulado, interferindo assim no processo de georreferência.

A fotointerpretação das fotografias aéreas de 1938 foi dificultada pelo estado de conservação inadequado das mesmas ocasionando perda de informações temáticas.

Constatou-se que na área durante a década de trinta desenvolviam-se atividades agrícolas em que a agricultura e a manufatura de engenho eram as atividades econômicas predominantes da época. A produção familiar de subsistência, estruturada em minifúndios,

é evidenciada nas fotografias pela derrubada da mata nativa para o cultivo agrícola e atividades pastoris.

Comprovou-se que com a decadência das atividades tradicionais e na medida em que a agricultura de subsistência foi sendo conjugada ou substituída por atividades vinculadas à expansão urbano-turística, a maior parte das áreas cultivadas foram sendo abandonadas, o que permitiu a regeneração da vegetação que encontra-se atualmente em vários estágios.

A variação da vegetação em estágios avançados de regeneração não evidenciou-se como fenômeno contínuo no espaço, uma vez que houve intensa variação na distribuição espacial interna devido ao uso diferenciado e dinâmico do solo.

Evidenciou-se uma relação direta entre a diminuição da área de vegetação secundária em estágios avançados com a vegetação em estágios secundários de regeneração durante o período considerado e a diversificação de uso representada por processos de reflorestamento, urbanização, usos especiais por construções e terrenos privados e áreas de solo exposto.

A expansão urbana na área do Parque é representada por um sítio de ocupação: os residentes da *Área de Lazer* do Parque, constituindo aproximadamente 77% da população e das residências existentes na bacia. Outro sítio de ocupação rural está situado na *Área de Paisagem Cultural* e contém 21% da população da bacia. O restante 2% localiza-se na área de reserva biológica.

Geraram-se resultados através do Sistema de Informações Geográficas, o que facilitou o acesso à informação em meio digital e a disponibilização dessa informação.

O Cadastro Técnico Multifinalitário é uma ferramenta eficiente para efetivar os limites, o zoneamento e a regulamentação de usos legitimando assim o Parque Municipal da Lagoa do Peri.

7.2 RECOMENDAÇÕES

Recomenda-se o uso desta metodologia em estudos de monitoramentos ambientais em unidades de conservação, pois possibilita perceber e quantificar problemas e potencialidades destas áreas.

Recomenda-se incentivar o desenvolvimento de estudos específicos na paisagem cultural do Parque Municipal da Lagoa do Peri para verificar se a criação do mesmo está motivando o desenvolvimento local ou é instrumento de “inibição” da reprodução social do local.

Quanto à condição jurídica (legal) das propriedades dos moradores da área de lazer que são consideradas como irregulares, são necessárias medidas para sua regulamentação ou relocação no qual o Cadastro Multifinalitário (jurídico/fiscal) teria papel fundamental na resolução desta pendência.

Ressalta-se a importância da demarcação do parque – limites internos e externos evidenciando que após vinte e um anos de criação estas questões persistem. Neste sentido, evidencia-se a necessidade de efetivar os limites, o zoneamento, regulamentação de usos e monitoramento através do cadastro multifinalitário.

Recomenda-se promover o desenvolvimento de instrumentos para incentivar através da educação ambiental as comunidades contidas na área de estudo, assim como aquela nas proximidades, como uma forma de demonstrar a importância da conservação dos ecossistemas.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERTZ, J. **Photogrammetrisches Taschenbuch**. Karlsruhe, Deutschland: HERBERT WICHMANN. 1980. 280p.
- AMARAL, E. A. R. **Parques e comunidades rurais são compatíveis? Estudo de caso no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro**. Florianópolis/SC. Centro de Ciências Agrárias –CCA. Universidade Federal de Santa Catarina –UFSC, 1998, 218p. (Mestrado em Agroecossistemas).
- BÄHR, H. P. & VÖGTLE, T. **GIS for environmental monitoring**. Stuttgart: Schweizerbart, Germany, 1999, 357p.
- BÄHR, H. P. Sistemas actuales y futuros para adquisición de datos em teledetección y fotogrametria. In _____. **Procesamiento digital de imágenes**. Echborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Trad de Anita E. Schewender, 1991. p.259-313.
- BERNARDES, A. T. Valores sócio-culturais de Unidades de Conservação: Herança Natural e Cultural do Homem. In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba/PR. vol 1 p. 22-32, 1997.
- BERNARDY, R. J. **Uso de Sensoriamento Remoto para Análise Ambiental do Parque Manguezal do Itacorubi, Florianópolis –SC**. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC Florianópolis, 2000. 87p. (Mestrado em Engenharia Civil).
- BOARD, C. Os mapas como modelos. In: **Modelos integrados em Geografia**. Volume 2 – São Paulo-SP. 1974. p 139-184.
- BOSQUE SENDRA, J. **Sistemas de Información Geográfica** Madrid. Ediciones Rialp, S. A, 2.º ed. 1997. 435p.
- BRASIL. **Decreto N.º. 84.017 de 21 de setembro de 1979 - Regulamento de Parques Nacionais. Lei Federal**. Ministério do Meio Ambiente
- BRASIL. Leis , Decretos e Regulamentos, etc. **DECRETO LEI N.º 89.817, de 20-06-1984- Estabelece as Instruções Reguladoras de Normas Técnicas da Cartografia Nacional**. Diário Oficial da União. (DOU), Brasília/DF, 1984. (s/p)
- CABRAL, L. O. **Bacia da Lagoa do Peri: sobre as dimensões da paisagem e seu valor**. Florianópolis/SC. Programa de Pós-graduação em Geografia –PPGG, Universidade Federal de Santa Catarina –UFSC. 1999, 236p. (Dissertação de Mestrado).

- CAMPPBEL, J. B. Land Use and Cover Inventory In: **Manual of Photographic Interpretation**. 2ª ed. USA: ASPRS, 1997, 335 a 360p.
- CARUSO, M. M. L. **O desmatamento da ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais**. 2ª ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1990, 160p.
- CASSOL, R. **Zoneamento Ambiental Elaborado com Variáveis Otimizadas Estatisticamente, Geradas por Técnicas Cartográficas**. São Paulo: USP, 1996. (Tese de Doutorado – Departamento de Geografia da USP).
- CASTILHOS, J. A. **Estudo evolutivo, sedimentológico e morfodinâmico da planície costeira e praia da Armação – ilha de Santa Catarina/SC**. Programa de Pós-graduação em Geografia –PPGG, Universidade Federal de Santa Catarina –UFSC. 1995, 138p. (Dissertação de Mestrado).
- CAUVIN, C. Cartographic reasoning and cartographic principles. In: BÄHR, H.; VÖGTLE, T. (Ed.) **SIG for environmental monitoring**. Chapter III Data processing and information extraction. Stuttgart, Germany : SCHWEIZERBART, 1999. 357p.
- CECCA. **Unidades de Conservação e áreas protegidas da ilha de Santa Catarina: caracterização e legislação**. Florianópolis, SC: Insular. 1997, 156p.
- _____. Uma Cidade numa Ilha. Relatório sobre os problemas sócio ambientais da ilha de Santa Catarina. Florianópolis, SC: Insular. 1997, 247p.
- CHUVIECO, E. **Fundamentos de Teledetección Espacial**. Madrid. Ediciones Rialp, S. A, 3.º ed. 1996. 563p.
- COPPIN, P. R. Digital change detection in forest ecosystems: where we are and where are we going? In: **ISPRS Commission VII Symposium Resource and Environmental Monitoring**, Riode Janeiro, September 26-30, 1994: Rio de Janeiro, INPE, vol.3, p. 87-98, 1994.
- CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Ed EDGARD BLÜCHER LTDA, 1999. 235p.
- CLEMETENTE, A. & JUCHEM, P. A. Valoração Econômica do Meio Ambiente. In: **MAIA Manual de Avaliação de Impactos Ambientais**. 2º ed. Curitiba. Instituto Ambiental do Paraná/GTZ. 1993. sp

- DEAN, W. **A ferro e fogo – a história e a devastação da mata atlântica brasileira**. Ed Schwarcz. São Paulo, 1997. 484 p.
- DEMERS, M. N. **Fundamentals of geographic information systems**. New York: John Wiley & Sons, INC. 1999, 498p.
- DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: HUCITEC. 1998, 169p.
- DOBNER, E. H. K. **Sistemas Cadastrales**. México: Ed. Concepto. 1982, 283p.
- EIMBCKE, O. D. **O descobrimento da terra - história e histórias da aventura cartográfica**. São Paulo: MELHORAMENTOS, 1988. 260p.
- FEUERSCHUETTE, R. C. “Política e Legislação Ambiental no Brasil”. In **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais – MAIA**. 2.º edição. Curitiba/PR. p. 03-72, 1993.
- FERREIRA, M. C. “Mapeamento de Unidades de Paisagem em Sistema de Informações Geográficas: Alguns Pressupostos Fundamentais”. In **Geografia**, Rio Claro Revista. Vol. 22(1): 23-35, 1997.
- FIG – FEDERATION INTERNATIONALE DES GEOMETRES. “Statement on the Cadastre”. In: Modern Cadastres and Cadastral Innovations, **Seminar** [online] Disponível na Internet via <http://geodesia.ufsc.br/sicad/> Arquivo capturado em 09 de setembro de 1999.
- FLORAM – FUNDAÇÃO MUNICIPAL DO MEIO AMBIENTE DE FLORIANÓPOLIS. **Parque Municipal da Lagoa do Peri: Cadastro de Moradores**. Florianópolis, 1998.
- GOODCHILD, M. F.- Geographical Information Science. Int. **Journal of Geographical Information systems**, 6(1):31-45, 1992.
- GOUVEA, Y. M. G. “Unidades de Conservação.” In: **Dano ambiental, preservação, reparação e repressão**. São Paulo/SP: Ed. Revista dos Tribunais, p. 409-431, 1993.
- HAUFF, S. N. As áreas protegidas na ilha de Santa Catarina. In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba/PR. Vol 2 p. 55-67, 1997.
- IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ & GTZ – DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR TECHNISCHE ZUSAMMENARBEIT/ ALEMANHA. **MAIA - Manual de Avaliações de Impactos Ambientais**. Convênio de Cooperação Técnica Brasil-Alemanha, 1993, [s/p].

- IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA/1980. **Censo agropecuário de Santa Catarina**. Rio de Janeiro. V.2, t.3, n.21. 1983.
- IPIUF – INSTITUTO DE PLANEJAMENTO URBANO DE FLORIANÓPOLIS. **Plano Diretor do Parque Lagoa do Peri**. Florianópolis/SC. 1978. (Relatório Final)
- JUCHEM, P. A. A “Questão Ambiental” In **Manual de Avaliação de Impactos Ambientais** – MAIA. 2.º edição. Curitiba/PR. p. 01-10, 1993.
- KLEIN, R. M. **Mapa Fitogeográfico do Estado de Santa Catarina**. Itajaí: SUDESUL/FATMA/HBR, 1978. 24p.
- KLEIN, R. M. **Mapa temático do Município de Florianópolis – Vegetação/Síntese Temática**. Florianópolis: IPIUF/IBGE. (Escala 1:50 000) 1991.
- KELM, D. F. P. **Estruturação de um Cadastro Técnico Histórico para Análise Física e Ambiental de Áreas de Mineração de carvão**. Florianópolis/SC. Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil –CPGEC, Universidade Federal de Santa Catarina – UFSC. 2000. 232p.
- KUERTEN, R. M. **Produção de cartas de uso e cobertura da terra a partir de dados obtidos por sensores remotos. Área teste: Parque Municipal Lagoa do Peri**. Florianópolis/SC. Curso de Pós-graduação em Engenharia Civil –CPGEC, Universidade Federal de Santa Catarina –UFSC. 1998, 95p.
- LARSSON, G. **Land Registration and Cadastral Systems**. 1ª ed. London, Longman Group UK Limited, 1991, 175p.
- LILLESAND, T; KIEFER, R. **Remote sensing and image interpretation**. New York, United States of America : JOHN WILEY & SONS. 3rd Edition. 1994, 750p.
- LOCH, C.: **A interpretação de Imagens Aéreas**, ed. UFSC, p. 61-67, Florianópolis 1993
- LOCH, R. E. N. **Estruturação de dados geográficos para a gestão de áreas degradadas pela mineração**. Curitiba/PR - Setor Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná - UFPR. Curitiba, 2000, 211p. (Tese Doutorado)
- LUMAN, D.E.; CHRISTOPHER, S.; HUNT, L.: **Digital reproduction of historical aerial photographic prints for preserving a deteriorating archive, Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, ASPRS: Oregon-IL, v. 63, n°10, p.1171- 1179, 1997

- MACHADO, M. H. F. “A nova ordem da desordem –o ambientalismo e algumas questões normativas no Brasil”. In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba/PR. p. 31-41, 1997.
- MILANO, M. S. Unidades de Conservação: Conceitos Básicos e Princípios Gerais de Planejamento, Manejo e Administração. In: “**Curso de Manejo de Áreas Protegidas**”. Curitiba/PR. p. 01-60, 1997.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE/ BRASIL. **Lei N° 9.985, de 18 de julho de 2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.**, Disponível na Internet via <http://www.mma.gov.br/> capturado em setembro de 2001.
- NEMAR – NÚCLEO DE ESTUDOS DO MAR: **Diagnóstico Ambiental visando um Programa de Monitoramento da Lagoa do Peri, Ilha de Santa Catarina, SC.** Relatório Final. Florianópolis 334p. 1999.
- OLIVEIRA, L. H. D. C. L. “Unidades de Conservação do estado de São Paulo – Fazenda Intervales – experiência de administração e gestão dos recursos naturais”. In: **Dano ambiental, preservação, reparação e repressão**. São Paulo/SP: Ed. Revista dos Tribunais, p. 170-180, 1993.
- PÁDUA, M. T. J. Sistema Brasileiro de Unidades de Conservação: De onde viemos e para onde vamos? In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba/PR. p. vol 1. 214-235, 1997.
- PENTEADO ORELLANA, M. M. Metodologia Integrada no estudo do Meio Ambiente. In **Geografia**, Rio Claro, Vol.10, n.20: 125-148, 1995.
- POHL, C. **Geometric aspects of multisensor image fusion for topographic map updating in the humid tropic**. (Tese de Doutorado) Wissenschaftliche Arbeiten der Fachrichtung Vermessungswesen der Universität Hannover. Hannover, 1996.
- PRATES, A. M. M.; MANZOLLI, J. I. & MIRA, M. A. F. B. **Geografia física de Santa Catarina**. Florianópolis/SC: Ed. Lunardelli, 1989, 112p.
- RODERJAN, C. V. et al. **Levantamento da vegetação da área de proteção ambiental de Guaratuba**. Curitiba/PR, 1996.
- ROSS, J. L. S. **Geomorfologia, ambiente e planejamento**. São Paulo/SP:Ed. Contexto, 1990. 140p.
- SÁNCHEZ DALOTTO, R. A. **Aplicação de modelos cartográficos para simplificação, prognose e decisão nos estudos ambientais da Bacia Carbonífera Catarinense**. Curso

de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Catarina-UFSC Florianópolis, 2000. 149p. (Mestrado em Engenharia Civil).

SANTOS, G. F. SILVA, G. T. N. MENDONÇA, M. & VEADO, R. W. “Análise ambiental da Lagoa do Peri.” In: **Revista Geosul**. Florianópolis/SC, Programa de Pós-graduação em Geografia –PPGG, Universidade Federal de Santa Catarina –UFSC. IV(8). p. 101-123. Jul-Dez. 1989.

SANTOS M. **A natureza do espaço técnica e tempo razão e emoção** 3º ed. HUCITEC São Paulo 1999. 308 p.

SDM – SECRETARIA DE ESTADO DO DESENVOLVIMENTO URBANO E MEIO AMBIENTE **Plano básico de desenvolvimento ecológico-econômico**. Associação dos Municípios da Grande Florianópolis. Florianópolis/SC, 1996, 317p.

SILVA, J. X. & SOUZA, M. J. L. **Análise ambiental**. Rio de Janeiro/RJ. Universidade Federal do Rio de Janeiro:Editora RJ. 1988, 199p.

SMITS, P. C. ANNONI, A. “GIS – embedded Remote Sensing image analysis”. In: **Annals International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing**. ISPRS. Amsterdam/Netherlands. 16 - 23 Jul. 2000. (cd rom)

SOAVINSKI, R. J. Sistema Nacional de Unidades de Conservação: Legislação e Política. In: **Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba/PR. p. 320-327, 1997.

VELOSO, M. P. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 91p, 1992.