

INTEGRAÇÃO DE DADOS AMBIENTAIS COM O USO DO GEOPROCESSAMENTO NA PLANÍCIE COSTEIRA DO CAMPECHE – SC.

MAURÍCIO SILVA¹
MARIANE ALVES DAL SANTO²

¹UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina
Rua Deodoro, 265, Ed. Manoel Maia 3º andar, Centro, Florianópolis (SC) CEP 88010 020
f6ms@udesc.br

¹UDESC – Universidade do Estado de Santa Catarina
Rua Deodoro, 265, Ed. Manoel Maia 3º andar, Centro, Florianópolis (SC) CEP 88010 020
f2mds@udesc.br

Abstract: With the objective to determine the influence of the urban occupation in the environment of the Coastal Plain of Campeche-SC, using itself of techniques of Geoprocessing, surveys on the existing cartographic material of the area had been made: Topographical maps of the IBGE, Aerial Photograph Vertical, Images of Satellite, Maps of Natural resources and Maps of the Urban Occupation in time scale. Bibliography was arisen on the development of the urban occupation as well as of the natural resources, between them, climate, vegetation, geology, geomorphology and ground. Practical learning of the System of Geographic Information SPRING 3.6(INPE-BR) was developed in the Laboratory of Geoprocessing of the UDESC. In selected software stages of generation of the map base had been developed, transference and treatment of the image of satellite and the vertical aerial photograph. We had been, also, generated the maps of declivity, hypsometric, profiles of the land, images of three-dimensional visualization of the region, Ecosystems of 1978 and the Urban Area of 2000.

Keywords: Geoprocessing – Environment - Urban Impact

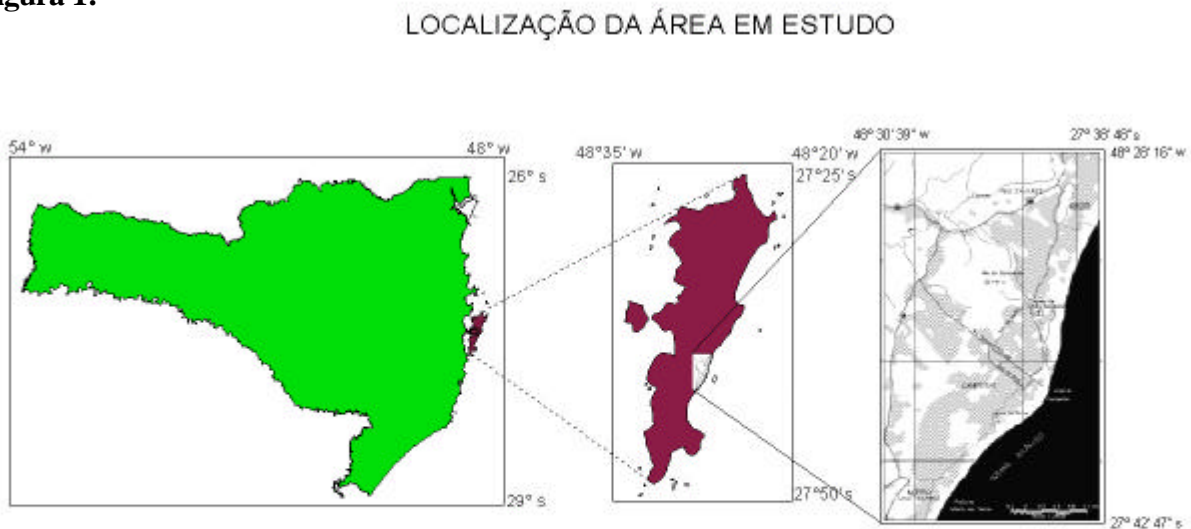
1. INTRODUÇÃO

Nosso principal objetivo é abordar a degradação ambiental da Planície do Campeche, Florianópolis, SC, provocada pelo crescimento urbano desordenado. Estudos preliminares verificaram a ocorrência de forte impacto sobre o meio ambiente em áreas com valor histórico e cultural, revelando um conflito de uso que compromete o patrimônio ambiental. Esta ambigüidade no conflito estabelecido entre as duas formas de apropriação de recursos naturais é espacial e revela um elevado número de parâmetros e variáveis. Daí a proposição do uso de técnicas de Geoprocessamento no equacionamento do problema. Este estudo utilizou um SIG – Sistema de Informação Geográfica, como ferramenta de integração de dados ambientais, que nos permite emitir grande parte das informações obtidas dentro do sistema de coordenadas geográficas mundiais.

2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDOS (Figura 1)

A área de estudos está localizada entre as coordenadas 48°28'16'' a 48°30'39'' de longitude Oeste e 27°38'48'' a 27°42'47'' de latitude Sul, na porção Sul da Ilha de Santa Catarina. Limita-se ao norte com a Lagoa da Conceição, ao sul com o Parque da lagoa do Peri, ao leste com o Oceano Atlântico e ao oeste com o aeroporto Hercílio Luz.

Figura 1:



3. ASPECTOS AMBIENTAIS

A região do Campeche apresenta como problema básico a descaracterização de diversos condicionantes naturais, visto que já se encontra em avançado processo de urbanização com um forte impacto sobre a paisagem e o ambiente.

O caráter irracional dessas agressões ao meio ambiente torna-se óbvio quando se constata que a região possui vários quilômetros adequados à urbanização não predatória.

A faixa de marinha está sendo ocupada por residências colocando em risco a berma da praia, a qual funciona como uma espécie de dique natural que ajuda a proteger as áreas interiores contra as ressacas com marés muito altas.

Nas áreas de dunas são comuns a ocupação clandestina, as terraplanagens, os desmatamentos, as cercas e aberturas de ruas. Em torno da Lagoa da Chica proliferam os loteamentos clandestinos, havendo destruição e colocação de cercas na própria área tombada para proteção da Lagoa, um grande canal foi aberto para colocação de tubos de drenagem da área interior as bermas, resultando em uma rua sobre as dunas e um aumento do trabalho de abrasão marinha no local. Deve-se salientar que a área tombada é bastante inferior à

verdadeira bacia de acumulação da Lagoa, reduzida pelo rebaixamento do lençol freático causado pelo uso excessivo de ponteiros para captação de água do subsolo.

As áreas de mangues estão sendo aterradas e ocupadas com residências que cedem lugar ao comércio vicinal e de passagem, nas vias de acesso ao Rio Tavares e Aeroporto.

As encostas estão sendo degradadas com a retirada da vegetação e extração de blocos de rocha de maneira generalizada, por uma rede de caminhos embutidos em vegetação baixa que escoam de forma clandestina a extração das pedras. Assim como as jazidas de pedras, as de saibro ocorrem em diversos locais e estão sendo executadas sem plano de recuperação ambiental e paisagístico.

Boa parte da região apresenta dificuldades de drenagem, a qual é agravada pelos parcelamentos clandestinos que interrompem a drenagem natural, criando áreas inundáveis. Os dois pequenos córregos que correm paralelos às dunas estão sendo aterrados e servem de depósito de lixo.

Em se tratando de uma planície quaternária, esta área compreende um grande aquífero natural, com qualidade das águas para consumo humano de maior grandeza, que está sendo colocado em risco devido a grande quantidade de residências sobre a área que, devido a ausência de tratamento de esgoto, absorve todos os dejetos humanos através das fossas, constantemente inundadas pela posição superficial do lençol freático em toda a região.

4. ASPECTOS URBANOS

O caráter geral da região é o de uma zona de expansão urbana, em acelerado processo de urbanização de áreas rurais para fins residenciais. A maioria das ruas são estreitas e sem pavimentação, as edificações são isoladas, a maioria é de alvenaria e com um único pavimento. A predominância é de famílias de baixa renda ou de classe média-baixa, embora nas proximidades do mar encontrem-se algumas edificações de padrão superior às demais. Em termos sociais, observa-se crescente mistura das comunidades nativas com migrantes e trabalhadores urbanos.

Conforme o Plano de Desenvolvimento do Campeche, Documento Base, do Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis - IPUF - (1995), o caráter urbano pode ser desagregado em algumas zonas típicas que facilitam bastante a sua compreensão, tornando a área subdividida em 7 zonas segundo as atividades econômicas e assentamentos humanos.

5. MÉTODO

Material de apoio logístico utilizado:

- Cartas Topográficas do IBGE, na escala 1:50.000 - Folhas: Florianópolis: SG-22-Z-D-V-2 e Lagoa SG-22-Z-D-VI-1, ambas de 1981.
- Mapas elaborados pela Prefeitura Municipal de Florianópolis - IPUF; Diretoria de Informática e Planejamento - DIPLA e Coordenadoria de Informações - COINFO: Mapa de Vegetação, Mapa Geomorfológico e Mapa Geológico, todos em escala 1:50.000 e do ano de 1990.
- Cartas do Levantamento Aerofotogramétrico do Aglomerado Urbano de Florianópolis - IPUF, na escala 1:10.000 do ano de 1979.
- Mapa da Qualidade Ambiental da Ilha de Santa Catarina - Projeto Gerenciamento Costeiro - Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico e Integração do Mercosul -SDEISC; Diretoria Geografia, Cartografia e Estatística - DEGE, Escala 1:100.000, do ano de 1990.
- Aerofotogramas verticais preto e branco, na escala 1:15.000 do ano de 1998.
- Aerofotogramas verticais preto e branco, na escala 1:25.000 do ano de 1978.

- Imagens do Satélite LANDSAT 7, Bandas 3, 4 e 5 dos anos de 1994 e 2000 em meio digital (CD-ROM).

Etapas metodológicas desenvolvidas:

- Localização e delimitação da área de estudos nas cartas topográficas do IBGE na escala 1:50.000.
- Elaboração do mapa de localização.
- Levantamento e fichamento de bibliografia sobre os aspectos físicos da área de estudos.
- Elaboração dos mapas de vegetação, geologia e geomorfologia.
- Levantamento e fichamento de bibliografia sobre os aspectos urbanos e socio-econômicos da área de estudos.
- Levantamento e fichamento de bibliografia sobre Geoprocessamento, técnica empregada no desenvolvimento do projeto.
- Estudo do software SPRING-INPE, nos seus aspectos operacionais e logísticos.
- Desenvolvimento dos trabalhos de laboratório com o uso do Software SPRING, onde foram desenvolvidas as seguintes etapas:
 - I. Criação do Projeto;
 - II. Leitura da Imagem: Transferência da imagem de satélite em meio digital (CD_ROM) para o sistema no computador;
 - III. Registro da Imagem: Registro é uma transformação geométrica que relaciona coordenadas da Imagem (linha e coluna) com coordenadas geográficas (latitude e longitude) de um mapa. Esta transformação elimina distorções existentes na imagem, causadas no processo de formação da imagem, pelo sistema sensor e por imprecisão dos dados de posicionamento da plataforma (aeronave ou satélite). Para o registro da imagem utilizou-se coordenadas de referência das cartas topográficas do IBGE.
 - IV. Processamento da Imagem: As técnicas voltadas para a análise de dados multidimensionais, adquiridos por diversos tipos de sensores recebem o nome de processamento digital de imagens, ou seja é a manipulação de uma imagem por computador de modo onde a entrada e a saída do processo são imagens. Usa-se para melhorar o aspecto visual de certas feições estruturais para o analista humano e para fornecer outros subsídios para a sua interpretação, inclusive gerando produtos que possam ser posteriormente submetidos a outros processamentos. Nesta pesquisa a imagem foi tratada com o objetivo de melhorar a qualidade sob os critérios subjetivos do olho humano. Foi utilizada a manipulação de contraste que consiste numa transferência radiométrica em cada “pixel” com o objetivo de aumentar a discriminação visual entre os objetos presentes na imagem para assim facilitar a delimitação urbana.
 - V. Impressão: após o tratamento a imagem foi impressa nas escalas 1:40.000 e 1:25.000 nas seguintes composições coloridas: R4/G5/B3 e G4/R5/B3, para posterior interpretação visual e trabalho de reconhecimento de campo;
 - VI. Preparação das fotografias aéreas da área em meio digital do ano de 1978, através da escanização das mesmas, transferência para o sistema, passando para o registro (georreferenciamento) com a tomada de pontos comuns na base e na foto, para então fazer a interpretação das formações vegetais (ecossistemas) e área urbana existente;
 - VII. Digitalização das áreas de ocorrências das diferenciadas formações vegetais presentes no ano de 1978 e verificadas através dos aerofotogramas verticais pancromáticos escala 1:25.000, seguindo o seguinte parâmetro que resultou no mapa de ecossistemas de 1978 (figura 02):

- VII.1 A vegetação foi classificada em 8 classes: vegetação arbórea, arbustiva, restinga, pastos, cultura, dunas, reflorestamento e mangue segundo a textura, cor, rugosidade e particularidades de cada formação. Faz parte ainda da interpretação a área urbana de 1978 e as lagoas existentes neste mesmo ano.
- VII.1.1 Arbórea: textura grossa, alta rugosidade e bem escurecida na foto, ficando visível a diferenciação das copas das árvores através de diferenças altimétricas entre as mesmas.
- VII.1.2 Arbustiva: textura grossa, alta rugosidade e coloração mais acinzentada torna visível uma homogeneidade entre as espécies quanto a altura.
- VII.1.3 Restinga: textura lisa, rugosidade baixa com presença de tufo rugosos medianos e coloração variada entre a vegetação rasteira e os tufo medianos, freqüente sobre as áreas de dunas.
- VII.1.4 Pastos: textura lisa, rugosidade baixa a mediana de coloração cinza claro a médio devido aos diferentes estágios de regeneração de áreas desmatadas.
- VII.1.5 Cultura: textura lisa, rugosidade inexistente e coloração branca a cinza claro claramente constatadas através da poligonalização das áreas.
- VII.1.6 Dunas: textura lisa, rugosidade inexistente a baixa e coloração branca a cinza claro quando associada a vegetação, facilmente constatada através da estereoscopia que permite uma visualização altimétrica diferenciada e presente junto a linha de costa.
- VII.1.7 Reflorestamento: textura grossa, rugosidade média e coloração negra, bem caracterizado devido a homogeneidade de altura e forma poligonal, nesta área se tratando todos de *pinus*.
- VII.1.8 Mangue: Textura grossa, rugosidade média e coloração cinza escuro bem caracterizado devido ao remansamento das águas oceânicas por se tratar de uma baía e presença de meandros no rio principal da área.

Figura 02:

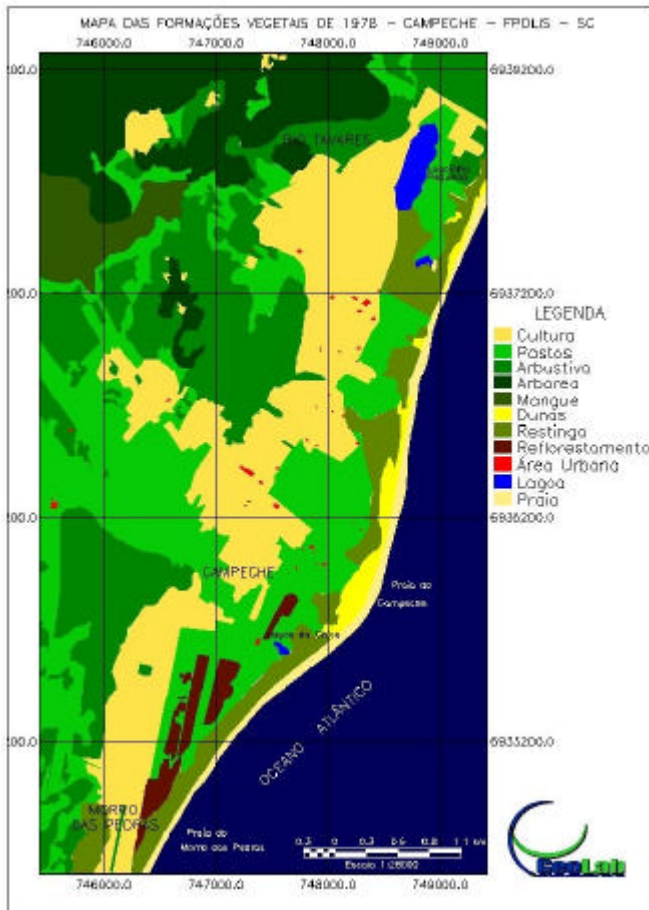
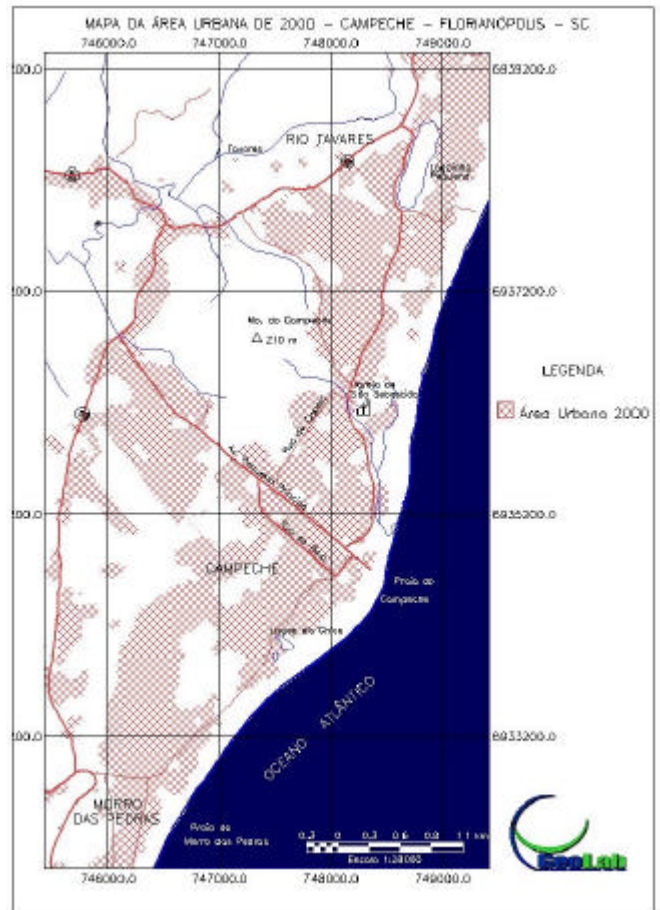


Figura 03:



- VIII. Definição da área urbana de 2000 através da classificação da imagem de satélite Landsat 7 bandas 3, 4 e 5 através do SPRING, através do classificador Maxver-Icm com uma amostragem de 15 pontos de toda a área da imagem, constatadas nas fotografias aéreas de 1998, onde foi obtido uma variação de 99,9% de homogeneidade na amostragem e equalização de grau 2 (média) da área obtida, sob a mesma variação, para a redução dos pontos urbanos dispersos (figura 03).
- IX. Cruzamento de planos de informação, onde foram cruzados, além da área urbana de 1978 com a de 2000, incluímos o cruzamento de área urbana 2000, obtida através da classificação da imagem e transformado em um mapa temático, com os planos de informação, ou seja, os temas do mapa temático dos ecossistemas de 1978, gerando o mapa de cruzamento entre 1978 e 2000, bem como numa tabela de impactos sofridos pelas formações vegetais da ocupação urbana.

6. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Depois de concluídas todas as etapas do trabalho, observamos que a ocupação urbana impactou muito mais do que havíamos suposto, abrangendo uma área de 8,47 km², o que compreende 37,9% da área total do projeto no ano 2000 e representando cerca de 80% da área de planície desta região, excetuando-se o Morro do Campeche e as áreas de encostas adjacentes à planície. Estes dados não podem ser precisos devido ao projeto não compreender toda a área da planície, apesar de demonstrar a proporção a que está atribuída no distrito do Campeche.

A ocupação urbana de 2000 impactou as áreas de Cultura em 43,29%, sendo esta a que comportou maior área de ocupação urbana, sendo sucedida da área de Pastos com 37,78%, Arbustiva com 8,63%, onde parte desta vegetação arbustiva compreende área de mangue seco, mais distante da planície de inundação com menor salinidade, de Restinga com 5,66%, de Reflorestamento com 2,46%, de Dunas com 0,82%, de Lagoas com 0,75%, de Urbana com 0,37% e de Arbórea com 0,23% existentes em 1978 (figuras e gráficos, 01 e 02).

Mais claros ficam os resultados obtidos através do cruzamento dos dados da área ocupada sobre os ecossistemas, onde demonstram claramente o percentual de redução das áreas, quando ilustrados através da tabela e gráfico 03, onde a área compreendida por culturas e pastos perdeu 6.87 Km² de sua área correspondente ao ano de 1978, para a ocupação urbana, demonstrando, em níveis gerais, que a ocupação deu-se sobre as áreas de utilização agrícola da região e/ou abandonadas devido ao êxodo rural e mudança de atividade, partindo para o setor terciário por se tratar de Florianópolis a capital, primeiramente, e devido ao turismo recentemente vendido como alternativa econômica.

Já os ecossistemas originais sofreram menor impacto devido a sua reduzida área de 10.73 Km², 48,1% do Campeche, porém, em grande parte, tendo sofrido, no passado, alteração humana, mas já em estágio de regeneração. Como destaca CARUSO, 1990, que a Ilha de Santa Catarina esteve submetida a um processo de desmatamento que eliminou 76% de sua cobertura vegetal original existente desde o período pós-cabralino, intensificado a partir do século XVIII com a vinda dos açorianos para a Ilha. Não ficando o Campeche fora dessa estatística.

Esse menor impacto foi devido a posição altimétrica a que estão sujeitas essas formações vegetais, ocupando os altos e encostas dos morros que cercam a Planície do Campeche, o que torna esta área de ocupação secundária, levando em conta ainda, a abundância de áreas planas no entorno, o que as tornam menos atrativas à ocupação, porém, não inviabilizando o seu parcelamento como são comuns as cercas e placas de propriedade particular ao longo dessas áreas inclinadas.

Tabela 01:

Percentual referente a intersecção dos ecossistemas de 1978 e a Ocupação Urbana 2000 :

	Impacto da Área Urbana 2000 (km ²)	Percentual referente ao Urbano 2000
Cultura	3.67	43.29%
Pastos	3.20	37.78%
Arbustiva	0.73	8.63%
Restinga	0.48	5.66%
Reflorestamento	0.21	2.46%
Dunas	0.07	0.82%
Lagoas	0.06	0.75%
Urbano78	0.03	0.37%
Arbórea	0.02	0.23%
Mangue	0.00	0.00%
Total	8.47	100.00%

Gráfico 01:

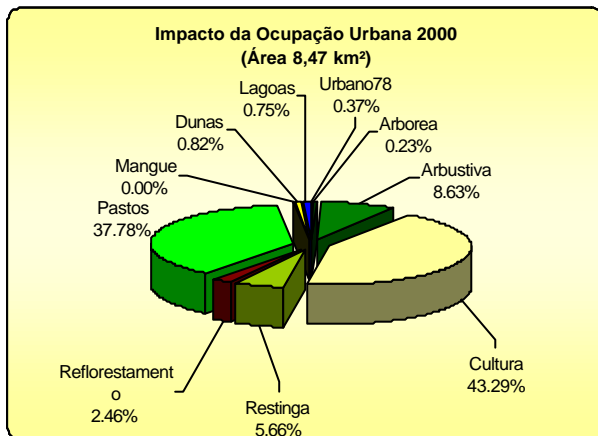


Tabela 02:

Área dos Ecossistemas em 1978

Formações	Área (km ²)	Percentual
Pastos	6.01	27.11%
Cultura	5.00	22.57%
Arbustiva	4.89	22.07%
Arbórea	3.06	13.82%
Restinga	1.43	6.47%
Mangue	0.72	3.25%
Dunas	0.44	1.97%
Reflorestamento	0.38	1.71%
Lagoas	0.19	0.85%
Urbano78	0.04	0.17%
Total	22.16	100.00%

Gráfico 02:

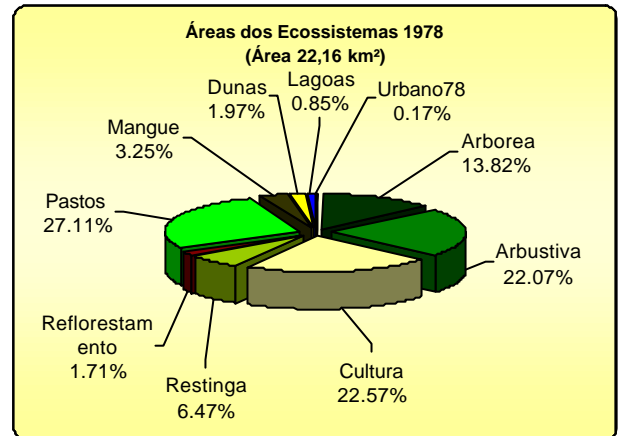


Tabela 03:

Impacto referente a área dos ecossistemas absorvida pela Ocupação Urbana de 2000

	Urbano 2000	Área 1978	Percentual impactado
Urbano78	0.03	0.04	84.6%
Cultura	3.67	5.00	73.3%
Reflorestamento	0.21	0.38	55.2%
Pastos	3.20	6.01	53.3%
Lagoas	0.06	0.19	34.0%
Restinga	0.48	1.43	33.4%
Dunas	0.07	0.44	15.9%
Arbustiva	0.73	4.89	14.9%
Arbórea	0.02	3.06	0.6%
Mangue	0.00	0.72	0.0%
Total	8.47	22.16	38.2%

7. CONCLUSÃO

Visto as proporções que a ocupação urbana atingiu na região, principalmente na área de planície, a qual comporta uma das principais formações vegetais originais da Ilha, a Floresta das Planícies Quaternária que associada a Floresta Ombrófila Mista perfaziam cerca de 74% das formações vegetais da Ilha, segundo CARUSO 1990., torna-se de suma importância a proteção das áreas remanescentes desta formação ora que “é protegida pelos mesmos dispositivos legais de defesa da Mata Atlântica. Porém, na Ilha não possui nenhum outro amparo legal específico, não ocorrendo também em nenhuma unidade de conservação” (CECCA, 1997, p. 86). A proteção deste remanescente de vegetação torna-se importante ainda pela região se tratar de uma área que conecta o maciço Sul da Ilha ao Maciço Central, o que vem a formar um corredor ecológico de fauna e flora, não respeitado e nem implantado na forma de unidade de conservação ou outra forma que viabilize o não isolamento dos maciços portadores de uma enorme biodiversidade ameaçada pela inexistência de planejamento para a ocupação da região, visto que o atual Plano Diretor do Campeche que pretende ordenar a ocupação da região, apresenta-se mais agressivo ainda que a própria ocupação já existente devido a sua magnitude e contingente populacional pretendido.

Além da proteção das áreas, a região carece de infra-estrutura básica para a ocupação urbana devido a fragilidade de toda a base física que sustenta não só os ecossistemas remanescentes mas também dá suporte para a vida humana, que no passado, retiravam seu sustento através do uso agrícola como fonte de alimento e renda. E, hoje utilizam-na através do parcelamento e venda de sua posse o que torna-se um caminho sem volta visto a inviabilização econômica desta terra com esta alternativa imobiliária a que está sujeita. Assim torna-se imprescindível a inviabilização de futuros assentamentos humanos de qualquer forma para que se possa estudar e melhor encontrar uma alternativa que venha a possibilitar um melhor aproveitamento da área sem pôr em risco o patrimônio natural, histórico e social da região.

8. BIBLIOGRAFIA

- AMORA, Ana Maria Gadelha Albano. **O lugar público do campeche**. Dissertação de Mestrado, UFSC, 1996.
- BORGES, Sérgio Freitas. **Características Hidroquímicas do Aquífero Freático do Balneário Campeche**, Dissertação de Mestrado, UFSC, 1996.
- BURROUGH, P. A., **Principles of geographical information system for land resources assessment**. Oxford: Claredon, 1989.
- CÂMARA, G., DAVIS, C., MONTEIRO, A . M. V., PAIVA J. A ., D'ALGE, J. C. L. Geoprocessamento: Teoria e Aplicações. **Net.** : <http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro>
- CARUSO, Mariléia Martins Leal. **Desmatamento da Ilha de Santa Catarina**: de 1500 aos dias atuais. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 1990. 160 p.
- CECCA – CENTRO DE ESTUDOS CULTURA E CIDADANIA. **Uma cidade numa ilha**: relatório sobre os problemas socio-ambientais da Ilha de Santa Catarina. Florianópolis: Insular, 1997. 248 p.
- DIAS, Vera Lúcia Nehls. **Tantos Campeches quantas imaginações**: Um estudo sobre o espaço do Campeche. Dissertação de Mestrado: UFSC, 1995.
- DOSSIÊ CAMPECHE: Movimento Campeche Qualidade de Vida. **Net.** <http://www.ufsc.br/prolarus/apres.html>
- MANUAL DO SPRING (on-line). **Net.:** <http://www.dpi.inpe.br/spring>
- MENEGUETTE, A ., **Introdução ao Geoprocessamento**, Presidente Prudente (SP): Edição da Autora, 1994.
- Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis. **Plano de Desenvolvimento do Campeche**, Documento Base: (IPUF), 1995.