

A FOTOGRAFIA AÉREA COMO MEIO DE ATUALIZAÇÃO CADASTRAL E PLANEJAMENTO URBANO

PRETTO, Danielle F. (1); CORRÊA, Marília M.D. (2); LOCH, Carlos (3)

- (1) Mestranda em Engenharia Civil, área de concentração Cadastro Técnico Multifinalitário.
Universidade Federal de Santa Catarina.
E-mail: dpretto@mbox1.ufsc.br
- (2) Mestranda em Engenharia Civil, área de concentração Infraestrutura e Gerência Viária.
Universidade Federal de Santa Catarina.
Rua Antenor de Moraes, 100. Bom Abrigo. 88085-340. Florianópolis - SC.
- (3) Coordenador do Grupo GT-Cadastro.
Universidade Federal de Santa Catarina. Centro Tecnológico. Departamento de Engenharia Civil.
Caixa Postal 476. 88010-970 Florianópolis - SC.

ABSTRACT

This paper concerns to a graduation thesis, made in 1995. The evidence of deficient urban facilities in Florianópolis, and the great number of irregular occupations that have been happening in recent years leaded this work. It is consisted to check out the current situation of the local cadastre by the comparison of this with the aerial photography and with CASAN's cadastre, and also checking the urban facilities using the same tools.

Keywords: Urban Cadastre, Aerial Photography, Urban Planning.

RESUMO

Este artigo refere-se ao Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Civil, realizado em 1995. A evidência de uma infra-estrutura deficiente no município de Florianópolis, e também um grande número de ocupações irregulares ocorridas nos últimos anos, incentivaram este trabalho. O trabalho consistiu em verificar a situação atual do Cadastro Municipal, através da comparação deste com a fotografia aérea e também com o cadastro da CASAN, verificando também a infra-estrutura urbana usando as mesmas ferramentas.

Palavras chave: Cadastro Técnico Urbano, Fotografia aérea, Planejamento Urbano.

1. INTRODUÇÃO

A arrecadação tributária é uma das principais fontes de recursos financeiros dos municípios. Atualmente existem em Florianópolis muitos imóveis que não são cadastrados ou estão sendo tributados indevidamente, o que faz com que haja uma defasagem na arrecadação tributária.

O município de Florianópolis cresceu acentuadamente e sem nenhum planejamento urbano. As suas características históricas, juntamente com seu relevo acidentado, contribuíram para deixar o município com uma infra-estrutura precária, com ruas estreitas que não comportam o fluxo de tráfego atual, apresentando também um sistema de esgoto precário em alguns locais. O Cadastro

Urbano é importante pois fornece dados para o planejamento urbano, contribuindo também para a melhoria no sistema de arrecadação de tributos municipais.

A fotografia aérea é um dos principais meios empregados no cadastramento, destacando-se pela sua economia, uma vez que pode ser utilizada para diversos fins.

A proposta para o Trabalho de Conclusão de Curso foi a realização da análise de uma área piloto, no município de Florianópolis, utilizando as fotografias aéreas do ano de 1994 adquiridas pela prefeitura municipal, e que não estavam sendo utilizadas efetivamente para fins de atualização cadastral. Objetivou-se a comparação dos dados obtidos através da fotografia aérea, com o cadastro imobiliário da Prefeitura e a verificação da organização da infra-estrutura urbana da mesma área.

Os principais objetivos do trabalho foram: mostrar a utilidade da fotografia aérea como ferramenta de atualização cadastral e planejamento urbano, verificar a situação do Cadastro Imobiliário do município de Florianópolis, demonstrar a rapidez e a praticidade da obtenção de dados com a utilização de fotografias aéreas, e mostrar que o planejamento urbano exige uma análise global e integrada dos elementos físicos que compõem a área urbana.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Material Utilizado

2.1.1. Material Bibliográfico

- Trabalho de Conclusão de Curso "*A Realidade Urbana de Florianópolis a partir da Informação Cadastral Municipal*", de Maria das Dores de Almeida Bastos;
- Plano Diretor de Florianópolis e Planta de Zoneamento (1995);
- Relatório de Impacto Ambiental da Via Expressa Sul;
- Cadastro da CASAN (Companhia de Águas e Saneamento de Santa Catarina);
- Cadastro Imobiliário Municipal dos órgãos SEFIN (Secretaria de Finanças) e IPUF (Instituto de Planejamento Urbano de Florianópolis);
- Bibliografia diversa.

2.1.2. Material Cartográfico

- Fotografias Aéreas:
 - Ano : 1957, escala 1:25.000;
 - Ano : 1978, escala 1:25.000 e 1:2.000;
 - Ano: 1994, escala 1:8.000 e 1:2.000.
- Ortofotocarta
 - Ano: 1979, escala 1:5.000.

2.1.3. Equipamentos

- Estereoscópio de espelhos;
- Lupa.

2.2. Metodologia

A metodologia consistiu inicialmente de uma ampla revisão bibliográfica, incluindo a análise do atual cadastro do município de Florianópolis, através do trabalho de Conclusão de curso intitulado *A Realidade Urbana de Florianópolis a partir da Informação Cadastral Municipal*.

A segunda fase consistiu na análise dos dados cadastrais da Prefeitura Municipal (SEFIN e IPUF) e da CASAN, comparando-os com os dados obtidos nas fotografias aéreas. Esta análise permitiu detectar a situação atual destes cadastros.

Foram analisadas também as redes de água e esgoto através do cadastro da CASAN, procurando-se identificar nas fotografias aéreas os imóveis que eram supridos de ligação de água e esgoto.

A análise do sistema viário foi feita basicamente através das fotografias aéreas e de visita a campo. A visualização ampla que as fotografias aéreas oferecem facilitou esta análise permitindo um estudo mais abrangente da utilização atual das vias e futuramente com a implantação da Via Expressa Sul.

3. ÁREA DE ESTUDO

A área em estudo compreende aquela formada pelo início da Via Expressa Sul, localizada entre o aterro da Baía Sul e o Bairro Saco dos Limões, local de passagem do Túnel no Morro do Antão, entre as latitudes 27° 36' e 27° 32', e longitudes 48° 35' e 48° 31'. Compreende uma área de aproximadamente 0,750 Km², situada na costa oeste da Ilha de Santa Catarina.

A escolha desta área baseou-se no fato de que a mesma vem sofrendo rápidas modificações nos últimos anos apresentando uma série de problemas referentes ao sistema viário, rede de esgoto, sistema de drenagem, além de vários imóveis localizados em áreas que comprometem o meio ambiente.

Com a implantação do Túnel e da Via Expressa Sul, o Bairro Saco do Limões sofrerá ainda mais transformações que poderão ser previstas e contidas se houver um bom planejamento baseado em dados reais e históricos da região.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados foram obtidos a partir das análises comparativas de vários temas, relacionados nas fotografias aéreas e nos cadastros do IPUF, SEFIN e CASAN. O cruzamento dos dados permitiu uma análise geral da situação dos cadastros além de fornecer algumas informações adicionais sobre a área de estudo.

4.1. Crescimento urbano

Esta análise foi possível comparando-se as fotografias aéreas dos anos de 1957, 1978 e 1994. Utilizou-se inicialmente as fotografias na escala de 1:25.000, que permitiu detectar o crescimento urbano.

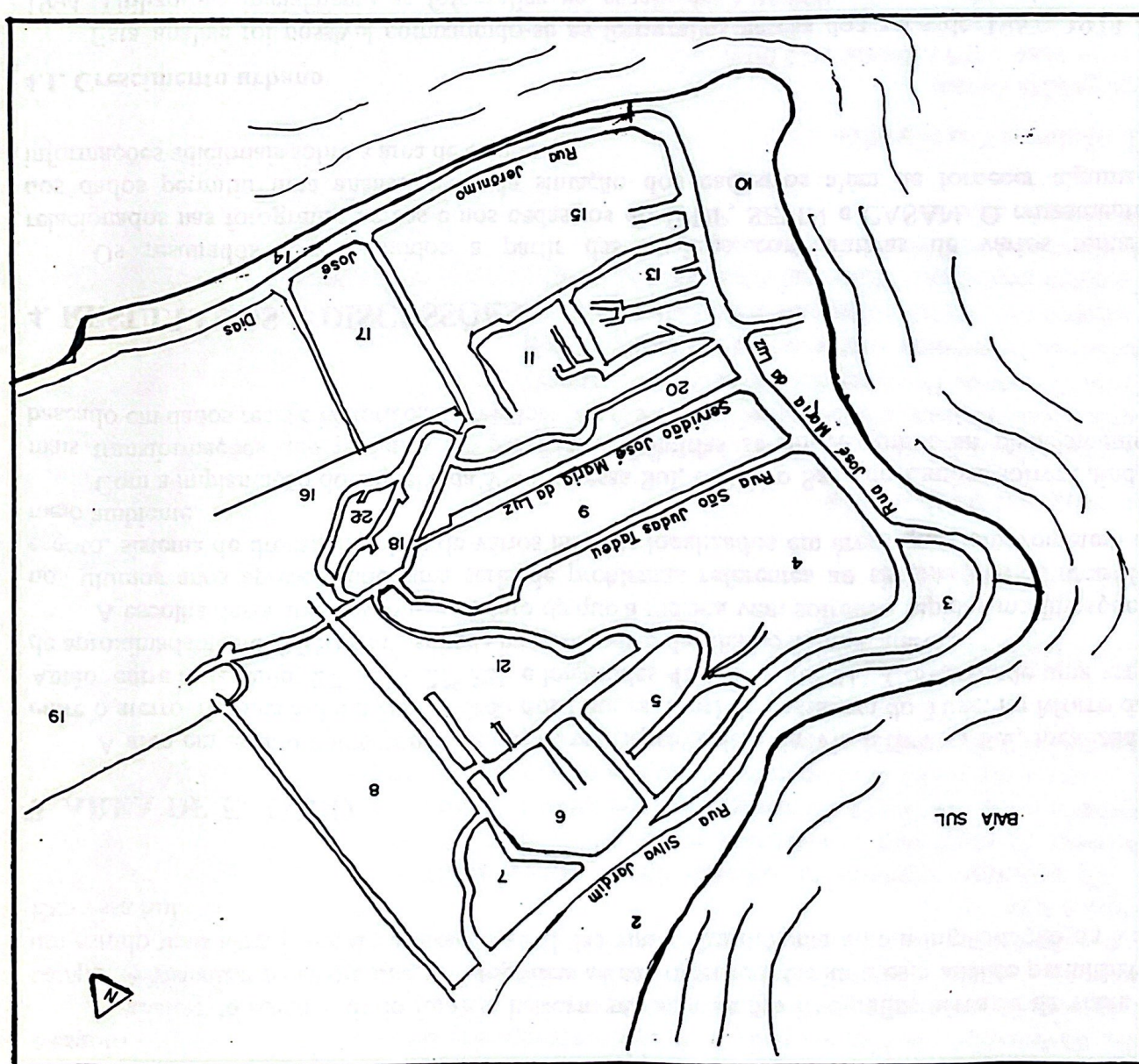
A estereoscopia ajudou na identificação das edificações em algumas áreas com relevo acidentado, já que o equipamento utilizado amplia a imagem.

Em busca de uma análise mais precisa, utilizou-se as fotografias aéreas na escala 1: 8.000 e ampliações na escala 1: 2.000

O maior crescimento urbano, observado nas fotografias aéreas nas três épocas (1957, 1978, 1994), foi o correspondente ao período de 1957 e 1978. A ocupação se deu em toda a área de estudo, sendo que em algumas quadras de forma totalmente desordenada.

No período correspondente aos anos de 1978 a 1994, a maior ocupação ocorreu nas encostas dos morros, chegando a ultrapassar a cota de 100 m e também em áreas de alta declividade - Áreas de Preservação Permanente - área esta em que a Legislação não permite a ocupação, ou no máximo com restrições, do tipo ocupação até 10% da área.

Área de Estudo - Identificação das Quadras conf. Cadastro CASAN



Com o uso da fotografias aéreas constatou-se que, já em 1978, existiam espaços limitados para a expansão urbana, sendo que a única condição para esta expansão foi a ocupação dos morros.

Através de visita a campo, foi possível a verificação das reais condições da área. Constatou-se que a área apresenta um arruamento restrito, de traçado irregular, com pouca largura além de possuir inclinações significativas ($\cong 40^\circ$). A maior parte das edificações são residências unifamiliares, sendo praticamente inexistentes edifícios residenciais multifamiliares. Nas quadras localizadas nas encostas do morro, observou-se a existência de um grande número de ocupações por população de baixa renda.

Devido às condições topográficas e da quase total ocupação da área, verifica-se que a solução para a expansão urbana no local é a adoção do crescimento vertical, com o uso de um planejamento direcionado.

4.2. Cadastro Imobiliário do IPUF x Fotografia Aérea de 1994

O Cadastro Imobiliário Municipal é formado da cartografia em escala 1:1.000 e de dados alfanuméricos. Os dados alfanuméricos - informações do imóvel - são de responsabilidade da SEFIN, que os repassa para o IPUF e este faz a representação cartográfica dos imóveis.

O objetivo desta análise foi verificar o número de imóveis que não estavam sendo relacionados na planta cadastral executada pelo IPUF, como também a verificação da quantidade de imóveis que não pagam imposto predial.

Os parâmetros utilizados para a análise da situação do Cadastro Imobiliário foi a contagem do número de edificações (incluindo edículas) em cada quadra, nas plantas cadastrais e na fotografia aérea, comparando-se também a localização destas edificações.

O Cadastro Imobiliário da Prefeitura Municipal está em fase de atualização. Os dados conseguidos para a execução da análise são do ano de 1990, portanto já desatualizados.

Na análise feita na fotografia aérea de 1994 pode-se verificar que, em algumas quadras o Cadastro Imobiliário encontra-se bem desatualizado.

As quadras que apresentaram maior número de edificações não cadastradas—quadras de nº 15 e 16 — são quadras que cresceram nos últimos anos, devido principalmente a ocupação das encostas, porém na fotografia aérea de 1978 já constatou-se a existência de edificações na quadra 16 que não se encontram registradas no Cadastro Imobiliário Municipal.

A inexistência de registro no Cadastro Imobiliário, pode ser devido à falta de recursos financeiros, de mão-de-obra especializada, de equipamentos e de uma fiscalização mais eficiente por parte da prefeitura municipal.

Algumas quadras porém, não apresentaram aumento no número de edificações, o que pode ser decorrente da área restrita para a construção, ou ainda, da falta de exatidão na interpretação de dados da fotografia aérea (devido ao sombreamento e à existência de árvores, tornando confusa a observação).

A fotografia aérea numa escala adequada fornece informações amplas e rápidas que podem ter uso na atualização cadastral. A escala 1:2.000 resultante da ampliação da fotografia aérea 1:8.000, apresentou uma boa resolução para fins de levantamento de edificações em área urbana.

Os principais dados obtidos da fotografia aérea referem-se à localização de novas construções além de aumentos na área construída, retirada de medidas aproximadas (dependendo da topografia e da localização do objeto a ser medido em relação ao centro da fotografia), dados estes que quando levantados, agilizam o levantamento de campo.

4.3. Cadastro da CASAN X Cadastro Imobiliário do IPUF

Esta análise foi desenvolvida através da comparação do Cadastro Imobiliário IPUF, datado de 1991 e o Cadastro da CASAN do ano de 1995.

O Cadastro Imobiliário do IPUF é formado pelas plantas de quadra, que contêm a representação das edificações localizadas em cada lote.

O Cadastro da CASAN é formado pelas plantas de quadra que indicam as edificações que possuem a ligação de água, além de uma relação cadastral de usuários onde constam a existência de ligação de esgoto com a respectiva data de instalação, o nome do usuário, endereço, quantidade de ligações de água, consumo médio, entre outros dados de interesse da CASAN.

A metodologia utilizada para esta análise foi a contagem de todas as edificações existentes nos dois cadastros, comparando-se a sua localização dentro do lote.

Inicialmente, foi feito um levantamento das quadras que possuem ligação de esgoto, fazendo-se a contagem em cada quadra. Os pontos de ligação de água também foram quantificados nestas quadras.

Constatou-se que, de um total de 1.155 edificações apresentadas pela CASAN, existem somente 215 com ligação de esgoto e 1.504 com ligações de água, indicando a existência de mais de uma ligação de água por imóvel.

O Cadastro da CASAN apresentou uma defasagem no número de edificações em relação ao Cadastro Imobiliário do IPUF, na maior parte da área de estudo.

A defasagem de 15% no Cadastro da CASAN, referente ao número de edificações nas quadras, é devido principalmente ao fato da CASAN possuir um registro somente das edificações dos lotes que possuem pontos de água instalados. Por isso, se existir qualquer outra edificação construída no lote, esta não é representada pela CASAN. Nesta análise, foi levado em consideração apenas o número total de edificações em cada quadra. Este fato é facilmente identificado por lotes com várias unidades familiares, no entanto, com apenas um registro de água.

Já o aumento no número de edificações apresentado pelo Cadastro da CASAN, em algumas quadras, é devido aos dados mais atualizados registrados por esse órgão (1995). Conclui-se, portanto, que o Cadastro da CASAN está mais atualizado que o Cadastro Imobiliário do IPUF.

A pequena porcentagem de ligações de esgoto na área de estudo, cerca de 19%, pode indicar que a maioria das edificações possuem fossa séptica e sumidouro próprios, podendo ainda, algumas possuírem ligação clandestina com a rede de drenagem.

A quantidade maior de ligações de água indica a existência de mais de uma ligação na maioria dos lotes, considerando que existem "n" edificações.

4.4. Cadastro Imobiliário da SEFIN X Cadastro Imobiliário do IPUF

Esta análise foi desenvolvida através da comparação de dados cadastrais da SEFIN (1995) e as plantas de quadra confeccionadas pelo IPUF (1991), que geram o chamado Cadastro Imobiliário Municipal.

A primeira etapa do Cadastro Imobiliário é a de levantamento de dados, executada por uma equipe de campo. Estes dados são repassados a seguir para a SEFIN, que os analisa, registrando-os numa base cadastral. Os dados são repassados então, para o IPUF, que confecciona as plantas de quadra.

Apesar deste processo acontecer, pode existir alguma defasagem no Cadastro Imobiliário (IPUF), decorrente de informações que não são repassadas pela SEFIN. O objetivo desta análise foi verificar se realmente essa defasagem ocorre e em que proporções.

Os dados cadastrais fornecidos pela SEFIN são: tipo de utilização do imóvel, nº de imóveis em cada quadra (de acordo com a sua utilização), indicação da numeração do Distrito, Setor e Quadra, numeração da inscrição de cada lote e área do terreno.

As plantas de quadra geradas no IPUF apresentam somente a representação gráfica dos imóveis localizados em cada lote, com a respectiva numeração da quadra.

Foi feita a contagem das edificações nas plantas de quadra do IPUF e na relação de dados da SEFIN, comparando-se os mesmos.

Apurou-se também, a quantidade de terrenos sem uso, os quais são identificados na relação de dados da SEFIN.

Verificou-se que, nos dados apurados da SEFIN, o número de edificações é um pouco menor que os encontrados nas plantas de quadra do IPUF.

Este fato é decorrente da metodologia utilizada neste trabalho para a obtenção dos dados do IPUF, já que a mesma envolve a contagem de todas as edificações, incluindo edículas e ampliações existentes nos lotes, enquanto na relação cadastral da SEFIN constava apenas o número de imóveis com alguma utilização.

A pouca diferença existente nos dados levantados entre os órgãos SEFIN e IPUF demonstra que nenhum dos dois cadastros foram atualizados, correspondendo, portanto, à relação cadastral de 1991, faltando registro em algumas áreas.

A relação da utilização de cada imóvel fornecida pela SEFIN indica o uso residencial predominante em todas as quadras. Indica ainda, um número razoável de terrenos sem uso, totalizando 0,13 km², que corresponde a 18 % da área total analisada. Esta porcentagem de terrenos sem uso demonstra claramente, a desatualização do cadastro.

4.5. Cruzamento dos dados obtidos

Esta etapa corresponde ao cruzamento de dados das análises anteriores.

Os respectivos dados foram reunidos numa tabela e comparados.

A tabela 1 reúne as informações analisadas.

Comparando-se o número de edificações dos três cadastros (IPUF, CASAN e SEFIN) com a fotografia aérea (1994 — esc. 1:2.000), verificou-se que o número de edificações encontradas na fotografia aérea é superior. Foram observadas cerca de 231 edificações a mais que no Cadastro Imobiliário do IPUF.

O Cadastro da CASAN apresenta uma diferença maior no número de edificações quando comparado à fotografia aérea. Isto necessariamente não indica a sua total desatualização, pois neste cadastro são representadas somente as edificações que possuem ligação de água. Quando comparado com as plantas de quadra do IPUF, mostra em algumas quadras um número maior de edificações que não estão registradas. O Cadastro da CASAN indica ainda, que a maioria das edificações é servida por rede de água, sendo a rede de esgoto encontrada somente em algumas quadras.

O Cadastro da CASAN apresenta-se como o mais completo entre os cadastros analisados. As informações cadastrais nele contidas, juntamente com as plantas de quadra funciona bem para este órgão. Por possuírem a mesma base cartográfica foi possível a comparação destes dados com o Cadastro Imobiliário Municipal.

Os Cadastros da SEFIN e do IPUF, são complementares e, conforme verificado na fotografia aérea de 1994, encontram-se desatualizados.

Com o cruzamento de dados dos Cadastros, verificou-se a necessidade de um banco de dados único, servindo aos diversos órgãos, que poderia gerar informações mais completas e atualizadas auxiliando os mesmos. Tratando-se então, de um cadastro multifinalitário.

TABELA 1 - Nº de Edificações identificadas nos Cadastros IPUF, SEFIN e CASAN, e outros dados referentes a estes cadastros.

Quadra	IPUF	SEFIN	Terrenos Sem Uso	CASAN	Ligações De Água	Ligações De Esgoto	Fotografia Aérea (1994)	Excesso De Edificações *
1	63	44	3	59	62	5	70	7
2	51	38	4	45	57	0	55	4
3	54	48	8	59	61	27	54	0
4	143	94	14	105	114	43	149	6
5	48	40	4	48	50	31	71	23
6	64	62	4	58	59	22	64	0
7	48	41	4	41	36	19	48	0
8	119	103	12	146	170	21	119	0
9	69	53	10	54	55	5	69	0
10	23	19	4	27	49	1	28	5
11	43	39	7	44	42	2	61	18
13	80	71	2	78	83	8	90	10
14	41	36	6	38	54	0	48	7
15	72	61	7	62	89	18	132	60
16	0	0	0	25	110	0	80	80
17	101	79	24	90	188	11	101	0
18	97	93	11	70	109	0	97	0
20	43	33	15	34	34	0	51	8
21	84	52	8	69	82	2	87	3
TOTAL	1.243	1.006	147	1.155	1.504	215	1.474	231

* Número de edificações a mais, observadas na fotografia aérea em relação ao Cadastro Imobiliário (IPUF).

5. RECOMENDAÇÕES

Para que as fotografias aéreas possam ser utilizadas na atualização cadastral, estas deverão possuir uma boa resolução. O ideal é a utilização de ampliações destas fotografias, na escala 1:2.000, que servirão como elemento básico para o levantamento de campo.

Devido ao alto custo de cada recobrimento aerofotogramétrico periódico, é inviável a obtenção de imagens de determinada área em curtos intervalos de tempo, por isso deve-se planejar bem estes vôos e utilizá-los efetivamente por todos os órgãos que dele possam se beneficiar.

Como o custo do vôo é alto (Fpolis - 1994 = US\$ 17.800,00), e as fotografias não estão sendo utilizadas para este fim, sugere-se a utilização efetiva das mesmas para a atualização cadastral, que recuperará estes custos facilmente quando utilizada para a cobrança justa de impostos.

Devido a desatualização de alguns cadastros, verificada através da fotografia aérea, gerando prejuízos em relação à cobrança efetiva de taxas e impostos, recomenda-se a troca de informações entre os diversos órgãos (CASAN, SEFIN, IPUF, CELESC, TELESC, DER), com a formação de um órgão municipal gerenciador destas informações. Este órgão seria dividido em setores que seriam responsáveis por cada região da Ilha de Santa Catarina (região norte, região sul, centro e bairros). Estes setores seriam formados por equipes especializadas que fariam as análises

baseando-se nas fotografias aéreas, o levantamento de campo, o registro dos dados, utilizando-se de uma base cartográfica informatizada somada a técnicas de geoprocessamento.

Desta forma, seria mais simples a fiscalização de ocupações irregulares em Áreas de Preservação Permanente (encostas) por parte dos órgãos responsáveis como Prefeitura Municipal e FATMA, de modo a coibir a invasão indiscriminada, além de fornecer informações que possibilitem o planejamento urbano e a implantação e recuperação de elementos de infraestrutura..

O custo para a implantação deste órgão é alto, porém a atualização periódica dos cadastros permitiria o controle sobre a ocupação imobiliária, gerando uma maior arrecadação de taxas e impostos, melhorando assim, a qualidade de vida da população através de um bom planejamento urbano.

A Via Expressa Sul apresenta-se como solução do sistema viário de ligação entre o Centro e Sul da Ilha de Santa Catarina. Formando um anel em torno do Morro da Cruz, fará a interligação com as demais regiões através da ligação com a Via Expressa Norte.

Sua implantação trará impactos às comunidades vizinhas à Via, que deverão ser previstos no Plano Diretor, principalmente no que se refere ao crescimento urbano local, que tem como única alternativa a expansão vertical, pois o Plano Diretor permite somente a construção de edifícios de quatro pavimentos.

6. BIBLIOGRAFIA

1. ALMEIDA BASTOS, M. D. de. *A realidade Urbana de Florianópolis a Partir da Informação Cadastral Municipal*. Trabalho de Conclusão de Curso. Geografia. UFSC. Florianópolis, 1995.
2. BLACHUT, T. J. et al. *Cadastre: Various Junctions Characteristics, Techniques and the Planing of Land Record System*. Canadá, National Conceil Canada, 1974, 154 p.
3. FORESTI, C. Proposta Metodológica para Estudo Ambiental e Estruturação do Espaço Urbano em Áreas Metropolitanas. In: *Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*, 6. Manaus, 1990. Anais, São José dos Campos, INPE, 1990. 336-340.
4. INPE. *Introdução às Técnicas de Sensoriamento Remoto e Aplicações*. Curso de Treinamento, 1980.
5. LEGISLAÇÃO AMBIENTAL BÁSICA DO ESTADO DE SANTA CATARINA. Secretaria de Desenvolvimento Urbano e do Meio Ambiente (SDM), Fundação do Meio Ambiente (FATMA). Florianópolis, maio de 1995.
6. LOCH, C. et al. *Cadastro Técnico de uma Região Prioritária de Santa Catarina*. COLEGATE, Florianópolis, 1984, 157 p.
7. LOCH, C. *A Interpretação de Imagens Aéreas: Noções Básicas e Algumas Aplicações no Campos Profissionais*. Editora da UFSC, 1989 (a), 120 p.
8. —. *Cadastro Técnico Multifinalitário Rural e Urbano*. SEDUMA, FEESC, Florianópolis, 1989, 81 p.
9. —. *Importância do Cadastro Técnico no Planejamento Urbano*. X Encontro Nacional de Construção. Gramado, 1990.
10. MELO, M. P. *Cadastro Geoambiental Polivalente*. Informativo COCAR. Brasília, (7). 165-170 p., 1985.
11. PLANO DIRETOR DE FLORIANÓPOLIS. 1985.
12. RUTKOWSKI, E. L. B. Cadastro Técnico Rural — Situação e Expectativa. In: *Seminário Nacional de Cadastro Técnico Rural e Urbano*, Curitiba, 1987.
13. VIA EXPRESSA SUL. *Complementação aos Estudos de Impacto Ambiental*. ENGEVIX Engenharia S.C. Ltda. Novembro, 1994.