



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**

**CENTRO TECNOLÓGICO**

**DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

## **ANÁLISE DE ALGUNS MÉTODOS PARA ESTIMAR A ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO**

Dissertação de Mestrado submetida ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia Civil – Opção Cadastro Técnico Multifinalitário, para Obtenção do Grau de Mestre em Engenharia Civil.

**LUÍS FERNANDO CORRÊA DE SOUSA**

Florianópolis, 05 de setembro de 1994

**ANÁLISE DE ALGUNS MÉTODOS PARA ESTIMAR A ATUALIZAÇÃO DO  
CADASTRO IMOBILIÁRIO**

**LUÍS FERNANDO CORRÊA DE SOUSA**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de

**MESTRE DE ENGENHARIA**

Especialidade, ENGENHARIA CIVIL e aprovada em sua forma final pelo Programa de  
Prós- Graduação.

---

Prof. Roberto Lamberts, Ph. D.  
Coordenador do Curso de Pós- Graduação

BANCA EXAMINADORA:

---

Prof. Noberto Hochheim, Dr.  
Orientador

---

Prof. Luiz Danilo Damasceno Ferreira, Dr.

---

Prof. Carlos Loch, Dr.

A Luzia, pelo incentivo e carinho, tornando possível a realização desta dissertação.

## AGRADECIMENTOS

Nossos mais sinceros agradecimentos às pessoas e entidades, cuja colaboração possibilitou a conclusão deste trabalho:

Ao Professor **Dr. Noberto Hocheim**, pela orientação.

A **CAPES**, pelo apoio financeiro.

Aos professores **Dr. Carlos Loch e Dra. Dora Maria Orth** pelo incentivo.

À amiga **Evelise Zancan** pelo apoio, incentivo e confiança neste trabalho.

Ao senhor **Jorge Luís dos Santos**, responsável pelo cadastro imobiliário de Criciúma, e ao senhor **Márcio**, responsável pelo CDP, pelo pronto auxílio na coleta de dados.

A **Prefeitura Municipal de Criciúma**, em especial ao Sr. Fábio Carpes, Secretário Municipal de Planejamento, pela oportunidade de realização deste trabalho.

A **FUCRI**, pelo auxílio na execução dos trabalhos de campo.

A **AERODATA S/A** Engenharia de Aerolevantamentos, pelo empréstimo da imagem digital do scanner aerotransportável CASI.

Aos amigos **Romualdo Wandresen e Maria Otília Leite Wandresen** pelo apoio e incentivo para a realização deste trabalho.

Aos bolsistas Alexandre Chimelo, Eduardo Klein, Patrícia Ferreira, Alysson Mattje e a Eng.<sup>a</sup> **Gertrudes Luz**, pela tabulação dos dados.

A todos os demais colegas que, de todas as formas contribuíram para a execução deste trabalho.

O meu mais sincero: **muito obrigado.**

## RESUMO

Este trabalho analisa métodos para estimar a atualização do Cadastro Imobiliário de um município, fator imprescindível para análise de viabilidade econômica de um projeto de Cadastro Técnico.

Para o desenvolvimento desta pesquisa, levantou-se no município de Criciúma – SC, uma amostra de imóveis prediais, gerada aleatoriamente, distribuídas em nove zonas fiscais, abrangendo um total de 60 quadras.

Nesta amostra aplicaram-se diversos métodos para estimar a desatualização dos dados do Cadastro Imobiliário de Criciúma. Os métodos adotados para esta avaliação foram: Levantamento de campo, fotografias aéreas convencionais e imagens digitais de um scanner aerotransportável (CASI).

Os dados obtidos no trabalho de campo foram analisados e confrontados com aqueles existentes no Cadastro Imobiliário da Prefeitura Municipal de Criciúma. Os dados das fotos e do Scanner foram confrontados com os dados de campo.

Posteriormente, avaliou-se a potencialidade de cada um dos métodos estudados, para estimar a desatualização do Cadastro Imobiliário de um município.

O trabalho concluiu com uma análise de viabilidade econômica para a implantação de um Cadastro Técnico em Criciúma, baseado nos custos de execução e nas estimativas efetuadas para determinar a evasão fiscal devido a desatualização cadastral.

Os resultados mostraram que a execução de um Cadastro Técnico é economicamente viável para Criciúma, sendo amortizado em curto espaço de tempo.

## ABSTRACT

In this search are presented methods to evaluate and update the “Imobiliary Cadastre” of a municipal area, which is an important part of the economical feasibility of a “Technic Cadastre” project.

To develop this research in the area of Criciúma state of Santa Catarina/Brasil, a random sample of the housing area has been generated, divided in nine fiscal zones totalizing sixty blocks.

Many methods have been applied to this sample to estimate the oldness of the Criciúma’s data. These methods were Field Survey, Aerophotogrametric Survey and Compact Airborn Spectrographic Image.

For each method the data has been analysed and compared to the ones stored in the “Imobiliary Cadastre” of the Criciúma’s County.

Afterwards, the impact of each method in the of Criciúma has been analysed to identify the economical feasibility of such “Cadastre”.

The work concluded with an analysis of economic viability for the implantation of “Technic Cadastre” in Criciúma based on the costs of execution and the effected estimates to determine the fiscal evasion due the cadastral desatualiza.

The results had shown that the execution of Technic Cadastre is economically viable for Criciúma being amortized in short space of time.

## SUMÁRIO

### CAPÍTULO I

1- INTRODUÇÃO	01
1.1- CONTEXTUALIZAÇÃO	01
1.2- OBJETIVOS	02
1.2.1- OBJETIVO GERAL	02
1.2.2- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	02
1.3- JUSTIFICATIVA	03
1.4- ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	05

### CAPÍTULO II

2- REVISAO DE LITERATURA	07
2.1- HISTÓRICO DO CADASTRO	07
2.1.1- ETIMOLOGIA	07
2.1.2- AS ATIVIDADES CADASTRAIS NA ANTIGUIDADE	08
2.1.3- AS ATIVIDADES CADASTRAIS NO BRASIL	11
2.2- CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO	12
2.2.1- IMPORTANCIA DO CADASTRO TÉCNICO	

MULTIFINALITÁRIO	12
2.2.2- IMPLANTAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO	15
2.2.3- ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO	18
2.3- MÉTODOS PARA ESTIMAR A ATUALIZAÇÃO CADASTRAL	20
2.3.1- CONSIDERAÇÕES INICIAIS	20
2.3.2- FOTOGRAFIAS AÉREAS	21
2.3.3- SCANNER AEROTRANSPORTÁVEL	23
2.4- METODOLOGIAS PARA A ESCOLHA DE ÁREAS AMOSTRAIS	27
CAPÍTULO III	
3- ÁREA DE ESTUDO	30
3.1- ESCOLHA E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	30
3.2- CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA	33
3.2.1- HISTÓRICO	33
3.2.2- ECONOMIA	35
3.2.2.1- SETOR PRIMÁRIO	35
3.2.2.2- SETOR SECUNDÁRIO	35
3.2.2.3- SETOR TERCIÁRIO	36
3.3- O CADASTRO IMOBILIÁRIO DO MUNICÍPIO	36
CAPÍTULO IV	
4.- MATERIAIS E MÉTODOS	40
4.1- GENERALIDADES	40
4.2- ESCOLHA DA AMOSTRA	42



4.3- LEVANTAMENTO DE CAMPO	43
4.4- INTERPRETAÇÃO DAS FOTOGRAFIAS AÉREAS	44
4.5- INTERPRETAÇÃO DAS IMAGENS DIGITAIS DO SCANNER	45
CAPÍTULO V	
5- RESULTADOS E ANÁLISES	47
5.1- ANÁLISE DA ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO DE CRICIÚMA	47
5.1.1- LEVANTAMENTO DE CAMPO X CADASTRO DA PMC	47
5.1.1.1- ZONAS FISCAIS	47
5.1.1.2- PADROES DOS IMÓVEIS	51
5.1.1.3- DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DA AMOSTRA	55
5.1.2- FOTOGRAFIA AÉREA X LEVANTAMENTO DE CAMPO	57
5.1.3- SCANNER AEROTRANSPORTÁVEL X FOTOGRAFIAS AÉREAS	60
5.2- VIABILIDADE ECONOMICA DA EXECUÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO EM CRICIÚMA	61
5.2.1- CUSTOS	61
5.2.2- EVASAO FISCAL DEVIDO A DESATUALIZAÇÃO CADASTRAL	64
5.3- ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONOMICA DA ATUALIZAÇÃO	64
CAPÍTULO VI	
6.1- CONCLUSOES	75
6.2- RECOMENDAÇÕES	77
6.2.1- PARA A PREFEITURA MUNICIPAL DE CRICIÚMA	77

6.2.2- PARA FUTUROS TRABALHOS	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	79
ANEXOS	80

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUÇÃO**

#### **1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO**

A Atualização Cadastral consiste no acompanhamento e registro de todas as alterações ocorridas no meio físico de um município. No Brasil a atualização cadastral não tem sido executada com a freqüência e agilidade desejável, de forma a acompanhar a dinâmica de crescimento das cidades.

O Cadastro desatualizado deixa de cumprir suas funções, provocando a perda dos investimentos para a sua implantação.

Deve-se manter atualizado o Cadastro através de uma atualização sistemática e permanente, pois o Cadastro desatualizado ou atualizado de maneira deficiente em pouco tempo não terá nenhum valor, deve-se iniciar a atualização com o começo dos trabalhos de implantação do cadastro.

O cadastro atualizado serve para múltiplos fins, seja como base para a cobrança racional de impostos possibilitando obter-se justiça social, seja como garantia da propriedade imóvel e ainda, como base para o planejamento e projetos de desenvolvimento rural e urbano.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 OBJETIVO GERAL**

Fazer uma análise comparativa de diferentes métodos utilizados para estimar a atualização do cadastro imobiliário da área urbana de um município.

### **1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Verificar a viabilidade técnica das metodologias analisadas para estimar a atualização do cadastro imobiliário de Criciúma;
  
- Fornecer subsídios para orientar o corpo técnico das prefeituras em análises semelhantes;
  
- Avaliar o número de imóveis que devem ser pesquisados para estimar o estado de atualização do cadastro imobiliário;
  
- Fazer uma análise de viabilidade econômica a partir dos dados obtidos, para a realização de um cadastro técnico para Criciúma.

### **1.3 JUSTIFICATIVA**

Nas atividades profissionais, deste Autor, como Engenheiro responsável pela execução de alguns serviços dentro da área urbana, teve-se a oportunidade de presenciar diferentes situações envolvendo basicamente o descontrole das concessionárias em relação às redes (água, esgoto, energia elétrica, telefone). Os órgãos públicos responsáveis não possuíam cadastros confiáveis que indicassem a locação das redes e as especificações dos materiais nelas utilizados. Observa-se a ausência de um controle para a implantação das obras e inexistência de articulação entre as diferentes instituições responsáveis pelos serviços de infra-estrutura.

As conseqüências imediatas induzidas pelos fatos relatados anteriormente, diziam respeito tanto aos danos provocados nas redes por terceiros, quanto à falta de manutenção adequada nas mesmas. Estas preocupações foram fundamentais para que se propusesse analisar quais aspectos deveriam ser priorizados num estudo que auxiliasse na diminuição dos desperdícios de recursos públicos e na melhoria das informações sobre o espaço físico territorial. Assim, o instrumento teórico que contemplaria tais questionamentos foi localizado no interior de uma área de concentração da Engenharia Civil, denominada Cadastro Técnico Multifinalitário.

O Cadastro Técnico Urbano engloba todas as informações necessárias para a administração e planejamento do uso e ocupação do solo urbano. Desta forma, o Cadastro com seus mais variados mapas temáticos torna-se uma importante ferramenta para a avaliação do crescimento urbano, onde se pode analisar as tendências da expansão urbana e diretrizes que o poder público precisa adotar para o desenvolvimento harmônico das cidades.

De nada adiantaria a implantação de um Cadastro se no mesmo não estiver previsto a sua atualização sistemática. Isto porque, as mudanças observadas nas propriedades tanto nos aspectos físicos quanto nos de direito, geram substanciais desatualizações cadastrais. Em decorrência, a desatualização cadastral provocará o desperdício dos recursos investidos durante o próprio processo de sua implantação.

Em função de todos estes fatores e considerando a emergencial necessidade de estudos sobre a Atualização Cadastral, iniciou-se uma pesquisa na cidade de Criciúma - SC, especificamente relacionada com a Atualização do Cadastro Imobiliário. Neste sentido, a pesquisa fornece importantes subsídios para a atualização do Cadastro Técnico Imobiliário daquele município e aponta novos paradigmas viabilizando sua implantação em outras áreas do país.

O Cadastro Técnico exige grandes investimentos, os quais poderão ser compensados posteriormente, sendo que a análise de viabilidade econômica comprovará ou não tal fato. Por sua vez, a análise de viabilidade econômica necessita da avaliação de estado de atualização cadastral. Assim, necessita-se pesquisar um certo número de imóveis para a avaliação da atualização do cadastro. Este número influenciará a precisão dos resultados.

Outro aspecto que justifica esta pesquisa é a utilização de produtos novos (Scanner Aerotransportável) para a avaliação da atualização cadastral.

## **1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO**

A presente dissertação foi dividida em 6 capítulos. No Capítulo I fazem-se algumas considerações, e apresenta-se o objetivo geral, os objetivos específicos e a justificativa desta pesquisa.

O Capítulo II trata da revisão de literatura relativa ao assunto focado neste trabalho. Inicia-se com um histórico do cadastro, analisando sua evolução e utilização nas organizações urbanas e rurais. Analisam-se a seguir alguns aspectos do Cadastro Técnico Multifinalitário, incluindo os procedimentos existentes para sua atualização.

A cidade da área de estudo, Criciúma, localizada no sul do estado de Santa Catarina, é apresentada histórica, geográfica e economicamente no Capítulo III. Neste capítulo descrevem-se também os aspectos referentes ao Cadastro existente no município, bem como os procedimentos utilizados para sua atualização.

No Capítulo IV estão descritos os procedimentos metodológicos utilizados para analisar o estado da atualização cadastral do município de Criciúma: levantamento de campo, fotografias aéreas e imagens digitais do scanner. A seguir, os dados obtidos nos diferentes procedimentos foram confrontados com aqueles existentes no Cadastro Imobiliário da Prefeitura Municipal de Criciúma. Os custos operacionais destes procedimentos também são comentados neste capítulo.

O Capítulo V analisa a viabilidade econômica da realização de um cadastro técnico. Nesta análise foi considerado apenas o incremento da receita municipal, obtido pela realização desse cadastro. Contudo, deve-se lembrar também que a atualização do cadastro imobiliário possibilita a regularização da estrutura fundiária municipal, sendo importante para o controle eficiente da arrecadação e instrumento para executar a justiça tributária, além de fornecer subsídios para o planejamento urbano e rural.

Finalmente, o Capítulo VI apresenta as conclusões deste estudo, bem como recomendações para futuros trabalhos.



## **CAPÍTULO II**

### **2- REVISÃO DE LITERATURA**

#### **2.1-HISTÓRICO DO CADASTRO**

##### **2.1.1 ETIMOLOGIA**

A palavra Cadastro tem origem etimológica controvertida. A origem mais freqüentemente citada na literatura indica no latim medieval o termo “capitastrum”, resultando da fusão das palavras “capitum” e “registrum”. Para outros autores o termo original seria “capitationis registrum”, o qual se destinava ao registro de imóveis. Outra hipótese argumenta que se originaria da palavra “catástico”, cujo significado é lista de cidadãos com propriedades registradas. Ainda, nos documentos venezianos de 1.185 d.C. surge uma palavra de origem bizantina, “castijón”, significando registro, lista, conta. Para DOBNER (1.981), este último termo se converteria em “catasto” na Itália, originando finalmente a palavra cadastro. Exceto os países escandinavos que utilizam o termo “matrícula”, todos os outros países do mundo adotam a palavra cadastro em seus documentos.

### 2.1.2 AS ATIVIDADES CADASTRAIS NA ANTIGÜIDADE

Nos tempos mais remotos já existia a preocupação com a terra, devido às questões de segurança e sobrevivência. A cultura ocidental adentrou as civilizações da Mesopotâmia e do Egito no decorrer dos anos 5.000 e 3.000 a.C. Segundo DOBNER (1.981), Pesquisadores encontraram uma tábua de barro procedente da Caldeia, com um plano codificado representando a cidade de Dungui, cuja data é de aproximadamente 4.000 a.C. Através deste objeto foi possível obter medidas de lados e áreas expressas na escrita cuneiforme e que ao serem transformadas nas medidas atuais, indicaram que a cidade possuía 108 km<sup>2</sup>. Nesta mesma tábua, estavam inscritos os nomes dos supervisores do levantamento. Outras tábuas datadas de 3.758 a.C. apresentaram representações de casas, parcelas e canais de irrigação.

Segundo o Instituto de Terras Cartografia e Florestas (1.991), o cadastro já existia no Egito nos anos 3.000 a.C. As inundações anuais no vale do rio Nilo obrigavam que fossem feitos levantamentos repetitivos para se restabelecer os limites das parcelas.

Nas tesourarias dos faraós existiam registros detalhados sobre suas terras e que incluíam medidas, limites e áreas de parcelas, com nomes dos seus proprietários. A primeira ação regularizada do imposto<sup>1</sup> sobre a propriedade apoiada num levantamento novo e na redistribuição da terra foi executada no Egito, em 1.700 a.C.

No século VI a.C., Sérvio Túlio em Roma estabeleceu o primeiro cadastro denominado “tabulae censuales”. Este cadastro continha o perímetro da parcela e estimava a capacidade de produção de acordo com o tipo de solo, a cultura, a qualidade e a produtividade da parcela<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Esta regularização fixava a taxa do imposto em 1/5 das rendas dos proprietários. Desta forma no Egito, o cadastro com fins legais transformou-se em cadastro com fins fiscais.

<sup>2</sup> Os registros cadastrais dos romanos tinham por base as informações de seus proprietários de terras. As áreas eram estimadas segundo o tempo necessário para uma junta de bois arar uma propriedade ou ainda a quantidade de

No ano de 800 d.C. na França, foi implantado o imposto sobre a propriedade com uma taxa de 10% do valor bruto das parcelas<sup>3</sup>. Nos tempos finais do feudalismo, os soberanos e o clero favoreceram o registro das terras e começaram a escrever nos papéis, uma espécie de escritura da propriedade. Em 1.550, através de um decreto parlamentar tratou-se da reimplantação do imposto predial como imposto nacional. Entretanto, a resistência do clero e soberanos impediu tal iniciativa. Em 1.660, o parlamento outorga uma exceção para se poder acionar o imposto predial. Segundo SILVA (1.979), em 1.811, após a instituição do “Cadastro de Napoleão” criou-se a complementação do referido cadastro com inúmeras especificações totalizando 1.444 artigos. Os levantamentos foram feitos em nove mil municípios no período de seis anos, perfazendo um total de trinta e sete milhões de parcelas. Desta forma, foram construídos mapas que permitiram a avaliação das propriedades e a realização de operações de interesse público.

Segundo DOBNER (1.981), na Itália, os registros da terra para fins fiscais foram elaborados em diferentes datas nas diversas cidades<sup>4</sup> e que até então eram cidades independentes. Milão, em 1.208 iniciou um dos primeiros levantamentos cadastrais que se encerrou em 1.260, cinquenta e dois anos depois.

A Inglaterra estabeleceu seu primeiro cadastro em 1.066, após a morte do rei Eduardo I e subida para o poder do rei Guilermo, o Conquistador. Nesta ocasião o imposto predial foi implantado através de dominação militar.

---

sementes suficientes para semear toda a extensão. O agrimensor era enviado para tirar as dúvidas existentes e as fraudes com o fisco recebiam punições severas como desapropriação de propriedade ou mesmo pena de morte.

<sup>3</sup> Este imposto era conhecido como dízimo e era utilizado para financiar numerosas fundações cristãs, igrejas, mosteiros e escolas. Posteriormente, foi utilizado para financiar as muitas e contínuas guerras contra os povos pagãos.

<sup>4</sup> Na cidade de Pisa em 1162; na cidade de Siena em 1202; no ano de 1207, em Bercheli

A Idade Moderna com o desenvolvimento de métodos e instrumentos colaborou notavelmente nos levantamentos cadastrais. Em 1.590 o Professor e Matemático Juan Praeterius fabricou na Áustria a primeira prancheta moderna. Em 1.608, inventou-se o telescópio e em 1.609 Galileu Galilei construiu um telescópio com um poder de ampliação de 1.000 vezes. Em 1.615 o holandês Snellius publica o método de triangulação aplicada à topografia. Finalmente, em 1.730 construiu-se o primeiro teodolito.

Na Espanha, durante o reinado de Felipe II em 1.575 foram realizados os primeiros trabalhos estatísticos importantes os quais tinham a contribuição dos proprietários da terra. Devido à oposição dos soberanos - donos de extensões territoriais muito grandes -, foi impossível concretizar-se a implantação de um sistema fiscal efetivo.

O Papa Inocêncio XI no ano de 1.681 a fim de conseguir estabelecer uma carga fiscal equitativa, ordenou que um Cardeal iniciasse os levantamentos cadastrais de todo o Vaticano, o qual contava então com uma extensão territorial bem maior que a atual.

Na Alemanha no século XIX, foram realizados os primeiros trabalhos cadastrais. Mais efetivamente na Baviera, em 1.801; Wurtemberg, em 1.818; Hesse, em 1.821; Hamburgo, em 1.845; e Baden, em 1.852. Atualmente, a maior parte das ações administrativas do governo daquele país relacionam-se com as informações cadastrais. Baseado nestes dados, foi possível ao povo alemão reconstituir as divisas entre as parcelas e reconstruir rapidamente quase todo país depois da Segunda Guerra Mundial. Esta reconstrução não se limitou apenas à locação correta de prédios e ruas, mas atingiu também os detalhes das fachadas dos prédios.

Assim, ao longo da história, o cadastro é o instrumento que assegurou o direito de propriedade e garantiu a arrecadação fiscal.

### 2.1.3. AS ATIVIDADES CADASTRAIS NO BRASIL

Segundo SILVA (1.979) o Cadastro no Brasil surgiu nos tempos do Império como ferramenta para o controle dos negócios de mineração. Baseava-se no conceito de que o cadastro é um rol de bens ou coisas que pertencem a alguém. Somente por intermédio da Constituição Federal de 1.946 o termo cadastro é relacionado com o registro de terras.

A Constituição de 1.946 definiu e assegurou aos municípios brasileiros a autonomia para a decretação e arrecadação de impostos e desta forma começaram a surgir os primeiros cadastros com fins fiscais, objetivando cobrar impostos prediais e territoriais urbanos.

Somente no início da década de 70, através do Serviço Federal de Habitação e Urbanismo (SERFHAU), surgiu o conceito de cadastro técnico municipal, superando o simples objetivo de arrecadação de impostos.

Para MENDONÇA (1.973), o Cadastro Técnico Municipal é um conjunto de arquivos que contém o registro de dados da base imobiliária urbana, cujas finalidades mais imediatas se referem ao planejamento físico e controle do uso do solo, à arrecadação municipal e à implantação dos serviços urbanos.

No Brasil, atualmente poucos municípios dispõem de um Cadastro Técnico com dados confiáveis, e onde a base cartográfica e seus mapas temáticos estejam atualizados. Dessa forma, torna-se inviável sua utilização para resolver problemas como a concentração industrial, o êxodo rural, o uso irregular da terra, o desenvolvimento urbano descontrolado, a poluição ambiental, que são apenas alguns dos imensos problemas a serem equacionados num país em desenvolvimento.

## **2.2 CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO**

### **2.2.1 IMPORTÂNCIA DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO**

Nos tempos atuais, em decorrência dos inúmeros problemas resultantes do desordenado crescimento urbano, as administrações públicas estão sendo pressionadas para criarem com urgência sistemas ágeis e eficientes de registros e controle que possibilitem o planejamento da expansão urbana.

Diferentes autores ressaltam a importância do Cadastro Técnico Multifinalitário para o planejamento urbano.

De acordo com BLACHUT (1.974), o Cadastro deve ser entendido como um sistema de registro da propriedade imobiliária, feito sobre um suporte geométrico rígido, complementado pela forma descritiva, constituindo-se desta forma no veículo mais ágil e completo, para a parametrização dos modelos explorados de planejamento, sempre respaldados quanto à estruturação e funcionalidade.

Segundo RUTKOWSKI (1.987), o Cadastro é o conjunto de informações, reunidas e arquivadas que possibilitam ao poder público, à empresa privada e para quem queira, conhecer a realidade de um determinado imóvel ou região com rapidez. Este conhecimento diz respeito tanto às suas verdadeiras dissensões e confrontações, quanto ao conteúdo do imóvel ou região (solo, benfeitorias, recursos naturais), atendendo às mais diversas finalidades.

BLACHUT (1.979), afirma que a implantação de um Cadastro é fundamental para o desenvolvimento econômico de um país. Neste sentido, seria impossível para as administrações

em geral progredirem economicamente sem o necessário reconhecimento das condições ambientais e culturais do homem sobre a terra.

Os aglomerados urbanos apresentam crescimento desordenado como conseqüência das concentrações industriais, da migração populacional, da contaminação ambiental e dos sistemas de transportes insuficientes e precários. Todos estes motivos merecem na atualidade respostas racionais para sua superação.

Considera DOBNER (1.991), que as soluções para tais problemas devem utilizar instrumentos que privilegiem nas suas bases as formas de financiamento e sistemas de informação. Ou seja, todos os planejamentos criados pelas áreas administrativas incluem na elaboração de suas metas, tanto os recursos econômicos quanto às informações oriundas de fontes fidedignas.

O cadastro, sem dúvida alguma, constitui o elemento essencial e imprescindível para dar suporte à planejamentos com tais preocupações técnicas. De um lado, torna-se uma importante fonte de financiamento, pois pode aprimorar as formas de arrecadação dos impostos prediais e territoriais.

O outro aspecto, refere-se aos múltiplos dados coletados e que poderão se constituir posteriormente nas bases de um cadastro multifinalitário, cujos objetivos ultrapassem os propósitos puramente fiscais, integrando também as áreas jurídicas, ambientais e geográficas, desencadeando finalmente um importante elo de ligação entre o governo e a população.

Os cadastros modernos podem utilizar inúmeros recursos tecnológicos para se transformarem em meios confiáveis na fiscalização, avaliação, planejamento e administração de um dos elementos mais importantes para os povos e seus países: o solo.

Segundo SÁ (1.993), o Cadastro Técnico Multifinalitário tem sua base científica fundamentada em áreas como: a Cartografia, a Geodésia, a Matemática, a Economia e a Ciência da Computação. Utiliza-se do Sensoriamento Remoto, da Fotogrametria, da Fotointerpretação e do Planejamento Físico Territorial. Para relacionar-se com a realidade da região de estudo não apenas nos aspectos físicos e descritivos, o Cadastro Técnico Multifinalitário preocupa-se também com as questões legais, pois o Cadastro deve estar em conformidade com as Legislações vigentes.

SILVA (1.979), diz que as questões referentes à ocupação do solo tornam-se cada vez mais problemáticas, devido principalmente ao desordenado movimento das populações sobre o mesmo. A administração pública, direta ou indireta, necessita para o planejamento e controle do uso deste solo, informações corretas, disponíveis no Cadastro Técnico Multifinalitário.

Para DOBNER (1.981), as informações referentes aos espaços urbanos ou rurais devem ter um caráter multifinalitário, ou seja, devem responder simultaneamente às questões fiscais, legais, urbanísticas, econômicas e de recursos humanos e técnicos. Estas informações abrangerão tanto o recurso terra, quanto o recurso homem, nos setores públicos e privados. Ou seja, devem ser abrangentes para atender ao maior número de usuários possíveis, num tempo relativamente pequeno e assim traduzir sua eficiência e importância. A sua agilização permitirá que os planejamentos possam ser integrados e obedeçam as prioridades dos investimentos públicos numa dada região.

No Cadastro Técnico Multifinalitário tem-se organizadas diversas informações gráficas e alfanuméricas sobre a utilização do solo. Tais informações constituem um banco de dados com finalidades integradoras visando a participação de diferentes setores administrativos, otimizando assim as ações encaminhadas para as melhorias urbanas.



Assim, o Cadastro Técnico Multifinalitário representa o meio mais confiável para fiscalizar, planejar e administrar o uso do solo. Devido às complexidades cada vez maiores de nossa sociedade, das exigências de conforto e segurança das populações em geral, é importante que as administrações municipais possuam registros eficientes que forneçam respostas de maneira rápida para as necessidades do dia-a-dia.

### **2.2.2 IMPLANTAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO**

BÄHR (1.982), diz que é fundamental o Cadastro atender aos seguintes requisitos:

- Ser completo e no caso do Cadastro Urbano abranger todo o perímetro urbano e ter o maior número de informações possível, num curto espaço de tempo;
- Ser ligado ao mapeamento sistemático nacional, só assim possibilitando a avaliação municipal num contexto regional ou global, permitindo melhores ações de planejamento;
- Ser multifinalitário, ou seja, ter o maior o número de informações, para resultar no maior número de benefícios gerados;
- Ter conformidade com o registro de Cadastro, de proprietário, mapa Cadastral e situação terrestre;
- Deve ser multiprofissional e apresentar dados de várias áreas de conhecimento;
- Ser atualizado permanentemente, pois desta maneira as informações obtidas do Cadastro, poderão ser utilizadas com mais confiabilidade.

Segundo FIDEM (1.984), em quase todos os grandes aglomerados urbanos brasileiros, os cadastros de imóveis e de rede de infra-estrutura sofrem dos mesmos males: insuficiência de recursos, falta de integração e desatualização.

HENSSEN (1.990) afirma que os administradores públicos no momento da implantação do Cadastro Técnico Urbano, devem levar em conta todos os fatores que envolvem as condições do local, tais como: cultura, história, fase de desenvolvimento, tipos e valores dos terrenos, recursos financeiros disponíveis, disponibilidade de pessoal e treinamentos possíveis.

Segundo DOBNER (1.981), na implantação das atividades cadastrais são necessários dois tipos de elementos: os organizativos e os operativos.

Ainda prosseguindo nas análises deste mesmo autor, os elementos organizativos compõe-se basicamente dos seguintes fatores:

- Recursos Humanos - Responsáveis pela elaboração técnica, avaliação e operacionalização do processo.
- Material - Equipamentos que armazenam e recuperam todas as informações.
- Técnico - Procedimentos que tornam possível padronizar as entradas e saídas das informações e também aglutinam as diferentes informações procedentes das diversas fontes.
- Utilitário - Usuários ou aqueles que fornecem as informações necessárias para a atualização dos dados cadastrais.

Por sua vez, os elementos operativos referem-se às diferentes etapas de planejamento e controle, recompilação de informação, arquivo e armazenamento, processamento de dados, utilização e atualização das informações.

Para DOBNER (1.987) é importante que durante o processo de implantação também devam ser considerados os aspectos econômicos de equilíbrio e otimização na aplicação dos recursos e a interação com os outros órgãos da administração pública.

Finalmente, este mesmo autor observa que os aspectos gerais também devem ser considerados na organização básica de um sistema cadastral, tais como:

- Elaboração de uma cartografia adequada, apontando os lotes, os imóveis e as características de urbanização;
- Criação de um sistema administrativo eficiente capaz de resolver os problemas dos usuários.

### **2.2.3 ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO**

Segundo SOUSA, HOCHHEIM & LOCH (1.993), o dinamismo existente na situação físico-espacial das áreas urbanas ocasiona a desatualização dos dados cadastrais com

muita rapidez. Nesta situação, o cadastro desatualizado deixa de cumprir suas funções, provocando a perda dos investimentos para sua implantação, justificando-se desta forma a importância do desenvolvimento de metodologias de atualização cadastral.

Segundo ELSTNER (1.971), o Cadastro deve ter uma atualização permanente. A experiência ensina, que anualmente uma quantidade considerável de imóveis sofrem mudanças, as quais repercutem no conteúdo do Cadastro. Um Cadastro sem atualização ou com atualização deficiente em poucos anos não terá nenhum valor. A atualização deve começar o mais rápido possível, ou seja, com o início dos trabalhos de sua implantação. Para obter uma atualização segura é necessária uma íntima colaboração entre órgão responsável pelo Cadastro e o Registro de Imóveis, onde o Registro de Imóveis comprova o atual proprietário e o Cadastro, a representação e designação dos imóveis (Mapas cadastrais, ruas, número da parcela e dados cadastrais como áreas, características, etc).

De acordo com BAER (1.989), a permanente modificação dos dados exige uma comunicação de informações bem organizada.

As informações cadastrais necessitam uma administração efetiva e imparcial, com capacidade para atualizar tais informações de forma constante e contínua. Para que isto ocorra de forma eficiente duas atividades devem ser implementadas: a operacional e a inspeção periódica.

Na atividade operacional procura-se agilizar todas as possibilidades para a atualização diária das informações. Por outro lado, a inspeção periódica permitirá detectar as mudanças físicas que ocorreram e que escaparam do controle da atividade operacional.

DOBNER (1.981) aponta com mais detalhes as etapas relevantes para uma atualização eficiente. Os aspectos relatados por este autor dividem-se segundo áreas de atuação enumerando paralelamente as atividades necessárias nas respectivas áreas.

Administrativa - Revisão legislativa

Reforma administrativa

Reorganização dos recursos humanos

Criação de sistema de controle

Atendimento aos usuários

Melhorias no sistema de informações

Divulgação das informações cadastrais

Elaboração de programa financeiro

Avaliadora - Atualização dos lotes e imóveis

Sistematização no uso do computador

Classificação dos dados

Avaliação de novas zonas

Reavaliação das propriedades.

Impositiva - Revisão da legislação

Depuração das normas existentes

Mecanização dos mecanismos impositivos

Otimização das arrecadações

## **2.3 MÉTODOS PARA ESTIMAR A ATUALIZAÇÃO CADASTRAL**

### **2.3.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

Os métodos mais utilizados para estimar a atualização cadastral baseiam-se na topografia ou na fotogrametria.

Os métodos topográficos consistem basicamente na obtenção das medidas dos objetos de pesquisa segundo a escala real, representada posteriormente através de plantas e mapas conforme a exigência do contratante, procurando-se atender as normas cartográficas nacionais.

Nos métodos fotogramétricos as medidas são obtidas a partir de um instrumental fotográfico com escala reduzida.

Além destes métodos, enfoca-se também neste estudo a utilização de imagens de um Scanner Aerotransportável.

A escolha do método mais adequado deve considerar os seguintes fatores:

- A precisão do levantamento. Os erros originados durante as medições devem ter relativo limite de tolerância, considerando-se a proporção entre o valor do terreno e o custo do levantamento.

- A finalidade do levantamento;
- O custo do levantamento;
- O tempo do levantamento;
- Outras circunstâncias.

### **2.3.2 FOTOGRAFIAS AÉREAS**

As imagens fotográficas ideais não existem, pois segundo OLIVAS (1.994) é impossível ter-se uma câmara isenta de distorções e perfeitamente ajustada, onde o negativo esteja perfeitamente plano sobre o plano focal. Desta forma, as foto-coordenadas medidas não representam fielmente o objeto fotografado. Entretanto, acrescenta a autora, tais coordenadas podem ser depuradas utilizando-se procedimentos matemáticos juntamente com observações de campo, e assim eliminar-se os erros originados pelos fatores físicos.

Os erros decorrentes do processo fotográfico são conhecidos como erros sistemáticos e referem-se aos seguintes fatores: deformações do filme; deslocamento do ponto principal; distorções das lentes; refração atmosférica e curvatura da terra.

As correções dos erros sistemáticos, segundo LUGNANI (1.987), serão efetuados primeiramente através de uma transformação de sistemas referenciais. Após o que, as posições geométricas das imagens correspondem, praticamente, àquelas do instante da tomada da foto.

Feitas estas considerações, pode-se definir as fotografias aéreas como imagens permanentes que registram uma situação, num espaço físico qualquer em determinada época. Desta maneira, quando se tem uma série de fotografias de diferentes épocas de uma região, podem ser detectadas as transformações dessa área.

Para SHELTON (1.969), as fotointerpretações apresentam algumas vantagens e que merecem ser ressaltadas em relação a outros métodos, tais como:

- Rapidez, facilidade e resultados mais consistentes que um levantamento topográfico convencional;

- Mais completos em função de mostrar toda a área de interesse, incluindo aquelas de difícil acesso;

- As fotografias aéreas mostram numa só imagem todos os temas que se pretende interpretar;

- Os levantamentos resultantes podem ser utilizados em diversas áreas.

Segundo LOCH (1.989), o potencial das fotografias aéreas para o Cadastro Técnico Multifinalitário reside na possibilidade de identificação física que elas oferecem a respeito do município ou área em análise, oferecendo ao usuário ou planejador toda a realidade em termos de detalhes quanto à área sob sua responsabilidade. No entanto, prossegue o autor, as fotografias aéreas convencionais apresentam o inconveniente para a atualização dos dados, do alto custo dos periódicos recobrimentos aerofotogramétricos necessários, inviabilizando a obtenção de imagens de determinada área em intervalos curtos de tempo.

Para KARNS (1.981), as técnicas de fotogrametria são uma alternativa e um suplemento nos trabalhos convencionais de campo para o Cadastro, além de ajudar a reduzir os custos. A imagem tem uma resposta legal mais forte nos trabalhos de locação e delimitação de um imóvel.

LO & WU (1.989), afirmam ser possível a utilização de seqüências de fotografias aéreas com intervalos regulares de tempo para monitorar a ocupação do solo urbano e assim obter bons resultados. Os mapas obtidos permitem com uma precisão adequada observar características de desenvolvimento e mudanças ambientais.



Um dos problemas a ser mencionado no caso das fotografias aéreas de eixo vertical refere-se ao aspecto geométrico envolvendo as mesmas. CARRE (1.974) menciona alguns aspectos que influenciam as qualidades das mesmas:

- Altura do sol;
- Sombras;
- Modelo do terreno;
- Sombras provocadas pelo avião.

Na obtenção de medidas diretamente das fotografias aéreas precisamos considerar os erros que as mesmas apresentam. Segundo BÄHR (1.994), o principal fator de erro nas medidas em fotos aéreas é devido ao fator de escala, ou seja, diferentes áreas nas fotos possuem diferentes escalas.

### **2.3.3 SCANNER AEROTRANSPORTÁVEL**

O Scanner Aerotransportável CASI (Compact Airborne Spectrographic Imager) é um sensor de fabricação canadense, lançado no mercado pela ITRES Research Ltd. No Brasil o CASI chegou em 1.992, através de um programa internacional de transferência de tecnologia. O objetivo deste convênio seria o desenvolvimento do mercado de Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informações Geográficas (SIG), principalmente visando aplicações ambientais.

O imageador é instalado em uma aeronave que contém duas perfurações especiais na parte dorsal. Numa das perfurações é colocado o Sensor CASI e na outra é colocada uma câmera fotogramétrica comum, com o objetivo de obter-se a comparação dos dois meios de sensoriamento remoto. Segundo PREOSCK (1.993), o sensor é composto de 5 partes: cabeça do sensor, unidade de controle, unidade de força, monitor e teclado.

A cabeça do sensor é formada por uma unidade compacta que contém duas partes: o imageador espectrográfico ITRES, com abertura ajustável; e a câmara do sensor com o CCD (Charge Coupled Device) termo-eletronicamente resfriado e conectado à unidade de controle através de cabos.

A unidade de controle, além de conter os componentes comuns a um micro-computador, possui também um gravador de fitas de vídeo, 8 mm, onde são armazenados os dados, durante o voo.

A parte óptica do sensor é composta por lentes objetivas, com uma abertura focal de 35° sobre uma fenda de 15 micron. A luz que atravessa a fenda é então colimada e dispersa sob o CCD.

O Scanner consegue imagear em até 288 bandas do espectro eletromagnético. Este fator facilita diversas análises de fenômenos ambientais, tais como: temperaturas das águas, controle das queimadas e influência da poluição sobre as cidades.

Normalmente nos imageamentos com o CASI, seleciona-se 8 bandas que melhor se adaptam às necessidades ou exigências do projeto.

Por outro lado, a desvantagem básica do scanner centraliza-se na questão geométrica que segundo BÄHR (1.994) apresenta um erro durante a seleção automática das imagens nos pixels limites da ordem de 38%. Recomenda desta forma, que especificamente no caso de Cadastro Urbano seja utilizada a seleção visual. Além disto, as imagens são apresentadas segundo uma geometria instável, tornando complexa a atividade de medição das mesmas.

Segundo ainda o mesmo autor, as imagens fornecidas pelo scanner são muito caras e na Alemanha elas somente são utilizadas para os problemas de controle ambiental em que as fotografias aéreas não se mostrem adequadas.

ANGER et al (1.990) relatam algumas características importantes referentes à resolução do CASI. A resolução espacial de 512 pixels transversais à linha de vôo e a resolução espacial no sentido da linha de vôo, dependem da razão de varredura e velocidade da aeronave. A resolução terrestre varia com a altitude da aeronave, sendo usualmente de 1 à 10 metros. Os autores mostram ainda que a resolução espectral é de 288 pixels amostrais em intervalos de 1,8  $\mu\text{m}$ .

O sensor aerotransportável foi projetado para atender a diversas necessidades, entre elas segundo KIRCHNER (1.993), a produção de imagens digitais do visível ao infravermelho próximo, com grande sensibilidade, grau de resolução espectral e uma amplitude dinâmica ampla. Para o autor, as vantagens do sensor consistem em ser compacto e facilmente transportável; facilmente montado em uma variedade de aeronaves de pequeno porte; e de fácil operação.

As vantagens do CASI segundo NAKASHIMA et al (1.989) em relação às fotografias aéreas são:

- 1) Os dados podem ser coletados em condições de luminosidade que poderiam ser desfavoráveis para a fotografia colorida;
- 2) Os dados digitais podem ser analisados em cada vôo;
- 3) Os dados são fornecidos em tempo real;
- 4) Os dados podem ser imediatamente incorporados num Sistema Geográfico de Informações.

De acordo com BÄHR (1.991), a grande vantagem dos imageadores através de fitas eletrônicas, em relação aos imageadores através de filmes é a possibilidade de se usar softwares que permitam a filtragem das imagens, melhorando substancialmente sua qualidade radiométrica, permitindo que o intérprete possa extrair maior volume de informações desta imagem filtrada, contra a imagem original.

Na Austrália foi desenvolvido um Scanner Aerotransportável que segundo HICK (1.991), imageia em 13 bandas espectrais diferentes. O sistema foi projetado principalmente para a atualização de mapas de grande escala, visando o monitoramento ambiental para áreas com grande demanda pela terra, possibilitando analisar, por exemplo, a qualidade da água, vitalidade da vegetação, exploração mineral, avaliação da produtividade agrícola e a detecção do crescimento das cidades ao nível da construção.

## 2.4 METODOLOGIAS PARA A ESCOLHA DE ÁREAS AMOSTRAIS

Para SILVA & SOUZA (1.987) as abordagens quantitativas e qualitativas devem estar intimamente associadas nas investigações científicas da atualidade. Neste sentido, as duas possibilidades estatísticas para a coleta e análise dos dados são as seguintes:

Estatística Descritiva - Preocupa-se com o levantamento dos dados.

Estatística Inferencial - Dedicar-se à utilização de análise e interpretação dos dados coletados, incluindo o processo de previsão nos estudos das amostragens.

Para que os dados possam ser coletados, o pesquisador deve antes de qualquer coisa agrupá-los de maneira adequada e com critérios bem explícitos. A solução para esta situação localiza-se na necessária definição da amostra segundo uma das inúmeras técnicas existentes para tal fim.

Segundo SILVA & SOUZA (1.987), o tamanho da amostra depende de alguns fatores, tais como:

- Tamanho do universo;
- Proporção de ocorrências no universo;
- Confiabilidade desejada;
- Precisão requerida.

Para os autores, os fatores acima relacionados devem ser considerados em seu conjunto e não isoladamente.

De acordo com COCHRAN (1.965), os levantamentos por amostragem estão sempre sujeitos a um certo grau de incerteza, pois somente uma parte da população é medida e também pela existência dos erros de medidas. O maior número de amostras e o uso de melhores instrumentos de medidas, são algumas das providências para se diminuir a incerteza.

As amostragens são definidas segundo linhas ou áreas. A amostragem em linha trata da distribuição aleatória dos pontos ao longo de uma direção e pode ser dos seguintes tipos:

- Aleatória simples - O caso mais simples de amostragem é onde as amostras são referidas a um segmento de reta de origem arbitrária e cada ponto do segmento de reta tem a mesma probabilidade de ser selecionado.

- Aleatória sistemática - Neste caso utiliza-se um intervalo fixo para separar locais de amostragem consecutivos.

- Aleatória estratificada - O segmento de reta é dividido em partes iguais (estratos) e os pontos de amostragem são selecionados aleatoriamente dentro de cada seção da reta.

Para o caso da amostragem em área, os pontos devem ser locados aleatoriamente numa superfície. Neste caso podemos encontrar as seguintes formas de amostragem:

- Amostragem em área aleatória simples - Parte de uma origem arbitrária simples para a obtenção aleatória de duas coordenadas que identificam cada ponto de amostragem na superfície sob análise.

- Amostragem em área aleatória em área sistemática (grade) - Para evitar os problemas de cobertura da amostragem obtida na forma anteriormente descrita, cria-se um reticulado de direção e espaçamento fixos.

Para esta pesquisa utilizamos a amostragem aleatória simples na seleção dos imóveis, da mesma maneira utilizada por HOCHHEIM (1.994): são gerados pares de coordenadas através de números aleatórios e que abrangem toda a área tributável pelo município. Este mesmo autor sugere selecionar quadras e nelas pesquisar os lotes existentes.

No Projeto CIATA é recomendada a pesquisa de 1% dos imóveis, considerados isoladamente os imóveis prediais e territoriais para simulação da carga tributária SERPRO (s.d.). Entretanto, a verificação deste valor percentual constitui-se um dos objetivos do presente trabalho.

Os resultados dos levantamentos por amostragem estão sempre sujeitos a um relativo grau de incerteza, pois somente uma parte da população pode ser aferida e também por causa dos erros de medida. Essa incerteza pode ser reduzida, quando se aumenta o número de elementos nas amostras e se utilizam melhores formas de medida. Tais fatos normalmente elevam os custos e demandam tempo, por isto procurou-se encontrar o tamanho da amostra que fosse representativo para o nosso estudo de caso.

## **CAPÍTULO III**

### **3. ÁREA DE ESTUDO**

#### **3.1 ESCOLHA E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

No município de Criciúma foi realizado em 1.992 um voo fotogramétrico para analisar a degradação ambiental da região. Naquela ocasião havia também na aeronave utilizada para tal feito, o sensor denominado Scanner Aerotransportável (CASI). O cadastro imobiliário do município encontrava-se relativamente desatualizado e havia também o desejo da Prefeitura local em realizar o cadastro técnico, manifestando tal fato no apoio prestado para reduzir o trabalho de campo necessário para essa dissertação.

Em função do conjunto destes motivos, o município de Criciúma foi escolhido para observações de atualização cadastral. Merece, portanto ser posicionado nos diversos aspectos: históricos, geográficos e sócio-econômicos.

O município de Criciúma segundo SEPLAN (1.990), está posicionado no sul do Estado de Santa Catarina, à 190 km de Florianópolis, via BR-101, entre as latitudes de 28°37'S a 29°00'S e longitudes de 49°15'W e 49°30'W.



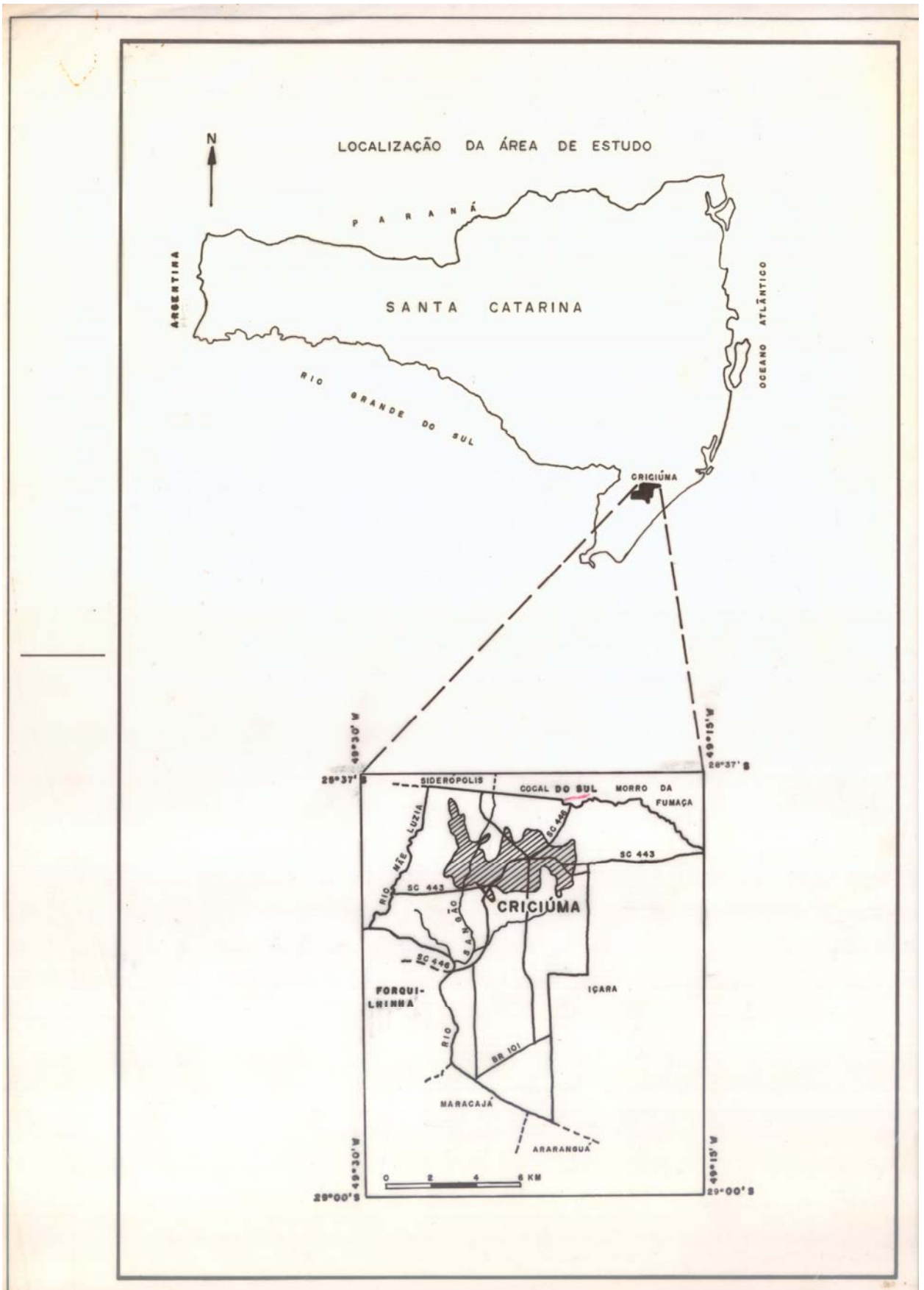
Segundo os dados obtidos através do Censo Demográfico de 1.991, o município ocupava uma área de 213 km<sup>2</sup>, possuía uma população total de 146.162 habitantes e apresentava densidade demográfica de 698,67hab/km<sup>2</sup>. Em seus arredores encontram-se os seguintes municípios confrontantes:

Ao Norte: Siderópolis, Cocal do Sul e Morro da Fumaça;

Ao Sul: Araranguá e Maracajá;

À Leste: Içara;

À Oeste: Nova Veneza e Forquilha.



## **3.2 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CRICIÚMA**

### **3.2.1 HISTÓRICO**

Segundo LOCH (1.991), o Estado de Santa Catarina bem como outras províncias sulinas, no início do século XIX eram pouco povoadas. Decidiu o governo real, em função disto, trazer colonos da Europa e estimular através dos minifúndios o povoamento destes locais.

Ainda que haja controvérsias para as datas de chegada dos primeiros habitantes de Criciúma, estabeleceu-se como o final do século XIX o momento em que famílias de imigrantes italianos ali fundaram um núcleo colonial.

Posteriormente, ao redor de 1.892 ou 1.893 chegaram os imigrantes poloneses e se dirigiram para a colônia Azambuja. A literatura relata que em sua maioria os poloneses eram agricultores.

Ainda seguindo o processo imigratório, os colonos alemães fundaram ao redor de 1.910, a colônia de Forquilha. Finalmente, três décadas depois chegam os últimos grupos lusos e que constituíram juntamente com todos os outros imigrantes a população inicial de Criciúma.

Para HEIDEMANN (1.981), os pioneiros desta região dedicaram-se prioritariamente às atividades de agropecuária, mantendo desta forma as tradições de seus países de origem. Entretanto, surgem em 1.828 os primeiros indícios de carvão nas margens dos rios Tubarão e Passa Dois, no município de Lauro Müller. Iniciou-se então a construção da ferrovia “Dona Tereza Cristina” e em 1.919 o carvão de Criciúma começa a ser transportado para o Porto de Laguna.

Este fator foi preponderante para o crescimento e desenvolvimento de Criciúma. O carvão nacional concorria com o carvão importado da Inglaterra e da Alemanha e por ser de qualidade inferior e ter preço superior, encontrava sérios obstáculos em sua comercialização. Somente durante a Primeira Guerra Mundial quando aconteceu o bloqueio à importação do carvão europeu, o carvão nacional pode ser explorado com alguma margem de lucro.

DOZOL (1.988) diz que a exploração carbonífera, indubitavelmente, tornou-se a base econômica do desenvolvimento de Criciúma, produzindo quase a metade de todo o carvão mineral existente no país. Em decorrência, aconteceram fluxos migratórios intensos para este município, bem como o surgimento de uma nova classe de trabalhadores: os mineiros. Ocorre também uma inversão de concentração populacional e em 1.990, a área urbana concentrava 92% dos habitantes do município. Isto porque as indústrias começaram a atrair os trabalhadores da zona rural, em decorrência os campos foram se esvaziando e a agricultura cedendo espaços para outros tipos de atividades econômicas.

Segundo VOLPATO (1.984) a primeira cerâmica indústria surgiu em Criciúma no ano de 1.947. Outras grandes indústrias foram estimuladas e paralelamente o município começou a produzir também telhas, tijolos, lajotas e manilhas, incluindo olarias para a exploração da cerâmica vermelha.

Outros setores foram também incrementados, tais como: alimentos e vestuário/calçados. Além disto, aconteceu o desenvolvimento da indústria da construção civil e do setor terciário.

Em 1.989, Criciúma contava com aproximadamente 3.400 estabelecimentos comerciais e 6.180 estabelecimentos de serviços. Possuía ainda uma estação de televisão, duas repetidoras de outros canais, uma estação de rádio difusão e quatro jornais.

## **3.2.2 ECONOMIA**

### **3.2.2.1 SETOR PRIMÁRIO**

De acordo com dados da SEPLAN (1.990), as propriedades com até 50 ha representam 94 % dos estabelecimentos agrícolas, ocupando 77% a área total das terras de Criciúma. O solo das terras desta região tem baixa fertilidade, mas ainda assim pode-se destacar a produção dos seguintes produtos: cana-de-açúcar, arroz, mandioca, milho, fumo, leite, bovinos, suínos e aves.

A vegetação primária predominante, quando os primeiros colonizadores ali chegaram, era caracterizada por árvores grandes entremeadas por árvores menores, arbustos e vegetação herbácea. Tais componentes estruturavam a Floresta Tropical Atlântica, a qual através dos anos e desmatamentos contínuos originaram a paisagem atual: capoeiras, descampados e reflorestamentos de eucaliptos.

Outra produção de destaque é o carvão a qual em 1.989 foi de 2,7 milhões de toneladas. As reservas de argila também possibilitaram o crescimento da indústria cerâmica.

### **3.2.2.2 SETOR SECUNDÁRIO**

Neste setor destacam-se mais de 20 gêneros de indústrias, empregando em 1.989 aproximadamente 49.800 pessoas em 2.563 estabelecimentos.

Os trabalhadores da indústria deste município concentram-se (em torno de 67 %) nos setores da mineração, cerâmica, vestuário e alimentação. A Indústria Cerâmica apresenta posição de destaque no mercado nacional, exportando inclusive grande parte de sua produção.

As indústrias já existentes e aquelas que desejem ampliar suas atividades também recebem incentivos econômicos e fiscais por parte da administração municipal, destacando dentre outros; a isenção de taxas e a doação de terras.

### **3.2.2.3 SETOR TERCIÁRIO**

Segundo SEPLAN (1.990), predominam neste setor as micro e pequenas empresas, ocupando em 1.989, 46.535 trabalhadores, em 9.562 estabelecimentos. As atividades do comércio e prestação de serviços evoluíram grandemente em decorrências dos bons desempenhos obtidos nos setores primários e secundários.

## **3.3 O CADASTRO IMOBILIÁRIO DO MUNICÍPIO**

O cadastro de Criciúma possuía em seus registros na época de nossa pesquisa de campo, 35.756 imóveis prediais e 22.274 imóveis territoriais, em 16 zonas fiscais (anexo 1).

Nas tabelas seguintes (Tabelas 1 e 2), a partir dos dados obtidos em janeiro de 1.993, podemos visualizar a situação cadastral de Criciúma com seus tipos de construções e respectivos

usos. Nestas tabelas, as zonas fiscais 1 à 8 (num total de 9 zonas fiscais) correspondem aos imóveis cujas informações são administradas diretamente pela Prefeitura Municipal de Criciúma, localizando-se no centro da cidade e bairros próximos do mesmo. Nas zonas fiscais 10 à 15 estão localizados os imóveis distantes do centro cujas informações cadastrais são administradas diretamente pelos distritos.

**TABELA 1 - CADASTRO DE IMÓVEIS PREDIAIS ADMINISTRADOS PELA P. M.C.  
ZONAS FISCAIS**

<b>USO</b>	<b>1</b>	<b>2A</b>	<b>2B</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>SUBTOTAL</b>
RESIDENCIAL	1200	1292	3554	1961	4675	2315	5181	4134	1375	25.642
COMERCIAL	896	487	214	272	153	60	111	81	21	2.295
INDUSTRIAL	6	15	33	96	37	13	28	12	17	257
OUTROS	11	16	21	31	22	5	6	3	2	117
<b>TOTAL</b>	<b>2113</b>	<b>1810</b>	<b>3822</b>	<b>2315</b>	<b>4887</b>	<b>2393</b>	<b>5326</b>	<b>4230</b>	<b>1415</b>	<b>28311</b>

FONTE : PREFEITURA MUNICIPAL DE CRICIÚMA (1.994)

**TABELA 2 - CADASTRO DE IMÓVEIS PREDIAIS ADMINISTRADOS PELOS DISTRITOS  
ZONAS FISCAIS**

<b>USO</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>
RESIDENCIAL	9	77	737	3519	1406	343
COMERCIAL	1	16	9	36	12	12
INDUSTRIAL	1	1	1	6	10	10
OUTROS	4	4	5	13	4	2
<b>TOTAL</b>	<b>15</b>	<b>98</b>	<b>752</b>	<b>3574</b>	<b>1432</b>	<b>367</b>

FORNE : PREFEITURA MUNICIPAL DE CRICIÚMA (1.994)

O setor do Cadastro Imobiliário da Prefeitura Municipal de Criciúma está vinculado à Secretaria de Finanças, demonstrando ser de atuação essencialmente fiscal.

Os dados do IPTU ocupam 45 Mb de memória do disco rígido do computador da Secretaria de Finanças da Prefeitura Municipal de Criciúma.

Os dados gráficos são referenciados à base cartográfica de 1.980 e são armazenados em plantas: zoneamento fiscal, escala 1:10.000; restituição aerofotogramétrica, escala 1:2.000; planta de quadra, escala 1:1.000. Na planta de quadra constam: as ruas, o número do imóvel territorial e suas dimensões, o setor. Não constam dados do imóvel predial.

Os dados descritivos que são acessados através do computador, incluem: o número do cadastro; a inscrição fiscal (distrito; setor; quadra; lote; sub-lote); nome do proprietário; código da rua; número do imóvel; bairro.

Após o processamento, tem-se como dados de saída: o cadastro do proprietário; número do carnê do IPTU; a inscrição fiscal (distrito; setor; quadra; lote; sub-lote); zona do imóvel; código do contribuinte; nome do contribuinte; tipo do imposto; código e nome da rua; número do imóvel; código do bairro; área do terreno; tipo de revestimento da rua; existência ou



não de muro no terreno; padrão da casa (alvenaria comum, madeira inferior, mista ótima, etc.); presença ou não de guarda-urbano; sistema de coleta de lixo e limpeza pública; situação do imóvel (próprio ou alugado); quantidade de imóveis próprios; presença ou não de iluminação pública; uso do imóvel (residencial, comercial, industrial, outros); tipo de taxação do imóvel (alíquotas de 1,5%, 3,0%, 4,5%, 6,0% ou isentos).

As taxações obedecem aos seguintes critérios: 1,5 % para imóveis cadastrados; 3,0 % para imóveis com licença de construção, mas sem o habite-se; 4,5 % para imóveis que deixarem de requerer licença e habite-se; 6,0 % para aqueles imóveis em desacordo com o Plano Diretor.

No Setor de Cadastro trabalham três pessoas de nível médio, as quais executam os serviços de atendimento ao público e também de manipulação dos dados para atualização cadastral através do computador.

A fiscalização para o controle das construções irregulares é executada por apenas dois profissionais, que possuem o nível superior (Engenharia de Agrimensura) e estão lotados na Secretaria de Obras.

Os dados para atualização Cadastral do município são fornecidos por duas fontes:

- Através do requerimento de habite-se;
  
- Através da fiscalização de campo.

## **CAPÍTULO IV**

### **4 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **4.1 GENERALIDADES**

A análise do estado de atualização do cadastro imobiliário de Criciúma foi feita confrontando-se três métodos para medições: levantamento de campo, fotos aéreas e imagens do Scanner Aerotransportável.

A análise das fotografias aéreas e das imagens do scanner, obtidas em 1.992, permitiram a visualização atualizada da estrutura fundiária e imobiliária daquele município. O referido vôo havia ocorrido de forma experimental com a finalidade de analisar a degradação ambiental na região de Criciúma.

Para comprovar a potencialidade daqueles produtos, seria necessário confrontá-los com as informações que seriam obtidas numa pesquisa de campo. Diante disto, procurou-se viabilizar esta pesquisa de campo, levando em consideração os aspectos de recursos humanos e principalmente financeiros necessários para sua concretização.

Estabeleceu-se então um contato inicial com o responsável pela Secretaria Municipal de Planejamento, órgão da Prefeitura Municipal de Criciúma. Naquela oportunidade, pudemos esclarecer sobre os objetivos da proposta bem como a importância política dos resultados da pesquisa em questão. Neste mesmo encontro obtivemos a aprovação para o financiamento da mesma, necessitando apenas um estudo por parte dos integrantes de sua Secretaria para a agilização dos termos legais necessários para o encaminhamento do projeto.

Foi assinado então, um convênio entre a Prefeitura Municipal de Criciúma e a Fundação Universitária de Criciúma (FUCRI), o qual determinava que os alunos do Curso de Engenharia de Agrimensura realizariam o trabalho de campo.

O grupo de trabalho compunha-se de três Coordenadores: o autor desta dissertação (UFSC), o Professor Vanildo Rodrigues (FUCRI) e a Professora Evelise Zancan (FUCRI). Este mesmo grupo iniciou a seguir os procedimentos de encaminhamento da pesquisa de campo.

Para tanto, elaborou-se um documento contendo todas as questões necessárias para a obtenção dos dados dos proprietários de imóveis bem como as características básicas destes imóveis. Este documento recebeu a denominação de Boletim de Cadastro Imobiliário (BCI) - anexo III. A seguir foram selecionados estudantes da Engenharia de Agrimensura da FUCRI que cumprissem dois pré-requisitos: terem cursado duas disciplinas, a de Cadastro Técnico Multifinalitário e Engenharia de Avaliações e Perícias. O grupo selecionado e que executaria o

trabalho de campo recebeu treinamento por um período de tempo suficiente para a assimilação das informações necessárias para os objetivos do trabalho.

Decidiu-se que o Professor Vanildo seria o coordenador responsável pelo trabalho de campo, e o autor deste trabalho e a Professora Evelise Zancan ficariam de maneira volante acompanhando as diversas equipes de trabalho, alternando tais acompanhamentos com o planejamento das quadras a serem pesquisadas e da elaboração do material para o dia seguinte, e que a centralização dos trabalhos aconteceria na sala 25 da FUCRI.

Paralelamente, os Coordenadores do trabalho obtiveram junto à Prefeitura Municipal de Criciúma os dados cadastrais dos imóveis a serem analisados.

O trabalho de campo iniciou-se na segunda quinzena do mês de novembro de 1.992. As atividades, desde a coleta de dados até a finalização dos trabalhos realizados no escritório (cálculo das áreas dos imóveis, verificação do preenchimento dos BCIs), tiveram a duração de três semanas.

Para a aplicação dos BCIs em 60 quadras geradas aleatoriamente e que tinham em média 18 imóveis foram necessários doze alunos, com equipes de três alunos por quadra. Obteve-se uma produção de duas quadras por dia.

Os materiais utilizados no escritório e as refeições foram oferecidos pela Prefeitura Municipal de Criciúma. O transporte dos Coordenadores e dos alunos foi financiado pela FUCRI.

## **4.2 ESCOLHA DA AMOSTRA**

A amostra foi escolhida tendo como referência um mapa de zoneamento fiscal na escala 1:10.000. Foram gerados pares de números aleatórios e plotados num sistema de coordenadas cartesianas sobre o referido mapa, indicando a posição das quadras a serem pesquisadas. Obtivemos inicialmente com este procedimento várias quadras. Entretanto, os limites de recursos financeiros e tempo necessário para a execução da pesquisa e compilação dos dados, obrigaram-nos a considerar como suficiente o tamanho da amostra de 60 quadras.

#### **4.3 LEVANTAMENTO DE CAMPO**

Utilizou-se para a orientação do trabalho de campo as restituições fotogramétricas de 1.980 na escala 1:2.000, nas quais foram assinalados o endereço das quadras, zona, lote e setor. Dividiram-se as equipes e cada uma recebeu material completo para iniciar a pesquisa.

As equipes dirigiam-se diariamente para os locais destinados (12 pessoas, em 4 equipes de 3 pessoas). Na noite anterior eram divididas as tarefas para as equipes pelos Coordenadores, quando as metas eram propostas. Sempre que possível as equipes realizavam pesquisas em locais próximos para atenuar os custos de transporte. As equipes seguiam para o campo com uma prancheta contendo: a restituição para controle das quadras, o Boletim de Cadastro Imobiliário, dados do Cadastro da Prefeitura, uma trena e balizas.

O Boletim de Cadastro Imobiliário (BCI) continha perguntas a serem respondidas pelos proprietários dos imóveis, referentes aos aspectos sócio-econômicos e dados obtidos das medições dos terrenos e casas dos mesmos. Este mesmo documento incluía alguns dados extraídos do cadastro da Prefeitura Municipal de Criciúma.

Os elementos da equipe de campo se apresentavam nas casas investigadas com um crachá que os identificava e uma carta explicando os objetivos de trabalho. Além da obtenção dos dados para o preenchimento do BCI, bem como a área da propriedade, desenhavam um croqui onde constava as dimensões das edificações, afastamentos e recuos das mesmas. Acrescentavam o número da rua no croqui. Os grupos enfrentaram diferentes situações embaraçosas desde o impedimento para entrar em algumas casas até ameaças de animais e dos próprios proprietários e/ou ocupantes das residências visitadas.

No final do dia as equipes retornavam para a Coordenação central e entregavam os boletins preenchidos. Recebiam neste momento novos Boletins para as quadras do dia seguinte. Concomitantemente, na Coordenação era verificada a qualidade do preenchimento dos Boletins apontando as falhas e indicando correções para as mesmas. Os dados eram separados em pacotes de acordo com as quadras, num envelope que por sua vez eram identificados por pranchas que indicava o conjunto de imóveis da restituição. No total havia 7 folhas cartográficas. Durante as intempéries da natureza as equipes permaneciam no local destinado à Coordenação e reviam os trabalhos já feitos, calculando as áreas dos imóveis.

Após as medidas de todas as áreas, elaborou-se uma planilha contendo para cada imóvel, a área obtida no Cadastro da Prefeitura e a área obtida no campo. Também foi tabulada a diferença percentual entre estas duas áreas.

#### **4.4 INTERPRETAÇÃO DAS FOTOGRAFIAS AÉREAS**

A interpretação das fotografias aéreas de Criciúma na escala nominal 1:18.000, foi realizada com auxílio de Estereoscópio de Espelho. Uma das fotografias foi ampliada até a

escala aproximada 1:4.750, melhorando a capacidade de análise. A partir desta ampliação foi possível localizar as quadras e medir as áreas dos imóveis onde ocorrera o trabalho de campo.

Desta forma, obteve-se a diferença de área dos imóveis comparando a dimensão fornecida pela fotografia em relação àquelas do Boletim de Cadastro Imobiliário. Conhecendo-se as dificuldades para obter medidas diretamente de fotografias aéreas convencionais, devidos as distorções inerentes as projeções cônicas, seguiu-se a orientação da bibliografia buscando-se determinar a escala média correta em diversos setores da fotografia, tornando desta forma a principal fonte de erro mais amena, e através de um escalímetro foram medidas as dimensões dos imóveis para estimar o tamanho das edificações.

Obteve-se desta forma, as diferenças percentuais entre as áreas fornecidas pelo Boletim de Cadastro Imobiliário e os dados obtidos nas fotografias aéreas.

#### **4.5 INTERPRETAÇÃO DAS IMAGENS DIGITAIS DO SCANNER**

A interpretação das imagens obtidas do Imageador Espectrográfico Aerotransportável (Scanner) foi feita visualmente através do monitor de um computador 486 DX 66Mhz. Constatou-se que em função da altura de vôo (9.000 pés), em Criciúma, as imagens resultaram com pixels de 3,5m X 3,5m. Tais imagens foram testadas e comprovou-se serem ineficientes para a análise do cadastro imobiliário urbano.

Pela impossibilidade de obter-se outras imagens do scanner com pixels menores em Criciúma, recorreu-se à um vôo aerofotogramétrico, o qual forneceu fotografias aéreas convencionais e imagens do scanner com pixels de 1,5m X 2m da localidade de Ingleses em Florianópolis. Somente assim foi possível confrontar as potencialidades de cada sensor para

estimar a desatualização do cadastro imobiliário, neste caso, do referido bairro da Capital do Estado.

Tais imagens antes de serem analisadas, foram corrigidas geometricamente. Para a análise propriamente dita, utilizamos o Software ERDAS, que é um Software para tratamento de imagens e é um Sistema de Informação Geográfico. A partir das imagens no monitor do computador foram selecionados os imóveis que teriam suas áreas medidas. Utilizando comandos específicos deste software fez-se o cálculo de tais áreas. A interpretação das fotografias aéreas convencionais de Ingleses foi feita a partir de uma escala nominal 1:6.000 e ampliação na escala aproximada de 1:1.500, seguindo-se o mesmo procedimento descrito para as fotografias aéreas de Criciúma.



## **CAPÍTULO V**

### **5. RESULTADOS E ANÁLISES**

#### **5.1 ANÁLISE DO ESTADO DE ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO DE CRICIÚMA**

##### **5.1.1 LEVANTAMENTO DE CAMPO X CADASTRO DA PREFEITURA MUNICIPAL DE CRICIÚMA**

###### **5.1.1.1. ZONAS FISCAIS**

Analisou-se o grau de desatualização do Cadastro Imobiliário das zonas fiscais 1, 2A, 2B, 3, 4, 5, 6, 7 e 8, administradas diretamente pela sede da Prefeitura Municipal de Criciúma. A zona fiscal 9 apesar de ser administrada diretamente pela sede não foi analisada por estar desatualizada, devido não sofrer fiscalização com o mesmo rigor das outras zonas e ainda localizar-se de forma descontínua em 4 áreas diametralmente opostas, podendo, portanto, induzir à conclusões enganosas. As zonas fiscais 10, 11, 12, 13, 14, 15, administradas pelos distritos possuíam as informações referentes ao Cadastro Imobiliário totalmente desatualizadas, tornando-se inúteis para os objetivos deste trabalho, desta forma não foram analisadas.

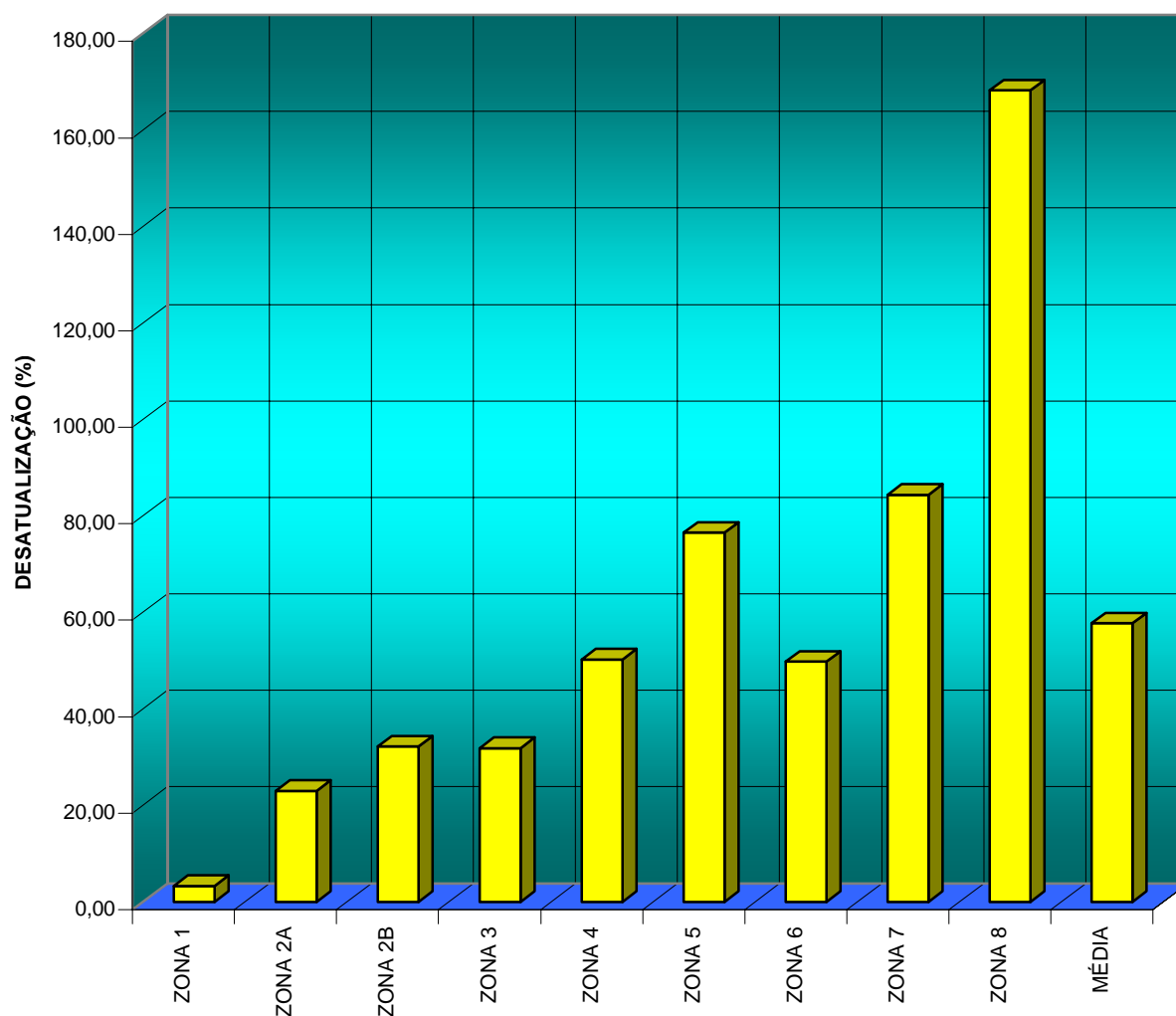
Analisando o grau de desatualização do Cadastro Imobiliário, através da Tabela 03 e Gráfico 01, referente às zonas fiscais 1, 2A, 2B, 3, 4, 5, 6, 7 e 8 e o padrão das edificações distribuídas em cada uma das nove zonas fiscais é possível observar-se os seguintes aspectos.

**TABELA – 03**  
**DESATUALIZAÇÃO MÉDIA DOS IMÓVEIS EM CADA ZONA FISCAL**

<b>ZONA 1</b>	<b>ZONA 2A</b>	<b>ZONA 2B</b>	<b>ZONA 3</b>	<b>ZONA 4</b>
3,26%	22,97%	32,18%	31,82%	50,24%
<b>ZONA 5</b>	<b>ZONA 6</b>	<b>ZONA 7</b>	<b>ZONA 8</b>	<b>MÉDIA</b>
76,49%	49,76%	84,38%	168,21%	57,70%

**GRÁFICO – 01**

Mostra o grau de desatualização média do Cadastro imobiliário dos imóveis das diversas zonas fiscais, administradas diretamente pela Prefeitura Municipal de Criciúma.



**DESATUALIZAÇÃO MÉDIA DOS IMÓVEIS EM CADA ZONA FISCAL**

O menor índice de desatualização média ocorreu na Zona 1 com valor de 3,26 % e o maior índice de desatualização ocorreu na Zona 8 com o valor de 168,21 %. O valor médio de desatualização entre as zonas foi de 57,70 %.

O desvio padrão da desatualização média apresentou os seguintes valores limites: limite inferior 8,14 % na Zona 1 e limite superior 103,96 % na Zona 8.

As justificativas para o relativo baixo índice de desatualização na Zona 1 são:

a) Esta zona está localizada no centro antigo do município, na qual segundo informações do setor de cadastro da Prefeitura Municipal, os serviços de fiscalização acontecem com mais frequência que em outras Zonas.

b) Por ter uma estrutura urbana rígida (poucos espaços para ampliação e inexistência de espaços vazios para novas construções) e razoavelmente definida, o que facilita o trabalho de fiscalização, pois eventuais modificações seriam facilmente identificadas pelos responsáveis por tais serviços.

Quanto à Zona 8 que apresentou o maior valor de desatualização média, 168,21 % deve-se salientar os seguintes aspectos:

a) Esta Zona localiza-se na região periférica do município e está distribuída em diferentes locais da cidade, nos seguintes bairros: Santa Augusta, Fábio Silva, Primeira Linha, São João, Ana Maria, Imigrantes e Argentina.

b) A Secretaria de Finanças da Prefeitura do Município não tem preocupação quanto ao controle de fiscalização nesta Zona, devido ao baixo retorno financeiro na arrecadação do Imposto Territorial Urbano dos imóveis da mesma. Segundo informações da Secretaria de

Planejamento do Município, na eventualidade de implantação de um Cadastro Técnico estas zonas periféricas serão isentas de IPTU.

Em relação às zonas 2A, 2B e 3, observou-se valores de desatualização de 22,97 %, 32,18 % e 31,82 %, respectivamente. Estas Zonas próximas ao centro da cidade e com imóveis de alto padrão, em sua maioria de alvenaria ótima, boa e comum, apresentam valores médios de desatualização bem maiores que na Zona 1. Isto porque, ainda que tenha fiscalização semelhante à Zona 1 em função dos interesses financeiros provenientes da arrecadação dos IPTU's, estas zonas tem valores de desatualização altos, pois a estrutura urbana das mesmas apresenta ainda áreas de expansão.

Os bairros da Zona 2A compreendem uma parte do centro e o Comerciário. A Zona 2B comporta uma porção periférica do centro da cidade. A Zona 3 compreende uma parte do bairro Michel e uma parte do bairro Pio Corrêa.

As Zonas 4, 5, 6 e 7 apresentam uma desatualização média de respectivamente: 50,24%, 76,49 %, 42,65 % e 72,32 %.

A Zona 4 compreende os bairros Santa Bárbara e Michel os quais circundam a sede da Prefeitura Municipal. O alto valor médio de desatualização demonstra que mesmo próximos do órgão fiscalizador, podem surgir imóveis com situação ilegal.

A Zona 6 compreende os bairros Jardim Angélica, Paraíso, Santo Antônio, Operária Nova, Jardim Maristela, Nossa Senhora da Salete e Brasília. Tais bairros estão localizados em diversas partes da cidade, apresentando valores altos de desatualização média. A maioria dos seus imóveis pertence a Conjuntos Habitacionais.

As Zonas 5 e 7 apresentam altos valores de desatualização média em função do local dos bairros encontrarem-se espalhados por diversos pontos, próximos e distantes do centro da cidade, onde a fiscalização atua de forma diferenciada quanto à sua eficiência nos diferentes locais.

A Zona 5 compreende os bairros: Pinheirinho, parte do Santo Antônio, Lote 6, Mina Brasil e Próspera.

A Zona 7 compreende os bairros: Santos Dumont, Universitário, parte do Jardim Angélica, Paraíso, Mina do Mato, Ceará e parte do Jardim Maristela.

#### **5.1.1.2 PADRÕES DOS IMÓVEIS**

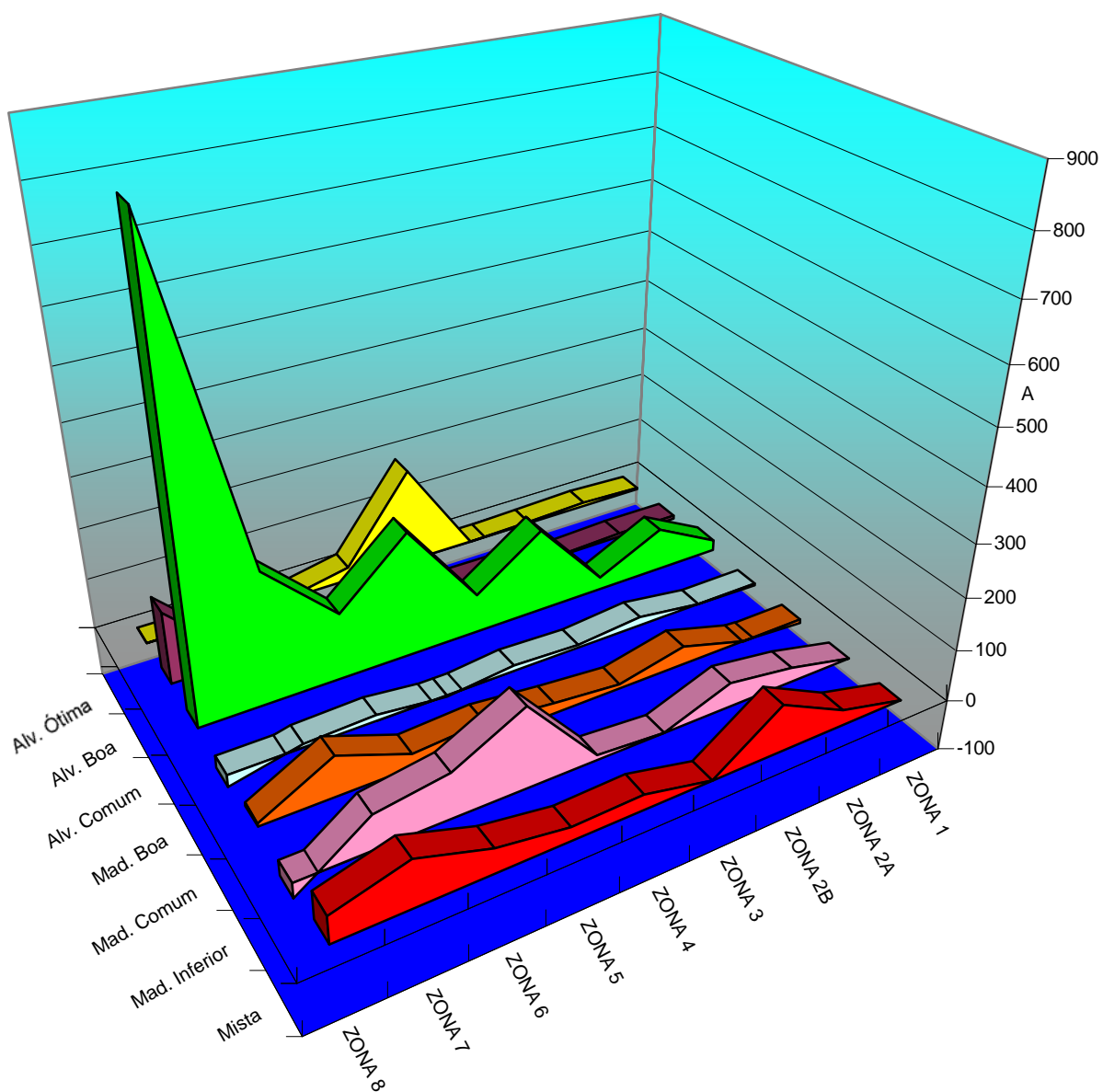
Os padrões dos imóveis foram analisados de acordo com a seguinte classificação: alvenaria ótima, boa e comum; madeira boa, comum, inferior e mista. Tais padrões foram definidos de acordo com critérios estabelecidos pelo setor de Cadastro Imobiliário da Prefeitura. Os atuais funcionários daquele setor não sabem definir com precisão tais padrões, de origens antigas e cuja classificação é, em sua maioria, discordante da realidade.

**TABELA – 04****DESATUALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES NAS DIVERSAS ZONAS FISCAIS**

	ALVENARIA ÓTIMA	ALVENARIA BOA	ALVENARIA COMUM	MADEIRA BOA	MADEIRA COMUM	MADEIRA INFERIOR	MISTA	MÉDIA
ZONA 1	2,46	6,30	20,99	-3,57	-6,64	0,00		<b>3,26</b>
ZONA 2A	7,04	6,58	85,38	0,00	1,46	29,34	30,97	<b>22,97</b>
ZONA 2B	3,09	2,02	24,63	17,92	36,85	47,35	93,40	<b>32,18</b>
ZONA 3	-1,01	13,18	163,86	5,74	9,17	0,00		<b>31,82</b>
ZONA 4	189,15	14,58	75,78	11,39	20,89	9,61	30,27	<b>50,24</b>
ZONA 5	26,55	53,63	240,67	-3,25	35,18	155,89	26,74	<b>76,49</b>
ZONA 6		-3,03	127,30	11,56	27,41	87,03	48,27	<b>49,76</b>
ZONA 7		12,19	251,44	7,07	78,19	66,38	91,00	<b>84,38</b>
ZONA 8		141,78	862,15	-23,00	5,92	-30,00	52,40	<b>168,21</b>
MÉDIA	<b>37,88</b>	<b>27,47</b>	<b>205,80</b>	<b>2,65</b>	<b>23,16</b>	<b>40,62</b>	<b>53,29</b>	<b>57,70</b>

**GRÁFICO – 02**

Mostra a desatualização do Cadastro Imobiliário dos diversos padrões de edificações em cada Zona Fiscal.



**DESATUALIZAÇÃO DAS EDIFICAÇÕES DIVERSAS ZONAS FISCAIS**

Da Tabela 04 e Gráfico 02 acima se pode extrair as seguintes informações quanto a desatualização do cadastro imobiliário, no que tange a parte predial.

Os imóveis de alvenaria comum estão desatualizados em todas as Zonas Fiscais. O maior nível de desatualização encontra-se na Zona 8 e os menores nas Zonas 2B e 4. Observa-se que os proprietários destes imóveis são aqueles que mais sonegam os impostos prediais urbanos, média de 205,80% de desatualização.

Quanto aos imóveis de madeira boa e madeira comum observa-se que apresentam níveis baixos de desatualização nas diferentes zonas, média de desatualização de 2,65% e 23,16% respectivamente.

Os imóveis de alvenaria ótima estão mais desatualizados na Zona 4, com o expressivo valor de 189,15%.

Os imóveis de alvenaria boa apresentam desatualização maior na Zona 8, com o valor de 141,78%.

Para os imóveis de padrão misto a desatualização é maior nas zonas 2B e 7, com o valor de 93,40% e 91,00% respectivamente.

Finalmente, os imóveis de madeira inferior apresentam desatualização em destaque na zona 5, que apresenta 155,89% dos imóveis desse tipo desatualizados.



### 5.1.1.3 DETERMINAÇÃO DO TAMANHO DA AMOSTRA

O trabalho de campo foi executado em 60 quadras. Entretanto, nossa preocupação era verificar qual a quantidade de quadras seria suficiente para ter-se resultados representativos. Desta forma, subdividimos as 60 quadras em conjuntos de 20, 30, 40, 50 e 60 quadras, de acordo com valores gerados aleatoriamente. Para cada conjunto foram calculadas as diferenças percentuais das áreas.

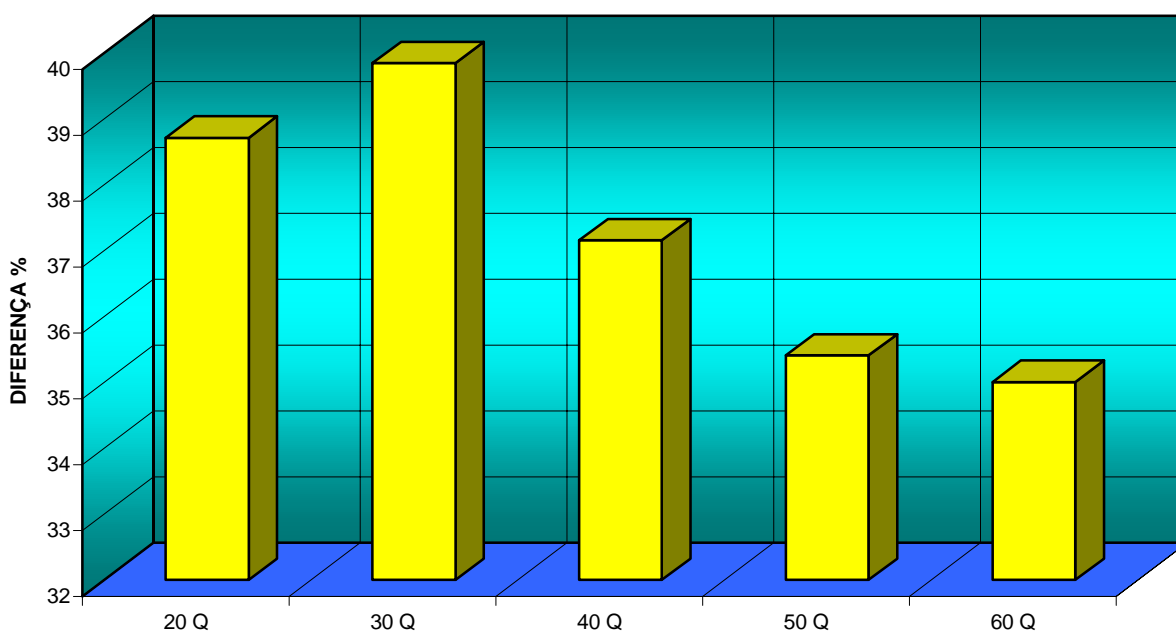
**TABELA – 05**

#### SUBDIVISÃO DA AMOSTRA E O ERRO PERCENTUAL

	DIF %	N.IMÓVEIS	% DE IMÓVEIS	DIF. % P/60Q
20 Q	38,72	335	1,18	10,60
30 Q	39,85	466	1,65	13,80
40 Q	37,16	611	2,16	6,10
50 Q	35,41	780	2,76	1,10
60 Q	35,01	941	3,32	--

### GRÁFICO 03 -

Mostra a subdivisão da amostra em conjuntos de 20, 30, 40, 50, 60 quadras e a diferença percentual da desatualização.



### SUBDIVISÃO DA AMOSTRA E ERRO PERCENTUAL

Os resultados acima permitem inferir que 20 quadras constituem um valor insuficiente para explicar o fenômeno, isto porque os valores da diferença percentual de desatualização não se encontram ainda estabilizados, considerando-se 30, 40, 50 e 60 quadras.

Esta mesma tabela mostra que com 60 quadras pesquisadas o valor da desatualização já se encontra estabilizado.

Considerando-se que o valor obtido de 35,01 % para a diferença percentual em relação as 60 quadras esteja estabilizado, temos para 50 quadras o erro de 1,1 %, para 40 quadras erro de 6,1 %, para 30 quadras erro de 13,8 % e 20 quadras erro de 10,6 %.

Tais fatos permitem indicar que 40 quadras seja o valor ideal mínimo de quadras a serem analisadas, pois a diferença percentual de 37,16 % dá um erro da ordem de 5,0 %, que pode ser considerado aceitável, para estudos de viabilidade econômica. Este valor foi obtido com a pesquisa de cerca de 2 % dos imóveis cadastrados.

### **5.1.2 FOTOGRAFIA AÉREA X LEVANTAMENTO DE CAMPO**

As confrontações foram executadas comparando o erro percentual na medição das áreas de alguns imóveis prediais, dos quais tinha-se o valor da área através de medições de campo.

As fotografias aéreas foram analisadas em oito regiões para a determinação das escalas. Através de um estereoscópio de espelho foram escolhidas as regiões que tinham aproximadamente a mesma cota e conseqüentemente a mesma escala. A escala foi obtida pela comparação das medidas nas fotos com as medidas correspondentes obtidas em campo.

Nas fotografias aéreas observou-se a locação do imóvel, exceto para os casos de terrenos baldios, com ausência de imóveis. Nestas fotografias buscou-se obter o maior número possível de detalhes, tais como: o formato do telhado; número de águas; existência de edículas. Nas verificações feitas tentou-se visualizar alterações de tonalidades nas telhas das casas e que indicassem ampliação nas construções.

As medidas obtidas nas fotografias aéreas foram comparadas com aquelas do Boletim de Cadastro Imobiliário. Neste caso específico das fotografias aéreas, o trabalho feito utilizou resultados de Criciúma e Ingleses. Isto porque como já mencionado anteriormente as alturas de vôos em ambos os lugares foram diferentes e conseqüentemente resultando em escalas diferentes das fotografias. No caso de Criciúma o erro da estimativa das áreas dos telhados dos imóveis, para ampliação de fotografias 1:4.750 foi de cerca de 12,00 %. Em Ingleses, o erro da estimativa das áreas, para fotografias com ampliação (escala aproximada de 1:1.500) foi aproximadamente de 6,0 %.

Para a análise do potencial das fotografias aéreas na estimativa da desatualização do Cadastro Imobiliário, analisamos 133 imóveis em Criciúma espalhados pelas diversas Zonas Fiscais. A escolha dos imóveis ocorreu a partir da seleção de quadras com características específicas, tais como:

- Quadras com residências térreas com e sem árvores;
- Quadras que tivessem apenas edifícios com mais de um pavimento;
- Quadras de composição mista: edifícios com mais de um pavimento e residências térreas.

Desta forma, foi possível observar as dificuldades inerentes às diferentes características enumeradas acima. Nas quadras onde havia somente residências térreas e ausência de árvores, o erro na medição das áreas e o desvio padrão destas medidas foram pequenos.

Nas quadras com residências térreas e contendo árvores o erro das medições das casas foi influenciado pela sobreposição da árvore sobre o imóvel, inviabilizando a detecção dos limites do mesmo. Em decorrência, observou-se erro elevado em alguns casos.

Naqueles casos onde havia apenas a presença de edifícios com mais de um pavimento, aconteceram algumas dificuldades na interpretação dos dados, pois as diferentes alturas propiciavam o surgimento de sombras inadequadas para o processo de medição.

Finalmente as quadras com características mistas apresentaram erros grandes de medição, principalmente naqueles imóveis com a presença de áreas de sombra provocada pelos edifícios vizinhos.

Através das fotografias aéreas, tentou-se detectar os tipos de materiais que compunham as coberturas das edificações. As telhas de fibrocimento apresentaram grande luminosidade tornando-se totalmente brancas, impossibilitando distinguir as quantidades de águas dos telhados.

No caso das telhas de cerâmica vermelha quando novas apresentam-se de forma semelhante às telhas de fibrocimento. Porém, estas mesmas telhas em avançado estado de uso, devido provavelmente à presença de acúmulos de limo e sujeiras, mostram uma tonalidade escura propiciando uma boa definição nas formas dos telhados. Desta forma não foi possível identificar o tipo de cobertura.

Também se deve salientar que não foram possíveis análises sobre a qualidade, material construtivo, estado de conservação, etc., das edificações, quando se utilizou as fotografias aéreas. Estes detalhes somente poderão ser verificados com uma visita ao local.

Tal procedimento foi repetido no Balneário de Ingleses - Florianópolis, para 15 imóveis<sup>5</sup> na escala de 1:1.500, concluindo-se que o erro com o aumento da escala diminuiu sensivelmente, de cerca de 12,00 % em Criciúma (escala 1:4.750) para em torno de 6,00 % no Balneário de Ingleses (escala 1:1.500). Ou seja, um aumento de aproximadamente 3 vezes na escala proporcionou uma melhora de 100% na estimativa.

### **5.1.3 SCANNER AEROTRANSPORTÁVEL X FOTOGRAFIAS AÉREAS**

Foram analisados 15 imóveis no Balneário de Ingleses para avaliar as potencialidades do CASI para a estimativa da desatualização do Cadastro Imobiliário e posterior confrontação com as fotografias aéreas. Os imóveis foram selecionados visualmente através do contorno do perímetro dos mesmos. Observou-se um erro na obtenção das áreas em torno de 20%. Tais áreas foram obtidas automaticamente logo após a sua seleção através de comandos do Software ERDAS.

Para estes mesmos imóveis, nas fotografias aéreas obteve-se um erro que se pode admitir como sendo da ordem de 5% na estimativa das áreas.

Estes resultados sugerem que a resolução espacial utilizada (pixel de 1,5 m x 2 m) não é adequada para avaliar o estado de desatualização do cadastro imobiliário.

As observações feitas anteriormente – para as fotografias aéreas – sobre a possibilidade de obter informações qualitativas sobre as construções, também são válidas para o caso das imagens do Scanner Aerotransportável. Contudo, pelo fato da imagem ser colorida e pelo recurso que possibilita alterar o contraste, a detecção fica mais fácil.

---

<sup>5</sup> Por não ser esta localidade a área específica de estudo, não se levantou dados de campo em quantidade estatisticamente satisfatória.

## **5.2 VIABILIDADE ECONÔMICA DA EXECUÇÃO DO CADASTRO TÉCNICO EM CRICIÚMA**

Vai-se apresentar a seguir um estudo de viabilidade econômica para a execução do Cadastro Técnico em Criciúma. Para tal, serão usados os dados sobre o estado de atualização deste Cadastro, levantados no trabalho de campo conforme exposto no item anterior.

### **5.2.1 CUSTOS**

A análise da viabilidade econômica deve considerar o investimento inicial, os custos mensais ou anuais de operação, e as receitas adicionais que o cadastro técnico trará à arrecadação municipal.

No cálculo do investimento inicial incluem-se os gastos com: recursos humanos (treinamento e assessoria técnica); investimentos técnicos (informatização); custos do espaço físico; e, gastos para a obtenção de dados.

Os custos envolvendo o prosseguimento das operações incluirão basicamente a manutenção dos seguintes aspectos: recursos humanos; elementos técnicos direta ou indiretamente envolvidos; e, do processo de atualização dos dados.

Para exemplificar a implantação de um Cadastro Técnico e correspondentes custos, veremos a seguir os valores em Reais atribuídos a cada um dos itens acima mencionados (1R\$=0,92 US\$), considerando-se a cidade de Criciúma.

## 1. DADOS:

Área urbana	52 km <sup>2</sup>
Unidades prediais ud	32.295
Unidades territoriais	22.274 ud
Vôo aerofotogramétrico (planta em meio digital e planta em meio analógico)	1:8.000
Vôo aerofotogramétrico (ortofotocarta)	1 :6.000
Restituição (digital, analógica e ortofotocarta)	1 :2.000

2. COMPOSIÇÃO DE CUSTOS: <sup>6</sup>**2.1 Assessoria: 10.000,00**

(Treinamento de pessoal incluso nos custos)

Estudo diagnóstico 8.000,00

Projeto de Implantação 2.000,00

**2.2 Equipamentos: 48.000,00**

(Treinamento de pessoal incluso nos custos)

---

<sup>6</sup> Fontes: Esteio Engenharia e Aerolevantamentos S.A.



Hardware (duas estações padrão IBM 486 DX2/66, mesa digitalizadora A1, plotadora gráfica A1 e impressora laser)	30.000,00
Software	18.000,00
<b>2.3 Confeção da Base Cartográfica:</b>	<b>1.240.670,00</b>
2.3.1 Planta em meio digital:	
Vôo	28.088,00
Planejamento	5.696,00
Apoio	160.441,00
Aerotriangulação	11.399,00
Restituição	536.141,00
Edição	321.685,00
Gravação	177.220,00
<b>2.4 Valor total</b>	<b>1.298.670,00</b>

### **5.2.2 EVASÃO FISCAL DEVIDO A DESATUALIZAÇÃO CADASTRAL**

Para a análise de viabilidade econômica de um projeto de Cadastro Técnico devem ser consideradas as receitas tributárias dos futuros períodos fiscais. Consideram-se apenas as receitas adicionais originadas a partir da implementação do mesmo e que dependem, por sua vez, da desatualização do Cadastro Imobiliário da administração municipal.

O nível de desatualização poderá ser revelado pela pesquisa de campo. Nesta pesquisa, como já relatamos, é utilizada a técnica de amostragem na seleção dos imóveis, os quais serão visitados por uma equipe treinada com este objetivo.

Uma outra alternativa para estimativa da desatualização dos dados cadastrais é a utilização de fotos aéreas. As modificações ocorridas nos imóveis poderão ser verificadas comparando-se os dados obtidos com aqueles existentes no cadastro da prefeitura. O grau de confiabilidade neste caso é menor do que aquele obtido com pesquisa de campo. Finalmente, a partir dos dados obtidos calcula-se a evasão da receita.

### **5.3 ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA ATUALIZAÇÃO**

O trabalho de campo mostrou que 20% dos imóveis prediais de Criciúma não estavam cadastrados. Assim, o número de imóveis a cadastrar, para finalidades contratuais, pode ser estimado em 42.907 unidades ( $35.756 \times 1,20$ ).

Para a análise da viabilidade econômica os custos dos serviços foram baseados nos preços de mercado do setor. Os preços estão expressos em Real (1R\$ = 0,92 US\$) seguindo os custos abaixo:

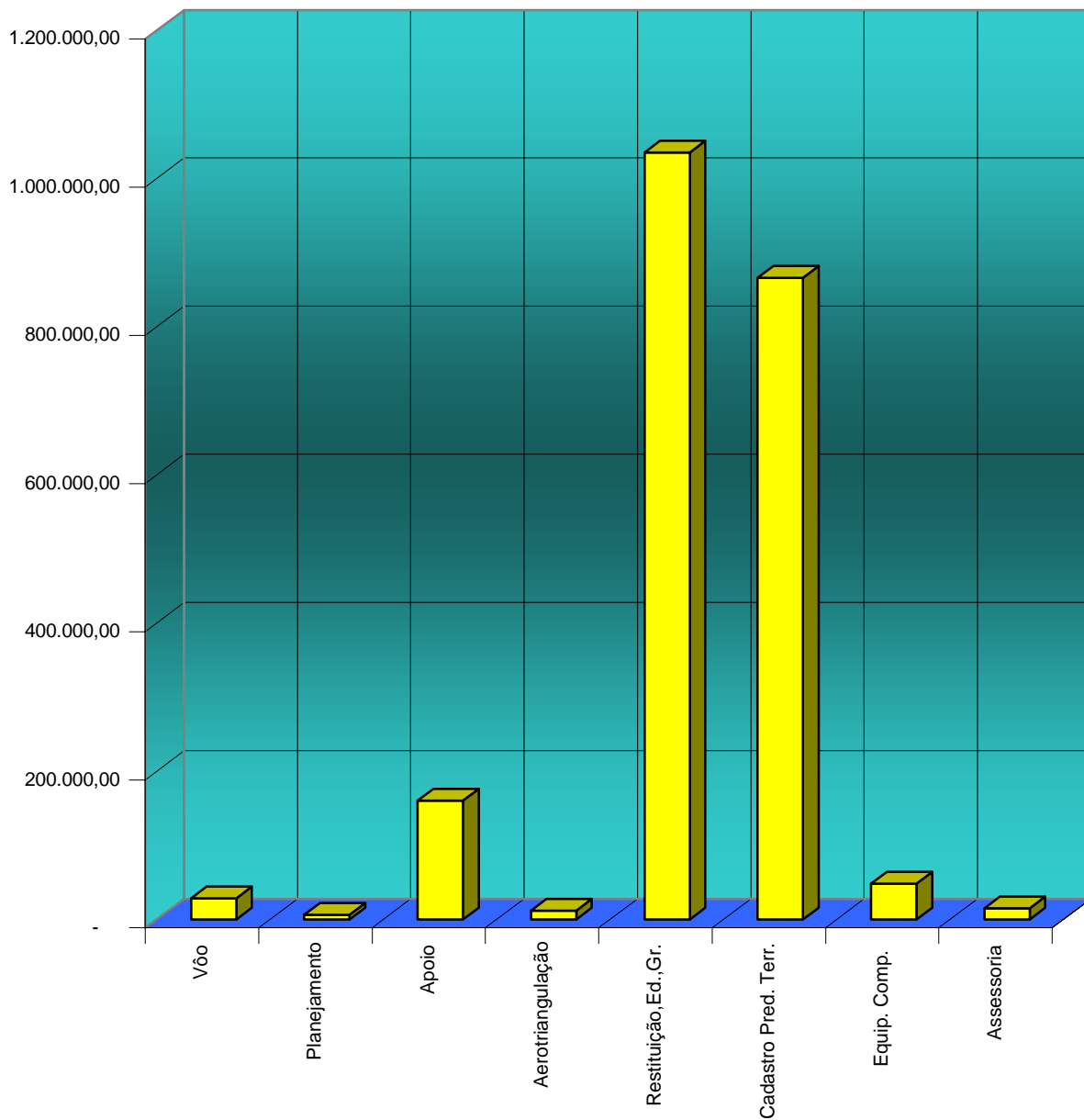
a) Cadastro de imóveis	
a1) Prediais (42.907 unidades x R\$ 15,00/unidade)	643.605,00
a2) Territoriais (22.274 unidades x R\$ 10,00/unidade) <sup>7</sup>	222.740,00
b) Aerolevanteamento com restituição digital	1.240.670,00
c) Equipamentos e Software	48.000,00
d) Consultoria	10.000,00
<b>Valor total</b>	<b>2.165.015,00</b>

---

<sup>7</sup> Está admitindo-se este cadastro como atualizado.

Gráfico 04 –

Mostra os valores de cada etapa de implantação do Cadastro

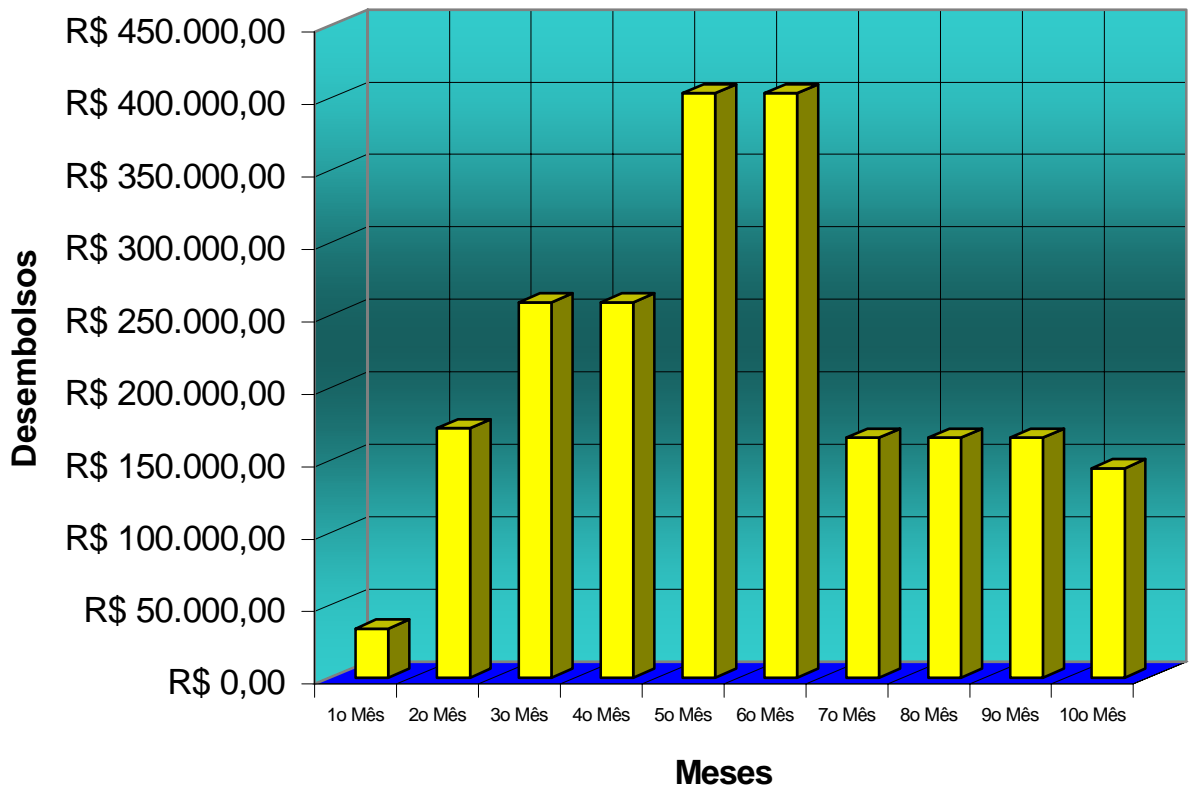
**ETAPAS PARA IMPLANTAÇÃO DO CADASTRO**

Este custo pode ser parcelado conforme cronograma:

CUSTO	1º Mês	2º Mês	3º Mês	4º Mês	5º Mês	6º Mês	7º Mês	8º Mês	9º Mês	10º Mês	Total
Vôo	<u>28.088,00</u> 1,2944%										<b><u>28.088,00</u></b> 1,2944%
Planejamento	<u>5.696,00</u> 0,2625%										<b><u>5.696,00</u></b> 0,2625%
Apoio		<u>160.441,00</u> 7,3935%									<b><u>160.441,00</u></b> 7,3935%
Aerotriangulação		<u>11.399,00</u> 0,5253%									<b><u>11.399,00</u></b> 0,5253%
Restituição, Edição, Gravação			<u>258.761,50</u> 11,9244%	<u>258.761,50</u> 11,9244%	<u>258.761,50</u> 11,9244%	<u>258.761,50</u> 11,9244%					<b><u>1.035.046,00</u></b> 47,6976%
Cadastro Predial, Territorial					<u>144.390,83</u> 6,6539%	<u>144.390,83</u> 6,6539%	<u>144.390,83</u> 6,6539%	<u>144.390,83</u> 6,6539%	<u>144.390,83</u> 6,6539%	<u>144.390,85</u> 6,6539%	<b><u>866.345,00</u></b> 39,9235%
Equipamentos Computacionais							<u>16.000,00</u> 0,7373%	<u>16.000,00</u> 0,7373%	<u>16.000,00</u> 0,7373%		<b><u>48.000,00</u></b> 2,2120%
Assessoria							<u>5.000,00</u> 0,2304%	<u>5.000,00</u> 0,2304%	<u>5.000,00</u> 0,2304%		<b><u>15.000,00</u></b> 0,6912%
<b>Total Parcelas</b>	<b><u>33.784,00</u></b>	<b><u>171.840,00</u></b>	<b><u>258.761,50</u></b>	<b><u>258.761,50</u></b>	<b><u>403.152,33</u></b>	<b><u>403.152,33</u></b>	<b><u>165.390,83</u></b>	<b><u>165.390,83</u></b>	<b><u>165.390,83</u></b>	<b><u>144.390,85</u></b>	<b><u>2.170.015,00</u></b>
Percentual Parcelas	1,5569%	7,9188%	11,9244%	11,9244%	18,5783%	18,5783%	7,6216%	7,6216%	7,6216%	6,6539%	100,0000%
Per. Ac. Parcelas	1,5569%	9,4757%	21,4001%	33,3245%	51,9028%	70,4812%	78,1028%	85,7244%	93,3461%	100,0000%	

Gráfico 05-

Mostra cronograma de desembolso em cada etapa da implantação do Cadastro



**CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO**

Considerando uma taxa mínima de atratividade de 1% a. m., o valor equivalente no instante inicial é (valor presente dos custos = VPL custos):

VPL custos =

$$33.784/(1,01)^1 + 171.840/(1,01)^2 + 258.761,50/(1,01)^3 + 258.761,50/(1,01)^4 + 403.152,33/(1,01)^5 + 403.152,33/(1,01)^6 + 165.390,83/(1,01)^7 + 165.390,83/(1,01)^8 + 165.390,83/(1,01)^9 + 144.390,85/(1,01)^{10} = \mathbf{2.054.030,24}$$

O valor da arrecadação proveniente do imposto predial e da coleta de lixo é de R\$ 2.174.459,00. Os custos de manutenção do sistema são estimados em R\$ 7.375,00 por trimestre. Em Criciúma para a arrecadação do IPTU é concedido um desconto de 20% para quem paga à vista, até o final do mês de fevereiro. Segundo dados da Prefeitura Municipal 60% dos contribuintes aproveitam este desconto. O IPTU também pode ser pago em 4 parcelas, com vencimento no final dos meses de fevereiro, abril, junho, agosto. Assim, tem-se:

$$\text{Perda de arrecadação: } 2.174.459,00 \times 0,3501 = \text{R\$ } 761.278,10$$

$$\text{Pagamentos à vista: } 761.278,10 \times 0,60 \times 0,80 = \text{R\$ } 365.413,00$$

$$\text{Pagamentos parcelados: } 761.278,10 \times 0,40/4 = \text{R\$ } 76.128,00$$

Destas receitas deve-se deduzir os custos trimestrais de manutenção (R\$ 7.375,00), obtendo-se como arrecadação os valores R\$ 434.166,00 (R\$ 365.413,00 + R\$ 76.128,00 - R\$ 7.375,00) para o mês de fevereiro e R\$ 68.753,00 (R\$ 76.128,00 - R\$ 7.375,00) para os meses de abril, junho, e agosto.

Esta arrecadação adicional deverá amortizar o custo da realização do cadastro. Considerando-se a contratação de um cadastramento no início do ano zero, a primeira arrecadação será no final do mês de fevereiro do ano 1. O fluxo de caixa descontado das receitas adicionais, até o final do 5º ano após a contratação do cadastro, será (valor presente as receitas = VPL receitas):

VPL receitas =

$$\begin{aligned}
 & \frac{[434.166/(1,01)^2 + 68.753/(1,01)^4 + 68.753/(1,01)^6 + 68.753/(1,01)^8]}{(1,01)^{12}} \\
 & + \frac{[434.166/(1,01)^2 + 68.753/(1,01)^4 + 68.753/(1,01)^6 + 68.753/(1,01)^8]}{(1,01)^{24}} \\
 & + \frac{[434.166/(1,01)^2 + 68.753/(1,01)^4 + 68.753/(1,01)^6 + 68.753/(1,01)^8]}{(1,01)^{36}} \\
 & + \frac{[434.166/(1,01)^2 + 68.753/(1,01)^4 + 68.753/(1,01)^6 + 68.753/(1,01)^8]}{(1,01)^{48}} \\
 & + \frac{[434.166/(1,01)^2 + 68.753/(1,01)^4 + 68.753/(1,01)^6 + 68.753/(1,01)^8]}{(1,01)^{60}} = 2.197.978,23
 \end{aligned}$$



Obtendo-se a receita adicional em Fevereiro do 5º ano de R\$ 2.090.508,83. A seguir mostramos uma tabela com a amortização acumulada depois da implantação do cadastro:

PERÍODO	FEV.	ABRIL	JUNHO	AGOSTO
ANO 1	377.708,34	436.342,36	493.821,06	550.167,20
ANO 2	885.364,18	937.398,89	988.408,32	1.038.412,66
ANO 3	1.335.882,96	1.382.061,12	1.427.329,40	1.471.705,71
ANO 4	1.735.695,50	1.776.676,28	1.816.849,57	1.856.231,30
ANO 5	<b>2.090.508,83</b>	2.126.877,19	2.162.528,95	2.197.478,23

Analisando-se a tabela, verifica-se que o investimento feito no cadastro técnico de R\$ 2.054.030,24 é totalmente recuperado no final do mês de fevereiro do ano 5 (R\$ 2.090.508,83). Fica demonstrado portanto a viabilidade econômica do cadastro proposto.

Cabe ressaltar que os custos de implantação são custos médios. Numa concorrência pública é possível que surjam proposições melhores para a prefeitura. Se o preço for 20% menor, o que é razoável supor, o investimento feito no cadastro é recuperado já no final do 3º ano após sua implantação. Esses resultados são conservadores, pois:

- O preço/m<sup>2</sup> praticado pela Prefeitura Municipal de Criciúma para fins de IPTU, está totalmente defasado;
- O cadastro permitirá diminuir em muito a inadimplência;
- O estudo não considerou a desatualização dos imóveis territoriais.



## CAPÍTULO VI

### 6.1 CONCLUSÕES

- O trabalho de campo permite uma boa avaliação da estimativa das desatualizações do Cadastro Imobiliário.

- Possibilita contrapor os critérios existentes nos órgãos administrativos através das observações **in loco** das edificações.

- Para Criciúma, uma pesquisa de 2 % dos imóveis proporcionou um erro aproximado de 5 % na estimativa da desatualização do cadastro.

- O erro na estimativa das desatualizações para o município poderá ser diminuído se aumentarmos o número de imóveis a serem pesquisados.

- Devido ao tempo dispendido, às dificuldades inerentes ao trabalho de campo, logo, ao seu custo, deve-se minimizar o número de unidades pesquisadas, em função da precisão desejada.

- A escala das aerofotos influenciou diretamente na precisão dos valores obtidos para a verificação da estimativa de desatualização.

- Genericamente, para uma cidade de médio porte, pesquisando-se 2 % dos imóveis, em fotografias aéreas na escala 1:1.500, ter-se-á um erro da ordem de 10 % (5 % devido às medidas feitas sobre as fotos e 5 % devido ao tamanho da amostra) na estimativa da desatualização das áreas das edificações constantes do cadastro de imóveis.

- Nas fotografias aéreas podemos aumentar a precisão, aumentando o número de quadras a serem analisadas, sem que haja aumento significativo dos custos.

- Se dispusermos de um voo aerofotogramétrico o procedimento para avaliar a desatualização torna-se menos oneroso que o trabalho de campo, caso contrário ainda que levando em consideração as inconveniências deste último, é o recomendado devido aos seus menores custos.

- As imagens do Scanner Aerotransportável com pixel de 1,5m x 2m não foram adequadas para a estimativa do estado de atualização, pois apresentou um erro de 20 %.

- A execução de um cadastro técnico é economicamente viável para Criciúma, sendo amortizado no segundo mês do quinto ano para a restituição digital, numa perspectiva pessimista, e no final do 3º ano numa perspectiva mais otimista.

## **6.2 RECOMENDAÇÕES**

### **6.2.1 PARA A PREFEITURA MUNICIPAL DE CRICIÚMA**

- A Prefeitura Municipal de Criciúma, a exemplo da maioria dos municípios brasileiros, utiliza o Cadastro principalmente para fins fiscais. Isto é facilmente comprovável, por este estar subordinado a Secretaria Municipal de Finanças. Recomenda-se a execução de um cadastro técnico, cuja viabilidade econômica ficou demonstrada neste trabalho, que poderá servir também às demais secretarias da Prefeitura, notadamente a Secretaria de Planejamento.

- O setor de Cadastro necessita da contratação de pessoal para a fiscalização, pois a fiscalização é exercida hoje por fiscais da Secretaria de Obras, que já estão com uma quantidade elevada de serviço.

- O setor de Cadastro precisa centralizar os dados cartográficos do cadastro, pois as restituições na escala 1/2.000 estão com a Secretaria de Transportes.

### **6.2.2 PARA FUTUROS TRABALHOS**

- Uma amostragem estratificada para seleção dos imóveis a serem pesquisados.
  
- Desenvolver trabalhos que analisem com maior profundidade a influência das escalas e de outros fatores sobre a exatidão das medidas feitas sobre fotografias aéreas.
  
- Desenvolver trabalhos que utilizem imagens do scanner com maior resolução espacial.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANGER, C. D. et al (1990). **A new approach to imaging spectroscopy**. Florida: SPIE.

BAER, Klaus (1989). **La profession liberal en el servicio catastral de la R. F. Alemania, su contribution a la actualizacin del catastro y al desarrola territorial de zonas urbanas e industriales**. Lisboa, Anais do Seminário Internacional sobre Cadastro Rústica e Urbano Multifuncional, 20-25 de novembro.

BÄHR, Hans–Peter (1982). **Elementos básicos do cadastro territorial**. 1º Curso intensivo de Fotogrametria e Fotointerpretação Aplicados a Regularização Fundiária. 1º Curso intensivo de Cadastro Técnico de Imóveis Rurais.

BÄHR, Hans–Peter (1991). **Processamiento digital de imagenes: apliciones em fotogrametria y teledeteccion**. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit.

BÄHR, Hans–Peter (1994). **Erros nas leituras de fotografias aéreas e imagens digitais**. Notas de aula. Universidade Federal de Santa Catarina.

BLACHUT, T. J. Et al (1974). **Cadastre: various functions characteristics, techniques and the planing of a land records systems**. Canadá: National Comercial Canadá.

BLACHUT, T. J.; CHRZNOWSKI, A.; SAASTAMOINEM, J. H. (1979) **Urban surveying and mapping**. New York : Springer – Verlag .

CARRE, Jean (1974). **Lectura da las Fotografias Aereas**. Trad. José A. Puerta Navarro. Madrid: Paraninfo.

COCHRAN, Willian. G. (1965). **Técnicas de amostragem**. Rio de Janeiro : Fundo de Cultura.

DOBNER, Horst Karl, compilador (1981). **Cadastro**. Conceptos. Técnicas. Avances. Sistemas. Aplicaciones. Concepto : México.

DOBNER, Horst Karl, (1987). **Sistemas catastrales**. Planeación. Proyectos. Procedimientos. Información. Aplicaciones. Administracion. Concepto : México.

DOZOL, Márcio, (1988). **Município de Criciúma, SC: diagnóstico geo-sócio-econômico**. Criciúma: AMREC – Associação dos Municípios da Região Carbonífera.

ELSTNER, ELSTNER, Rudolf, (1971). **Mission Tecnica Alemana. Del Levantamento de Catastro**. Editora Provisional. Panamá.

FIDEM – Fundação de Desenvolvimento da Região Metropolitana do Recife (1984). **Projeto UNIBASE** – Proposta FIDEM. Recife.



FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (1991). **Sinopse preliminar do censo demográfico**. Rio de Janeiro.

HEIDMANN, Eugenia E. (1981). **O carvão em Santa Catarina 1918 – 1954**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. Dissertação de Mestrado.

HENSSEN , Johan L. G. (1990). **Cadastre**: indispensable for development. ITC Journal.

HICK, P. T. (1991). **Practical applications of airborner multispectral scanner data for forest, agriculture and environment monitoring**. Rio de Janeiro, Anais do Internacional Syposium on Remote Sensing of environment.

HOCHHEIM, Norberto (1994). Analise econômica do cadastro técnico multifinalitário. **In: Curso “O cadastro técnico multifinalitário e o sistema tributário”** Florianópolis, 1º Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário.

INPE – Instituto de Pesquisas Espaciais (1980). **Curso de Treinamento**: introdução às técnicas de sensoriamento remoto e aplicações. São José dos Campos: INPE.

INSTITUTO DE TERRAS CARTOGRAFIA E FLORESTAS (1991). **Cadastro Técnico Rural**. Subsídio para uma definição política, Curitiba, PR, ITCF.

- KARNS, D. (1981). Photogrammetric cadastral surveys and GLO corner restoration. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, Virginia, 47(2): 193-198.
- KIRCHNER, F. F. et al (1993). **Aplicação de dados digitais obtidos através de um sensor aerotransportável CASI (Compact Airborne Spectrographic Imager) e suas integrações em um sistema de Informações Geográficas**. Curitiba: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto.
- LO, C.P. & WU, Cy N. (1989). **New town monitoring from sequential aerial photographs**. Hong Kong: Fotogrametric Engineering and Remote Sensing.
- LOCH, Carlos (1989). Metodologia para a atualização cadastral de propriedades rurais de município. **In: Congresso Brasileiro de Cartografia**, Gramado.
- LOCH, Ruth Emilia Nogueira (1991). **Influência da Exploração Carbonífera nas atividades agrícolas e no desenvolvimento global de Criciúma-SC**. Florianópolis, Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação de Mestrado.
- LUGNANI, João Bosco (1987). **Introdução à Fototriangulação**. Curitiba, Universidade Federal do Paraná.
- MENDONÇA, Mário Laranjeira (1973). **Cadastro técnico como instrumento de decisão municipal**. Rio de Janeiro: SERFAU

NAKASHIMA, B.S. et al (1989). Early results from a digital imaging spectrometer. ***In: Canadian Symposium Remote Sensing.*** Vancouver.

OLIVAS, Angélica (1994). **Fundamentos de fotogrametria.** Curitiba, UFPR.

PREOSCK, R.E. et al (1993). Um empreendimento operacional tecnologicamente avançado em sensoriamento remoto e sistema geográfico de informações. ***In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto,*** Curitiba.

RUTKOSWSKI, E. L. B. (1987). **Cadastro técnico rural** – situação e expectativa. In: Seminário Nacional de Cadastro Técnico Rural e Urbano. Curitiba.

SÁ, Lucilene A. C. M. & LOCH, Carlos (1992). **Cadastro, Cartografia e Geoprocessamento.** Rio de Janeiro, XX Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia,.

SEPLAN, Criciúma (1980). **PIDSE – Programa integrado de Desenvolvimento Sócio - Econômico.** Secretaria de Estado de Coordenação Geral e Planejamento (SEPLAN), Secretária de estado da Indústria do Comércio e do Turismo (SEICT), Centro de Apoio à Pequena e Média Empresa de Santa Catarina (CEAG – SC), Florianópolis.

SERPRO (s.d). Simulação de carga tributária in **Projeto Ciata.**

SILVA, Tarcisio Ferreira (1979). **Um conceito de cadastro metropolitano**. Tese de Mestrado, Curitiba, UFP.

SILVA, Jorge Xavier da & SOUZA, Marcelo J. L. (1987). **Análise ambiental**. Rio de Janeiro: UFRJ.

SHELTON, R.L. (1969). **Phisycal resource investigation for economic development**. Washington, Organization of American State, Michigan State University, 437p.

SOUSA, L.F.C., HOCHHEIM, N. & LOCH, C. (1993). **Uso de sensor aerotransportável para atualização do cadastro imobiliário: um estudo de caso**. Rio de Janeiro, Congresso de Cartografia.

VOLPATO, Terezinha Gascho (1984). **A pirita humana**. Os mineiros de Criciúma. Florianópolis: Editora da UFSC/Assembléia Legislativa do Estado de Santa Catarina.

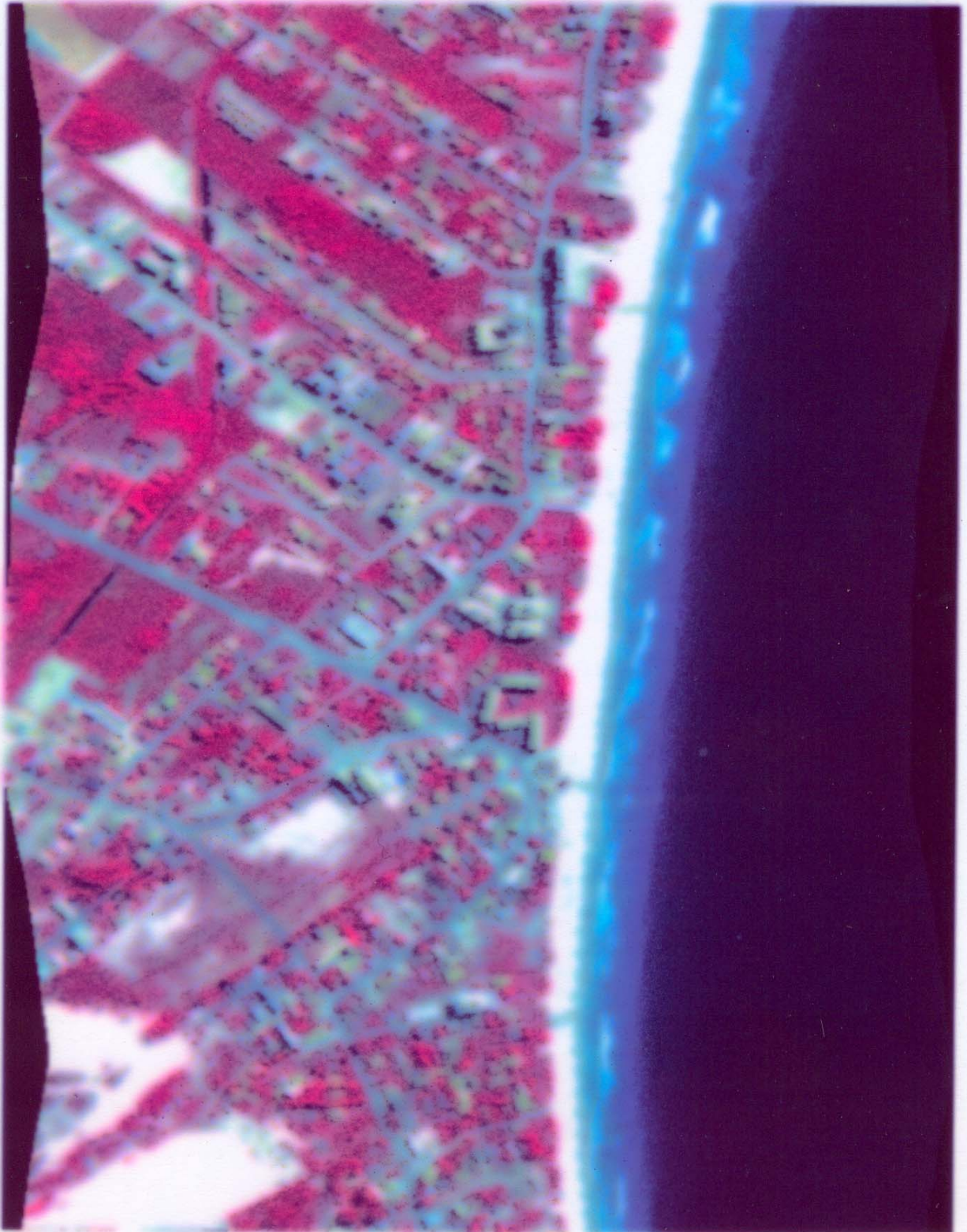
## ANEXOS

Fotografia aérea do Balneário dos Ingleses escala 1:6.000



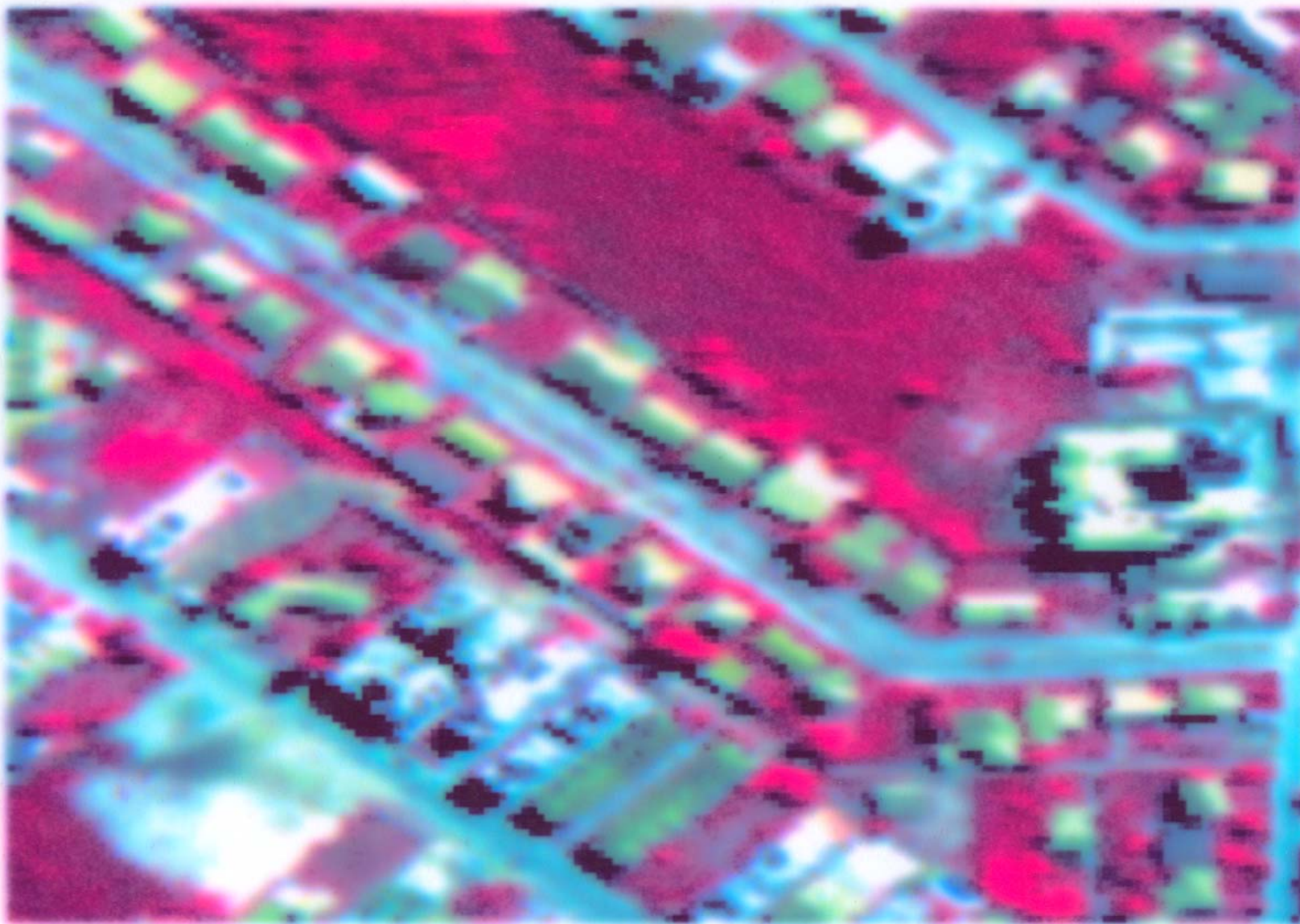


Imagem da Praia dos Ingleses - Florianópolis, SC, Brasil



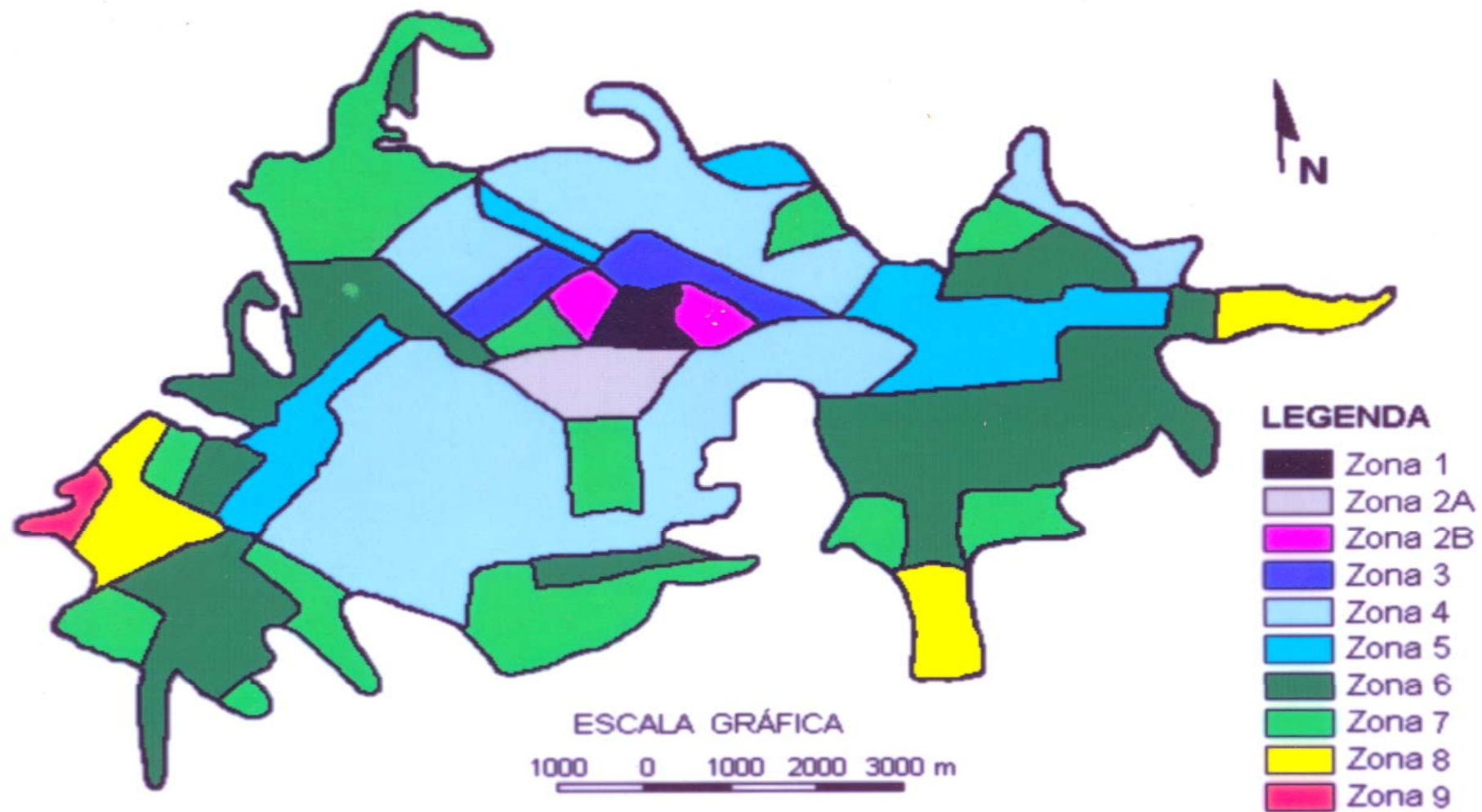


**Imagem da Praia dos Ingleses - Florianópolis, SC, Brasil (aumentado 6X)**





## DISTRIBUIÇÃO DAS ZONAS FISCAIS NA CIDADE DE CRICIÚMA





Fotografia aérea de Criciúma Escala 1:18.000







# Prefeitura Municipal de Criciúma

```

+-----+-----+
|          Consulta cadastral de imoveis          |Us 01.0125/11/93|
+-----+-----+
| Cadastro Imovel      : 0017327                |Numero do carne -> 0031587|
| Distrito Imovel      : 00                      |
| Setor Imovel         : 65                      |
| Quadra Imovel       : 0003                    |
| Lote Imovel          : 0800                    |
| Unidade Imovel       : 000                    |
| Zona Imovel         : 006                    |
| Codigo contribuinte  : 0017327                |
| Nome contribuinte   : NAZARE LUIZ MARCON      |
| Tipo do Imposto      : 2 TERRITORIAL          |
| CODIGO RUA           : 102 AV CARLOS PINTO SAMPAIO|
| NUMERO IMOVEL        : 0                      |
| CODIGO BAIRRO        : 0 ??????????????????????????????????????|
| Area do terreno      : 60000                  |
| PAVIMENTADA          : 0                      |
| TERRENO MURADO       : 0                      |
| COLETA DE LIXO       : 0                      |
| ILUMINACAO           : 1 SIM                  |
+-----+-----+
| Mensagem#           : Prefeitura Municipal de Criciúma -----|
|                       ** [P] Para [ ] Tela [C] Cadastro |
+-----+-----+
    
```

	PMc	BCE
RIU.	-	67,40
MAD.	-	70,00
T.	0	137,40

## BOLETIM DE CADASTRO IMOBILIÁRIO - BCI

## A- N. do cadastro

1-

## B- Inscrição Imobiliária

2- Distrito  3- Setor  4-Quadra  5- Lote  6- Sub lote  7- Zona

## C- Dados do Contribuinte

8- Nome do Proprietário

9- Nome do Logradouro

10- Nome do Edifício ou loteamento

11- Número (Edif./lote)  12- Complemento(sala,apto)

13- Bairro/Vila  14- CEP

## D- Informações sobre o terreno

15- Área(m<sup>2</sup>)  16- Testada  17- Profundidade

18- Lateral Dir.

19- Lateral Esq.

20- Formato  21- Topografia  22- Superfície

23- Pavimentação

24- Situação

retangular  plano   
 irregular  aplaneado   
 declive  rochoso   
 irregular  piritoso

concreto   
 asfalto   
 lajota   
 paralel.   
 terra

esquina   
 meio de quadra   
 encravada   
 mais de uma frente

## E- Aspectos do Plano Diretor

## 25- Usos

RE  RP  MC  MC/PP  MD  ME  IP  Interesse Especial

26- n. de pavimentos  27- índice de aproveitamento  28- taxa de ocupação

## 29- Orientação

sul  norte  leste  oeste

**F- Informações sobre a Edificação**

30- Tipo	31- Construção	32- Situação da unidade	33- Posição
casa [ ]	alvenaria [ ]	térreo [ ]	frente [ ]
apartamento [ ]	madeira [ ]	n. de pavimento [ ]	lateral [ ]
sala comercial [ ]	mista [ ]	cobertura [ ]	isolada [ ]
pavilhão indus. [ ]	telheiro [ ]		fundos [ ]
templo relig. [ ]			geminada [ ]
clube [ ]			
escola [ ]			
hospital [ ]			
instituição [ ]			

34- Revestimento Externo	35- Esquadrias	36- Cobertura
pintura [ ]	madeira [ ]	telha fibrocimento [ ]
tijolo à vista [ ]	alumínio [ ]	telha de barro [ ]
cerâmico [ ]	ferro [ ]	telha de zinco [ ]
chapisco [ ]		telha vitrificada [ ]
s/revestimento [ ]		laje [ ]
pedra [ ]		

37- Área da edificação principal(m <sup>2</sup> )	39- n. de pavimentos	40- garagem	41- Elevadores
<input type="text"/>	subsolo [ ]	cobertura [ ]	42- piscina [ ]
	térreo [ ]	estacionamento [ ]	43- área da piscina (m <sup>2</sup> )
38- Área da edícula(m <sup>2</sup> )	andares [ ]	n. de vagas [ ]	<input type="text"/>
<input type="text"/>	cobertura [ ]		44-n.de quartos [ ]
			n. de suítes [ ]

**G- Aspectos Gerais do Imóvel**

45- Conservação	46- Ano de construção	48- Coleta de lixo
ótimo [ ]	<input type="text"/>	diária [ ]
bom [ ]		periódica [ ]
regular [ ]	47- Classificação	não tem [ ]
péssimo [ ]	baixo [ ] normal [ ] baixo [ ]	

49- Infra Estrutura
água [ ]
fossa/sumid. [ ]
luz [ ]
iluminação pública [ ]
calçada [ ]
telefone [ ]
drenagem [ ]
meio fio [ ]

**H - Renda Familiar**

1 à 2 SM [ ] 2 à 5 SM [ ] 5 à 10 SM [ ] 10 à 15 SM [ ] 15 à 20 SM [ ] 20 à 40 SM [ ] mais de 50 SM [ ]

**53- Valor (Salários Mínimos)**