



**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Geomática**

**CONVERSÃO, GEORREFERENCIAMENTO E  
ANÁLISE DE DADOS CADASTRAIS  
DE SANTA MARIA/RS**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Priscila Terra Quesada**

**Santa Maria, RS – BRASIL**

**2009**

**CONVERSÃO, GEORREFERENCIAMENTO E  
ANÁLISE DE DADOS CADASTRAIS  
DE SANTA MARIA/RS**

**por**

**Priscila Terra Quesada**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do  
Programa de Pós-Graduação Em Geomática,  
Área de Concentração em Tecnologia da Geoinformação, da  
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS),  
como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Mestre em Geomática.**

**Orientador: Prof. Enio Giotto**

**Santa Maria, RS – BRASIL**

**2009**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências Rurais  
Programa de Pós-Graduação em Geomática**

A Comissão Examinadora, abaixo-assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**CONVERSÃO, GEORREFERENCIAMENTO E  
ANÁLISE DE DADOS CADASTRAIS  
DE SANTA MARIA/RS**

elaborada por  
**Priscila Terra Quesada**

como requisito parcial para a obtenção do grau de  
Mestre em Geomática

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Enio Giotto, Dr.**  
(Presidente/Orientador)

**Carlos José Antônio Kümmel Felix, Dr.** (UFSM)

**Attus Pereira Moreira, Dr.** (URI – Santiago)

Santa Maria, 06 de março de 2009.

“A cidade é um produto  
que nunca está pronto.

Não podemos ter a  
sensação de que a cidade está  
acabada, ela nunca termina o  
seu processo de  
desenvolvimento e  
transformação.

A cidade é um processo  
extremamente dinâmico e que  
apresenta configurações de  
relações desafiadoras.  
..... é nela que a vida acontece  
..... sem cidadão não existe  
cidade.”

Newton Burmeister

Dedico este trabalho ao  
meu filho  
Juran Quesada Tavares,  
lembrando-lhe que  
“É preciso amar as pessoas  
como se não houvesse  
amanhã...”

## AGRADECIMENTOS

Ao meu esposo, que sempre sabe transmitir muito amor, carinho, apoio, confiança, sinceridade, aquele abraço para amenizar o meu cansaço de ficar frente ao computador e incentivo para a conclusão desta dissertação.

Aos meus filhos, Talires e Juran, por proporcionarem uma alegria inexplicável de viver o presente e de me possibilitarem a aprender a ser mãe. Eu amo vocês.

Aos meus pais, Gustavo e Tanira, por serem meu arcabouço de princípios e por me oportunizarem e transmitirem o gosto de estudar e trabalhar.

A Maria Alzira Nobre, por proporcionar o equilíbrio da minha estrutura familiar.

Meus sogros, meus irmãos e minhas cunhadas por terem cuidado dos meus filhos quando eu me ausentava para me dedicar a este estudo.

Ao Enio Giotto, por ter me acompanhado, orientado, depositado sua confiança e dado limites à minha caminhada. Aprendi tanto com este grande amigo, principalmente que é preciso encerrar umas etapas para avançar em outras (só os amigos tem tanta paciência). Ele me encorajou quando afirmou: “Você não vai resolver todos os problemas do Setor de Cadastro na sua tese. Este trabalho já está ótimo e deve encerrar somente uma etapa da sua caminhada. Após a formalidade acadêmica, o teu trabalho pode continuar, pois Santa Maria continua carente de geoinformação e estruturação administrativa.”

Aos colegas Igino Colletto, Nivia B. K. da Costa e Rosana F. Trevisan, por sempre me apoiar e aconselhar no trabalho cotidiano da Prefeitura Municipal de Santa Maria.

As Amigas Laura Krebs e Maria Aline de A. Oliveira, estagiárias da Diretoria de Planejamento Urbano, que me auxiliaram na complementação de algumas informações no mapa digital de Santa Maria.

Desejo agradecer a minha amiga, Marilice Garrastazu, que em diversas ocasiões sempre se colocou à disposição para me prestar ajuda.

Aos funcionários municipais Dagoberto Machado Flores, mais conhecido por “Beto” (Setor de Cadastro), e Silvio Stein (CPD), pela presteza de esclarecer as dúvidas encontradas na conversão dos dados cadastrais para o sistema CDURBANO.

À Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), instituição que possibilitou a realização e discussão deste trabalho.

A todos os colegas, professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação, que de alguma forma me ajudaram na realização deste trabalho.

À Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI) - Campus Santiago e Universidade Luterana do Brasil (ULBRA) – Campus Santa Maria, em especial os Cursos de Arquitetura e Urbanismo destas instituições, por confiarem no término deste trabalho e permitirem o exercício da docência.

## SUMÁRIO

<b>I – INTRODUÇÃO .....</b>	<b>18</b>
<b>OBJETIVO GERAL.....</b>	<b>22</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>22</b>
<b>II – REVISÃO DE LITERATURA .....</b>	<b>24</b>
<b>2.1 – CONSTITUIÇÕES E LEGISLAÇÕES .....</b>	<b>24</b>
2.1.1 – Constituição da República Federativa do Brasil - 1988.....	24
2.1.2 – Constituição do Estado do Rio Grande do Sul - 1989 .....	25
2.1.3 – Estatuto da Cidade.....	26
2.1.4 – Rede de Referência Cadastral Municipal – NBR 14166.....	31
2.1.5 – Execução de levantamento topográfico – NBR 13133 .....	33
<b>2.2 – CADASTRO TÉCNICO URBANO.....</b>	<b>34</b>
<b>2.3 – PRODUTOS DO CADASTRO TEMÁTICO.....</b>	<b>41</b>
<b>2.4 – GEOPROCESSAMENTO E SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS .....</b>	<b>44</b>
<b>2.5 – A IMPORTÂNCIA DO GEOPROCESSAMENTO PARA A ADMINISTRAÇÃO MUNICIPAL .....</b>	<b>53</b>
<b>III – MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>58</b>
<b>3.1 – LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM ESTUDO .....</b>	<b>58</b>
<b>3.2 – MATERIAL .....</b>	<b>61</b>
3.2.1 – Materiais cartográficos .....	61
3.2.2 – Equipamentos.....	61

3.2.3 – Programas de Informática.....	62
<b>3.3 – MÉTODOS .....</b>	<b>62</b>
3.3.1 – Conversão do Banco de Dados .....	62
3.3.2 – Sistema CDURBANO .....	63
<b>3.4 – ANÁLISE ESPACIAL.....</b>	<b>68</b>
3.4.1 – Mapa analógico da cidade de Santa Maria.....	68
3.4.2 – Digitalização do Mapa Urbano de Santa Maria.....	70
<b>3.5 – ANÁLISE DO BANCO DE DADOS.....</b>	<b>86</b>
<b>IV – RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>88</b>
<b>4.1 – MAPA DIGITAL DE SANTA MARIA .....</b>	<b>88</b>
<b>4.2 – ANÁLISE ESTRUTURAL DOS ELEMENTOS DO BIC.....</b>	<b>98</b>
4.2.1 – Distribuição da quantidade de imóveis e da área construída por bairro/distrito.....	99
4.2.2 – Distribuição da área dos lotes por bairro/distrito.....	105
4.2.3 – Distribuição da quantidade de imóveis por categoria e por bairro/distrito .....	108
4.2.4 – Distribuição da área construída dos imóveis por categoria e por bairro/distrito.....	116
4.2.5 – Distribuição da quantidade de imóveis por utilidade da economia e por bairro/ distrito .....	125
4.2.6 – Distribuição da área construída dos imóveis por utilidade da economia e por bairro/distrito .....	132
4.2.7 – Distribuição da quantidade de imóveis por tipo de edificação .....	137
<b>V – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>140</b>
<b>VI – BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>145</b>

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 – Estruturação do BIC do Banco de Dados CDURBANO.MDB.... 63

## LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - Distribuição da quantidade de imóveis e da área construída por bairro/distrito .....	100
TABELA 02 - Distribuição da área de lotes por bairro/distritos.....	106
TABELA 03 - Distribuição da quantidade de imóveis por categoria e por bairro/distrito .....	109
TABELA 04 - Distribuição da área construída dos imóveis pela a categoria e bairro/distrito .....	117
TABELA 05 - Distribuição da quantidade de imóveis pela utilidade da economia e bairro/distrito.....	126
TABELA 06 - Distribuição da área construída dos imóveis pela utilidade da economia e bairro/distrito.....	133
TABELA 07 - Distribuição da quantidade de imóveis por tipo de edificação .	137

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 – Localização do Estado do Rio Grande do Sul - Brasil .....	59
FIGURA 02 – Localização geográfica do Município de Santa Maria/RS .....	59
FIGURA 03 – Mapa analógico da cidade de Santa Maria com informações cadastrais.....	70
FIGURA 04 – Abertura do Sistema SITER 35 .....	71
FIGURA 05 – Visualização da georreferência.....	72
FIGURA 06 – Visualização de quadras digitalizadas .....	74
FIGURA 07 – Visualização da tela de edição.....	75
FIGURA 08 – Zoom da tela de edição .....	76
FIGURA 09 – Traçado de alinhamento .....	77
FIGURA 10 – Substituição do primeiro ponto .....	78
FIGURA 11 – Substituição dos outros pontos .....	79
FIGURA 12 – Tela do alinhamento por coordenadas .....	80
FIGURA 13 – Aplicação da reta por coordenadas .....	80
FIGURA 14 – Vários IAXs deslocados.....	81
FIGURA 15 – Digitalização da edificação em AutoCAD.....	84
FIGURA 16 – Mapa com identificação do Perímetro Urbano .....	90
FIGURA 17 – Mapa com identificação da área urbana e de expansão urbana..	91
FIGURA 18 – Mapa com limites dos bairros conforme Lei Municipal nº 2770/86.....	92

FIGURA 19 – Mapa com delimitação dos loteamentos .....	93
FIGURA 20 – Mapa com demarcação das áreas institucionais, verdes e de preservação .....	94
FIGURA 21 – Mapa com locação de equipamentos comunitários - Rede de Ensino .....	95
FIGURA 22 – Mapa com locação de equipamentos comunitários - Postos de Atendimento à Saúde - .....	96
FIGURA 23 – Mapa de recursos hídricos.....	97
FIGURA 24 – Porcentagens da quantidade de imóveis .....	99
FIGURA 25 – Porcentagens da área construída dos imóveis.....	102
FIGURA 27 – Distribuição espacial do percentual de área construída pelos bairros.....	104
FIGURA 28 – Porcentagens da área dos lotes .....	107
FIGURA 29 – Porcentagens de imóveis por categoria da edificação.....	110
FIGURA 30 – Distribuição da quantidade de imóveis da categoria madeira por bairros/distritos .....	112
FIGURA 31 – Distribuição da quantidade de imóveis da categoria mista por bairros/distritos .....	113
FIGURA 32 – Distribuição da quantidade de imóveis da categoria alvenaria por bairros/distritos .....	114
FIGURA 33 – Distribuição da quantidade de imóveis da categoria concreto por bairros/distritos .....	115
FIGURA 34 – Porcentagens de área construída por categoria da edificação...	116
FIGURA 35 – Distribuição da área construída da categoria madeira por bairros/distritos .....	118
FIGURA 36 – Distribuição da área construída da categoria mista por bairros/distritos .....	119

FIGURA 37 – Distribuição da área construída da categoria alvenaria por bairros/distritos .....	120
FIGURA 38 – Distribuição da área construída da categoria concreto por bairros/distritos .....	121
FIGURA 36 – Distribuição da área construída da categoria alvenaria por bairros/distritos .....	121
FIGURA 39 – Distribuição espacial do percentual de área construída da categoria alvenaria pelos bairros .....	124
FIGURA 40 – Porcentagens das quantidades dos imóveis em relação à utilidade da economia .....	127
FIGURA 41 – Distribuição das quantidades das mais incidentes utilidades da economia por bairros/distritos .....	128
FIGURA 42 – Distribuição das áreas das mais incidentes utilidades da economia por bairros/distritos .....	129
FIGURA 43 – Porcentagens das áreas construídas em relação à utilidade da economia.....	134
FIGURA 44 – Distribuição espacial do percentual de área construída da utilidade da economia residencial pelos bairros.....	135
FIGURA 45 – Perfil das quantidades e áreas da utilidade da economia.....	136

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

ABNT:	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Art.:	Artigo
AutoCAD:	Software de plataforma gráfica
B.LOG:	Batalhão Logístico
BIB:	Batalhão de Infantaria Blindada
BIC:	Boletim de Informações Cadastrais
CAD:	<i>Computer Aided Design</i>
CCR:	Centro de Ciências Rurais
CDURBANO:	Banco de dados relacional padrão Access de Cadastro Urbano
COBRA:	Computadores Brasileiros S.A.
CQs:	Controle de Quarteirões
CTM	Cadastro Técnico Multifinalitário
DAER:	Departamento Autônomo de Estradas e Rodagens
DSG:	Diretoria do Serviço Geográfico
E:	Coordenada leste do sistema de projeção UTM
FATEC:	Fundação de Apoio à Tecnologia e Ciência
FIG:	Federação Internacional de Geômetras
GPS:	<i>Global Positioning System</i>
IBAM:	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBGE:	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPTU:	Imposto Predial e Territorial Urbano
ITBI:	Imposto sobre a Transmissão Intervivos
N:	Coordenada norte do sistema de projeção UTM

NBR:	Norma Técnica Brasileira
NE:	Nordeste
NO:	Noroeste
RRC:	Rede de Referência Cadastral
SE:	Sudeste
SEPLAN:	Secretaria de Município do Planejamento
SGB:	Sistema Geográfico Brasileiro
SI:	Sem Informação
SIG:	Sistema de Informações Geográficas
SITER:	Sistema de Informações Territoriais
SO:	Sudoeste
SR:	Sensoriamento Remoto
UFMS:	Universidade Federal de Santa Maria
ULBRA	Universidade Luterana do Brasil
URI:	Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
UTM:	<i>Universal Transverse Mercator</i>
Z:	Atributo numérico da altitude de um ponto

## **RESUMO**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Geomática  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

### **CONVERSÃO, GEORREFERENCIAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS CADASTRAIS DE SANTA MARIA/RS**

Autora: Priscila Terra Quesada  
Orientador: Dr. Enio Giotto  
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 06 de março de 2009.

Optou-se em analisar, neste trabalho, os componentes do cadastro urbano do município de Santa Maria/RS registrados até o ano de 1998, por estes serem anteriores à conferência cadastral, marco de referência do Setor de Cadastro da Secretaria do Município de Finanças.

O planejamento e o acompanhamento da evolução da cidade não podem estar sempre à espera de uma solução ideal, principalmente se esta é inviável economicamente. Muitas vezes, temos que trabalhar com soluções intermediárias para almejar a sustentabilidade. Este trabalho demonstra que isto é possível, apresentando uma metodologia de como os municípios de pequeno e médio porte podem confeccionar sua base digital georreferenciada, a partir de um mapa analógico existente, atendendo à demanda de geoinformações necessárias para uma administração.

Quanto mais as prefeituras se informatizarem e manipularem dados georreferenciados, mais fácil será a implantação de um Sistema de Informações Geográficas – SIG, conquistando um avanço na qualidade, precisão, confiabilidade e acessibilidade das informações.

Palavra-chave: administração municipal; cadastro urbano; georreferenciamento; planejamento urbano; Santa Maria (RS); Sistema de Informações Geográficas.

## **ABSTRACT**

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Geomática  
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

## **CONVERSION, GEOREFERENCING AND ANALYSIS OF SANTA MARIA-RS CADASTRAL DATA**

Author: Priscila Terra Quesada

Adviser: Dr. Enio Giotto

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 06 de março de 2009.

In addition to the obligations included in the City Ordinance Law nº 10.257 (10/07/2001), globalization more and more requires that municipal districts have a deep knowledge of their territory. Thus, it is necessary that they keep a continual planning procedure and permanent assessing of reality.

This study analysed the components of the Santa Maria/RS urban real state register through 1998 existing prior to the cadastral checking, which is a referece point for the Cadaster Section of the City Finance Bureau

Planning and follow-up of the city development cannot be dependent ou ideal solutions in order to accommodate sustainability. This study indicates that this is feasible and forwards a methodology so that small and medium size municipalities can produce their georeferenced digital records from a pre-existing analogical map and can thus provide their administrative organs with the necessary geoinformation.

The more informatised are the town halls and able to manipulate georeferenced data, the easier to introduce a Geographic Information System – GIS, thus making it possible to increase the quality, precision, reliability and accessibility of information.

Key word: municipal districts; urban real state register; georeferencing, urban planning; Santa Maria (RS); Geographic Information System.

## I – INTRODUÇÃO

Ao se vivenciar uma cidade, constata-se que ela se transforma constantemente e que é composta por diversos segmentos com características, formas e paisagens urbanas, história, funções socioeconômicas e inter-relações próprias.

Segundo Nuno Portas<sup>1</sup>,

“... o interessante é ver, perceber como as nossas cidades se transformam, como crescem, como mudam, como geram desigualdades, como podem reduzir as desigualdades, como podem colher melhor o progresso social, tecnológico e econômico, e como é que podemos ajustar os nossos instrumentos profissionais técnicos do planejamento, do projeto urbano, do design urbano, da arquitetura.”

Muitos afirmam que as cidades expressam o que se têm de melhor e de pior num país. Os problemas urbanos existem desde a antigüidade. Há registros que Roma e Alexandria apresentavam algumas dificuldades metropolitanas que vivenciamos atualmente nas cidades. As dificuldades tendem a piorar com o excessivo crescimento urbano.

É preocupante a expressiva evolução do crescimento da população urbana brasileira neste último século, pois, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 1900 o Brasil era essencialmente rural, com somente 9,40% de população urbana; em 1970, o território brasileiro começa a inverter a proporção da população urbano/rural, passando a representar 55,92%

---

<sup>1</sup> Palestra “Tendências do Urbanismo na Europa”, proferida no dia 31/08/1982, em Campinas, pelo eminente urbanista português Nuno Portas.

de população urbana; já o censo de 2000 aponta que 81,23% da população brasileira é urbana.

Conforme Neves e Paes (BRASIL, 2001), diante dos difíceis problemas urbanos, e que o poder público de todos os níveis de governo não tem conseguido intervir com a eficiência necessária, a edição de uma lei voltada a instrumentalizar os municípios no seu papel constitucional de principal executor da política de desenvolvimento urbano deve ser comemorada por todos.

A referida lei é denominada de Estatuto da Cidade e essa realmente presenteou o país com a regulamentação do capítulo de política urbana da carta magna, pois importantes instrumentos de política urbana previstos desde a Constituição Federal 1988, tais como parcelamento ou edificação compulsória, imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana progressivo no tempo, desapropriações com pagamento mediante títulos da dívida pública, possuem agora uma lei federal regulamentadora.

O Art. 50 do Estatuto da Cidade, em suas disposições gerais, determina a obrigatoriedade da elaboração de plano diretor para os municípios com mais de 20.000 habitantes e/ou integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas e delimita o prazo de cinco anos da data de entrada em vigor desta Lei para a sua aprovação.

Segundo Oliveira (2001, p.23), “os municípios deverão, ainda, estabelecer uma gestão participativa, gerar informações sobre o território municipal e o seu uso, atualizar seus cadastros, aperfeiçoar seu sistema tributário e conhecer a dinâmica do mercado imobiliário”.

Na esfera municipal, o poder público sempre teve privilegiado e destacado papel. Hoje, contudo, ele assume função de protagonista ao ser o principal responsável pela formulação, implementação e avaliação permanentes de sua

política urbana, estabelecida no plano diretor, visando garantir a todos o direito à cidade e a justa distribuição dos benefícios e ônus decorrentes do processo de urbanização. Novos ares, novos instrumentos e muito trabalho pela frente se apresentam para todos os cidadãos e cidadãs brasileiras. Consensos entre os agentes responsáveis pelo desenvolvimento urbano — população, governo e empresariado — foram buscados e gradativamente se firmam. A sociedade, a partir da nova lei, está convocada a examinar com atenção suas práticas e, ao revê-las, consagrar renovados comportamentos e ações (OLIVEIRA, 2001).

Para se administrar bem, deve-se atuar planejadamente e para se realizar um planejamento eficiente e eficaz deve-se apoiá-lo no conhecimento, o mais preciso possível, da realidade de intervenção (AMORIM; SILVA, 1994).

Ferrari (1986) afirma, em um sentido amplo, que "planejamento é um método de aplicação, contínuo e permanente, destinado a resolver racionalmente os problemas que afetam uma sociedade situada em determinado espaço e em determinada época, através de uma previsão ordenada capaz de antecipar suas conseqüências." Os conceitos apresentados estabelecem as ligações entre as quatro idéias básicas do planejamento territorial: a organização do espaço, a implantação da infra-estrutura no território, o seu aproveitamento econômico e desenvolvimento (SILVEIRA; ORTH, 1994).

Além das obrigatoriedades impostas no Estatuto da Cidade, a globalização está exigindo cada vez mais que os municípios conheçam a fundo seu território; portanto, é preciso que estes passem por um processo de planejamento contínuo e permanente de avaliação da realidade.

É preciso que cada município fortaleça os processos de planejamento urbano e regional, reavaliando tanto as etapas cadastrais, fiscais (Plantas de Valores, IPTU, ITBI, etc.) como de planejamento (plano diretor e demais

códigos complementares), pois nenhum plano de desenvolvimento econômico pode ser desvinculado da realidade urbana.

Levando em conta estes aspectos, o intuito deste trabalho é o de demonstrar uma metodologia de confecção de mapa digital que possibilite a estruturação de pequenos e médios municípios com um sistema de cadastramento georreferenciado com características interativas, de fácil compreensão pelo usuário, podendo este registrar, manusear, monitorar e atualizar dados e informações imobiliárias, tributárias e topográficas referentes aos imóveis urbanos com rapidez e precisão.

Para isso, foi necessária a confecção do mapa digital georreferenciado de Santa Maria, a partir do mapa analógico existente na Secretaria de Planejamento, de 1992, escala 1:10.000.

Outra intenção deste trabalho é demonstrar como é possível fazer análises estruturais e espaciais de dados cadastrais existentes. Para isso, optou-se em analisar os componentes do cadastro urbano do município de Santa Maria/RS, como estudo de caso. Os dados analisados são os mesmos manipulados pelo Setor de Cadastro, que iniciou, em 1985, a estruturação dos dados em um sistema COBRA, até o início do processo de conferência cadastral dos imóveis existente no sistema, em 1998, marco de referência da Secretaria do Município de Finanças.

Utilizou-se também o Sistema de Cadastro Urbano (CDURBANO) e o Boletim de Informações Cadastrais (BIC) do município, possibilitando a instrumentalização digital e georreferenciada das informações cadastrais.

O presente trabalho teve como:

**Objetivo geral:**

- Analisar os componentes do cadastro urbano do município de Santa Maria/RS e estruturar uma base digital georreferenciada a partir de um mapa analógico existente.

**Objetivos específicos:**

- Identificar e analisar as informações contidas no banco de dados cadastral do município de Santa Maria/RS;
- Converter os dados para o Sistema CDS;
- Digitalizar o mapa analógico de Santa Maria e compatibilizar as informações gráficas com um Sistema CAD.

Para alcançar os objetivos propostos, o trabalho foi estruturado em seis capítulos. O capítulo I introduz a relevância dos temas cadastro e planejamento urbano; apresenta também a justificativa, informações gerais do trabalho, os objetivos que nortearam a pesquisa e as palavras chaves.

Os capítulos II, III e IV compõem o desenvolvimento do trabalho. O capítulo II apresenta o acúmulo teórico do levantamento da documentação pesquisada relevante ao tema, que serviu de suporte para a dissertação. O capítulo III trata da localização e caracterização da área de estudo, do material, métodos e análises. Já o capítulo IV apresenta os resultados, as discussões e as interpretações analíticas dos resultados alcançados referentes ao mapa digital e da análise estrutural dos elementos do boletim de informações cadastrais por bairro e por distrito (quantidade de imóveis, área construída, área dos lotes, categoria da construção, utilidade da economia e tipo de edificação).

O capítulo V contém a formulação das conclusões da pesquisa e as recomendações para novas pesquisas na área de cadastro urbano.

E o capítulo VI, o último capítulo, versa sobre a bibliografia adotada, elencada em ordem alfabética.

As principais palavras chave dessa dissertação são: administração municipal, cadastro urbano, georreferenciamento, geoprocessamento, mapas digitais, planejamento urbano, Rio Grande do Sul, Santa Maria e Sistema de Informações Geográficas (SIG).

## **II – REVISÃO DE LITERATURA**

A revisão de literatura aborda os seguintes tópicos: Constituições (Federal/1988 e Estadual/1989) e Legislações (Estatuto da Cidade, Rede de Referência Cadastral Municipal – NBR 14166 e Execução de Levantamentos Topográfico – NBR 13133); Cadastro Técnico Urbano; Produtos do Cadastro Temático; Geoprocessamento e Sistema de Informações Geográficas (SIG); e a Importância do Geoprocessamento para a Administração Municipal.

### **2.1 – Constituições e legislações**

Refere-se a artigos da Constituição Federal e Estadual, e de legislações pertinentes a cadastro e gestão territorial.

#### **2.1.1 – Constituição da República Federativa do Brasil - 1988**

A função social da propriedade como superior ao direito de propriedade, o solo criado e o imposto progressivo sobre terrenos ociosos são conquistas da Constituição Federal de 1988, expressas nos artigos 182 e 183. Essa Carta Magna proporcionou uma maior autonomia às administrações municipais através da introdução de novas atribuições tributárias, mas remeteu à obrigatoriedade aos municípios demograficamente mais expressivos do país (com mais de 20 mil habitantes) de elaborar planos diretores. Infelizmente não

se definiu sanção para o gestor municipal que ignora essa legislação ou sequer assegura a qualidade de vida e a sustentabilidade da sua cidade.

O artigo 182 assim dispôs sobre a política de desenvolvimento urbano:

Capítulo II - Da política urbana...

Art. 182 - A política de desenvolvimento urbano, executada pelo poder público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei, tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

§ 1º - O plano diretor, aprovado pela câmara municipal, obrigatório para cidades com mais de vinte mil habitantes, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana.

§ 2º - A propriedade urbana cumpre sua função social quando atende às exigências fundamentais de ordenação da cidade expressas no plano diretor.

.....

§ 4º - É facultado ao poder público municipal, mediante lei específica para área incluída no plano diretor, exigir, nos termos da lei federal, do proprietário do solo urbano não edificado, subutilizado ou não utilizado, que se promova seu adequado aproveitamento.....

.....

(BRASIL, 1988).

### **2.1.2 – Constituição do Estado do Rio Grande do Sul - 1989**

A Constituição Estadual (Rio Grande do Sul, 1989), embasada na Constituição Federal vigente, repassa para os municípios a obrigatoriedade de definir um planejamento e ordenação do solo urbano, expressa nos artigos 176 e 177:

Capítulo IV - Da política urbana

Art. 176 - Os municípios definirão o planejamento e a ordenação de usos, atividades e funções de interesse local, visando a:

.....

III - promover a ordenação territorial, integrando as diversas atividades e funções urbanas;

IV - prevenir e corrigir as distorções do crescimento urbano;

.....

VII - distribuir os benefícios e encargos do processo de desenvolvimento das cidades, inibindo a especulação imobiliária, os vazios urbanos e a excessiva concentração urbana;

.....

IX - promover a integração, racionalização e otimização da infraestrutura urbana básica, priorizando os aglomerados de maior densidade populacional e as populações de menor renda.

.....

Art. 177 - Os planos diretores, obrigatórios para as cidades com população de mais de vinte mil habitantes e para todos os municípios integrantes da região metropolitana e das aglomerações urbanas, além de contemplar os aspectos de interesse local e respeitar a vocação ecológica, serão compatibilizados com as diretrizes do planejamento de desenvolvimento regional.

.....

§ 2º - A ampliação de áreas urbanas ou de expansão urbana deverá ser acompanhada do respectivo zoneamento de usos e regime urbanístico.

.....

### **2.1 3 – Estatuto da Cidade**

No ano seguinte da aprovação da Constituição Federal de 1988, o Senador Pompeu de Souza, do PMDB, elabora junto com seu assessor José Roberto Bassu, o Projeto nº 181/89, denominado “Estatuto da Cidade”, com a finalidade de complementar o capítulo da política urbana (Osório, 2002, p. 23). Em seguida da sua aprovação pelo Senado Federal, em 1990, esse projeto começa a tramitar na Câmara dos Deputados, transformando-se em Projeto de Lei nº 5.788/90. Após onze anos de processo de tramitação, o Congresso Nacional aprova em 18/06/2001 e sanciona em 10/07/2001 o Estatuto da Cidade - Lei nº 10.257, que rege a política de organização das cidades brasileiras com mais de 20 mil habitantes ou com importância para o turismo e o patrimônio histórico-cultural da comunidade.

Segundo Oliveira (2001), “muitos foram os embates onde se explicitaram os conflitos entre inúmeros e diversificados interesses em jogo sobre o futuro destino de nossas cidades. A construção do Estatuto da Cidade foi longa e difícil, entretanto, nele estão garantidos princípios há muito desejados”.

A mesma autora afirma que esse documento acumula importantes instrumentos urbanísticos, tributários e jurídicos que podem garantir efetividade ao plano diretor, responsável pelo estabelecimento da política urbana na esfera municipal e pelo pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, como preconiza o artigo nº 182, da carta magna. O Estatuto da Cidade é “a esperança de mudança positiva no cenário urbano, pois reforça a atuação do poder público local com poderosos instrumentos que, se utilizados com responsabilidade, permitem ações conseqüentes para a solução ou minimização dos graves problemas observados nas cidades brasileiras”.

Do ponto de vista dos históricos problemas urbanos, a lei sozinha não resolverá. Contudo, os municípios passam a ter a chance de desempenhar da melhor maneira, e ativamente, o seu papel de sujeitos, responsáveis que são pela formulação, implementação e avaliação da política urbana, possibilitando que todos os moradores de nossas cidades participem do processo e sejam os beneficiários de suas justas ações (OLIVEIRA, 2001).

Segundo a Carta de Brasília (2001), a lei nº 10.257 permitirá ao poder público municipal atender às demandas da população por uma cidade mais justa, igualitária e democrática. E através do conjunto de instrumentos legais colocados à disposição da sociedade, esse estatuto propiciará o resgate das cidades brasileiras para a população.

Nas diretrizes gerais da lei nº 10.257, o Estatuto da Cidade estabelece normas de ordem pública e interesse social que regulam o uso da propriedade

urbana em prol do bem coletivo, da segurança e do bem-estar dos cidadãos, bem como o equilíbrio ambiental.

De acordo com o artigo 2º do Estatuto da Cidade, a política urbana tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e da propriedade urbana, mediante uma série de diretrizes gerais, das quais pode-se destacar:

I – garantia do direito a cidades sustentáveis, entendido como o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações;

.....

IV – planejamento do desenvolvimento das cidades, da distribuição espacial da população e das atividades econômicas do município e do território sob sua área de influência, de modo a evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente;

.....

VI – ordenação e controle do uso do solo de forma a evitar: a utilização inadequada dos imóveis urbanos; a proximidade de usos incompatíveis ou inconvenientes; o parcelamento do solo, a edificação ou o uso excessivos ou inadequados em relação à infra-estrutura urbana; a instalação de empreendimentos ou atividades que possam funcionar como pólos geradores de tráfego, sem a previsão da infra-estrutura correspondente; a retenção especulativa de imóvel urbano, que resulte na sua subutilização ou não utilização; a deterioração das áreas urbanizadas; a poluição e a degradação ambiental;

.....

XIV – regularização fundiária e urbanização de áreas ocupadas por população de baixa renda mediante o estabelecimento de normas especiais de urbanização, uso e ocupação do solo e edificação, consideradas a situação socioeconômica da população e as normas ambientais;

.....

Esse estatuto aborda, no seu segundo capítulo, os instrumentos da política urbana, que são utilizados, entre outros, no:

Art. 4º .....

III - planejamento municipal, em especial:  
plano diretor;  
disciplina do parcelamento, do uso e da ocupação do solo;  
zoneamento ambiental;  
plano plurianual;  
diretrizes orçamentárias e orçamento anual;  
gestão orçamentária participativa;  
planos, programas e projetos setoriais;  
planos de desenvolvimento econômico e social.

IV – institutos tributários e financeiros:  
imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU);  
contribuição de melhoria;  
incentivos e benefícios fiscais e financeiros.

.....

No ponto de vista de Oliveira (2001, p. 25), a lei resgata valiosos instrumentos, como o direito de superfície; o direito de preempção (de preferência); a outorga onerosa do direito de construir e de alteração de uso; as operações urbanas consorciadas; a transferência do direito de construir; e o estudo de impacto de vizinhança.

O teor regulatório do Estatuto da Cidade é bastante complexo, e seus instrumentos significam interferências em muitas instâncias do poder público – nos poderes Executivo, Legislativo e Judiciário e nas esferas federal, estadual e municipal – e da sociedade civil. A entrada em vigência do Estatuto levará à necessidade de inúmeros rearranjos e recontrações políticas e sociais (BRASIL, 2001. p. 39).

Em três campos podem-se situar as inovações contidas no Estatuto, que são: um conjunto de novos instrumentos de natureza urbanística voltados para induzir, mais do que normatizar, as formas de uso ocupação do solo; a ampliação das possibilidades de regularização das posses urbanas, até hoje situadas na ambígua fronteira entre o legal e o ilegal; e também uma nova

estratégia de gestão, que incorpora a idéia de participação direta do cidadão em processos decisórios sobre o destino da cidade. (BRASIL, 2001. p. 39)

Para Oliveira (2001, p.18), a visão atual do plano diretor difere bastante de sua concepção anterior.

“De mero documento administrativo com pretensão de resolução de todos os problemas locais, desconsiderando as práticas sociais quotidianas, o plano diretor assume a função de, como instrumento, interferir no processo de desenvolvimento local, a partir da compreensão integradora dos fatores políticos, econômicos, financeiros, culturais, ambientais, institucionais, sociais e territoriais que condicionam a situação encontrada no município”.

Segundo Salvador (1997), o plano diretor terá de ser, portanto, constantemente debatido e atualizado, acompanhando as tendências e mudanças que venham a ocorrer no processo de desenvolvimento, dirigindo-o conforme os anseios e necessidades da maioria da sociedade e de modo que ele seja auto-sustentável sob todos os aspectos – social, econômico, ambiental, etc.

No artigo 40, o Estatuto da Cidade reafirma que o plano diretor, aprovado por lei municipal, é o instrumento básico da política de desenvolvimento e expansão urbana. Nos termos da § 1º, o plano diretor, como parte integrante de todo o processo de planejamento municipal, deverá estar associado ao plano plurianual, às diretrizes orçamentárias e ao orçamento anual. E de acordo com § 2º, o plano deverá englobar a área do município como um todo, ou seja, abrangendo a área urbana e rural.

O Art. 42 define que o plano diretor deverá conter no mínimo:

- A delimitação das áreas urbanas onde poderá ser aplicado o parcelamento, edificação ou utilização compulsórios, considerando

a existência de infra-estrutura e de demanda para utilização, na forma do Art. 5º (lei municipal específica) desta Lei;

- Disposições requeridas pelos Arts. 25 (o direito de preempção), 28 (da outorga onerosa do direito de construir), 29 (alteração do uso do solo), 32 (operações urbanas consorciadas) e 35 (do direito de construir) desta Lei;
- Sistema de acompanhamento e controle.

No capítulo V, das disposições gerais, o Art. 50 determina a obrigatoriedade para os municípios com mais de 20.000 habitantes e/ou integrantes de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas, que não tenham um plano diretor, de aprová-lo num prazo máximo de cinco anos, da data de entrada em vigor desta Lei.

Segundo Neves e Paes (BRASIL, 2001 p.15 e 16), a aprovação do Estatuto da Cidade é apenas um passo inicial para que os brasileiros tenham assegurado o seu direito a cidades sustentáveis, compreendido pelo próprio texto do Estatuto da Cidade como

“envolvendo o direito à terra urbana, à moradia, ao saneamento ambiental, à infra-estrutura urbana, ao transporte e aos serviços públicos, ao trabalho e ao lazer, para as presentes e futuras gerações. É apenas um primeiro passo, porque praticamente todos os instrumentos trazidos pela nova lei demandarão a edição de leis municipais que os implementem.”

#### **2.1.4 – Rede de Referência Cadastral Municipal – NBR 14166**

Essa Norma produzida pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1998), contém as condições exigíveis para a implantação de uma Rede

de Referência Cadastral - RRC. Essas disposições compatibilizam os procedimentos no intuito de se estabelecer as condições básicas de apoio geodésico e topográfico que proporcione a normatização e sistematização de todos os levantamentos topográficos, quer pelos métodos tradicionais ou por outro que vier a ser desenvolvido, executado em qualquer escala e para qualquer finalidade na esfera municipal, permitindo a inclusão, atualização e complementação de novos pontos.

Portanto, essa norma destina-se a:

- Apoiar a elaboração e a atualização de plantas cadastrais municipais;
- Amarrar, de um modo geral, todos os serviços de topografia, visando as incorporações às plantas cadastrais do município;
- Referenciar todos os serviços topográficos de demarcação, de anteprojetos, de projetos, de implantação e acompanhamento de obras de engenharia em geral, de urbanização, de levantamentos de obras como construídas<sup>2</sup> e de cadastros imobiliários para registros públicos e multifinalitários.

A definição de Rede de Referência Cadastral para essa norma é:

“Rede de apoio básico de âmbito municipal para todos os serviços que se destinem a projetos, cadastros ou implantação e gerenciamento de obras, sendo constituída por pontos de coordenadas planialtimétricas, materializados no terreno, referenciados a uma única origem (Sistema Geodésico Brasileiro – SGB) e a um mesmo sistema de representação cartográfica, permitindo a amarração e conseqüente incorporação de todos os trabalhos de topografia e cartografia na construção e manutenção da Planta Cadastral Municipal e Planta Geral do Município, sendo essa rede amarrada ao Sistema Geodésico Brasileiro

---

<sup>2</sup> Tem o mesmo significado da expressão da língua inglesa *as built*.

(SGB), fica garantida a posição dos pontos de representação e a correlação ente os vários sistemas de projeção ou representação.”

E de Planta Cadastral Municipal é:

“Planta, na escala 1:1.000 ou maior, resultado da aplicação sistemática desta Norma e da NBR 13133, tendo como finalidade primordial os estudos sobre alinhamentos, nivelamentos e emplacamento de edificações, servindo de base aos cadastros de infra-estrutura urbana (água, esgoto, drenagem, pavimentação, força e luz, telefone, gás, etc.) apoiando ainda a construção das plantas de quadras do Cadastro Imobiliário Fiscal, e o cadastro fundiário para registros públicos e cadastro de equipamentos comunitários ou sociais destinados a atividades de saúde, educação, cultura, lazer, esportes, promoção e assistência social e similares, apresentando ainda pontos cotados, na precisão compatível com a escala, em todos os cruzamentos de ruas, abrangendo apenas as áreas urbanizadas e em processo de urbanização ou de expansão urbana do município, além da hidrografia, drenagem, sistema viário, obras de arte, logradouros e arborização, registrando no seu conteúdo básico, também, informações sobre o parcelamento do solo urbano e das edificações.”

### **2.1.5 – Execução de levantamento topográfico – NBR 13133**

As condições exigíveis para a execução de levantamentos topográficos estão fixadas na NBR 13133 (ABNT, 1994). Os levantamentos topográficos abordados destinam-se a obter conhecimento geral do terreno (relevo, limites, confrontantes, áreas, etc.) e outras informações destinadas a estudos preliminares, anteprojetos e projetos básicos e executivos.

Para efeito desta Norma, o **Erro de Grafismo** é o “erro máximo admissível na elaboração de desenho topográfico para lançamento de pontos e

traçados de linhas, com o valor de 0,2 mm, que equivale a duas vezes a acuidade visual”.

Essa norma contém convenções topográficas no seu Anexo B, que devem ser seguidas para uma normatização das cartas topográficas.

No Brasil, as normas para utilização de simbologia são definidas pela Diretoria do Serviço Geográfico (DSG) e reportam-se ao mapeamento sistemático nacional, através do manual T34-700. Atualmente, esse manual serve como referência para a confecção de Tabelas da Base Cartográfica Digital (TBCD), que objetivam a adequação da simbologia para o meio digital, bem como a criação de elementos espaciais não previstos e que são necessários aos SIG (LUNARDI *et al.*, *apud* BURITY *et al.*, 2000).

A diagramação do documento e a simbologia utilizada devem ser claras e formar um conjunto agradável e eficiente, mantendo uma harmonia entre seus componentes e não levando o leitor a interpretações dúbias ou equivocadas (DUARTE, 2006).

## 2.2 – Cadastro Técnico Urbano

O Cadastro Técnico Urbano, no seu conceito geral, é um registro sistemático e atualizado dos dados referentes às propriedades, ou seja, os prédios na sua componente descritiva (índice cadastral), numérica (elementos de medição) e gráfica (cartas cadastrais) (GLÓRIA, 1989).

Para Giotto (1996), ao se aglutinar uma quantidade de informações de uma determinada realidade, de forma organizada e para uma finalidade específica, obtém-se um cadastro.

A Federação Internacional de Geômetras (FIG, 1998) define a **parcela** como a unidade básica num cadastro. Uma parcela pode ser uma área de terra com um tipo particular de uso do solo, ou uma área controlada exclusivamente por um indivíduo ou um grupo. Uma propriedade pode consistir de várias parcelas. A flexibilidade da definição de uma parcela torna possível adaptar o sistema cadastral a várias circunstâncias como, por exemplo, incluir grandes parcelas para representar os interesses de uso do solo em sistemas de posse tradicionais.

Saldanha e Philips (2001) afirmam que o cadastro incide basicamente, em três componentes:

- A parcela cadastral (a mais duradoura entidade de unidade imóvel), como a unidade básica para a organização da informação no sistema;
- Registro cadastral, o qual pode conter informações gráficas e alfanuméricas (atributos);
- Os identificadores de parcela, que servem como mecanismo de combinação primária entre os registros gráficos e atributos, e servem como referenciadores espaciais primários para a informação.

Com a ocupação do solo, observa-se uma maior concentração populacional em áreas urbanas, necessidade de se possuir informações espacialmente referenciadas para fins de cadastro, implantação de redes de energia, esgoto, entre outras, sendo necessário o uso de representações em escalas grandes: 1:10.000 até 1:1.000 (CUNHA *et al*, 1994).

De acordo com Loch (1992), os cadastros temáticos mais importantes que compõem o Cadastro Técnico Urbano são: imobiliário, rede viária, serviços de infraestrutura, planialtimétrico, equipamentos comunitários e uso do solo.

Segundo Nascimento, *apud* Nascimento e Dutra (1994), o Cadastro Técnico pode fornecer várias informações, como por exemplo:

- Estrutura fundiária;
- Localização espacial das propriedades;
- Uso e ocupação do imóvel;
- Situação legal do imóvel;
- Condição sócio-econômica dos ocupantes;
- Zoneamento agroecológico;
- Identificação de áreas de conflito;
- Identificação de terras públicas e/ou devolutas e respectivos perímetros;
- Mapas de solos, planialtimétricos, classes de declividade, aptidão das terras;
- Vias de acesso, bem como a situação do imóvel em relação a essas vias; entre outras.

A atualidade dos dados é o cerne do cadastro técnico, pois dela emana todo o seu valor e eficiência, exigindo uma comunicação de informações bem organizadas (BAER, *apud* ZANCAN; HEINECK, 1994).

Muitos profissionais brasileiros confundem o cadastro imobiliário com o cadastro multifinalitário. Para Loch (1998), o cadastro imobiliário apenas faz a demarcação fundiária; já o multifinalitário agrega informações de diversos cadastros temáticos originais e quando solicitado por um usuário permite a geração de outros produtos. Um bom sistema cadastral deve ter medidas

cartográficas e um arquivo de dados alfanuméricos. “Estes elementos todos reunidos servem de base para os trabalhos de fiscalização quanto à ocupação legal do imóvel bem como da avaliação econômica destes imóveis”.

A empresa Esteio Engenharia e Aerolevanteamento S. A. define como uma das finalidades do Cadastro Técnico Multifinalitário a identificação das divisas de um imóvel juntamente com os proprietários, para sua amarração à rede geodésica brasileira, garantindo assim a exata localização das divisas da propriedade bem como a vinculação dos dados técnicos ao registro imobiliário. Essa empresa também estabelece que o cadastro deve ter como meta garantir a propriedade, embasar o planejamento governamental, fornecer parâmetros para uma justa tributação, desapropriação, servidão e resguardar a função social da terra (ESTEIO, 2002).

Como bem acentua Blachut, *apud* Renuncio e Loch (1994), é muito difícil administrar um país, estado ou município e progredir economicamente sem o conhecimento rigoroso dos fatores que envolvem o uso e a ocupação da terra, a propriedade, as condições em que o homem vive na terra, suas atividades e o meio ambiente gerado por essa cultura. Para tanto, recomenda-se um cadastro técnico multifinalitário com um planejamento prévio executado por uma equipe multidisciplinar.

Teixeira e Teixeira (1998) definem que uma equipe de trabalho multidisciplinar é constituída por diversos profissionais, tais como: geógrafos, geólogos, economistas, engenheiros agrimensores, civis, agrônomos e florestais, cartógrafos, biólogos, administradores, contadores, arquitetos, entre outros das diversas áreas da cognição humana, ou seja, um grupo de parceiros que tem como objetivo gerar informações concretas e atuais, capazes de auferir a devida sustentação ao processo decisório.

Loch, *apud* Amorim *et al* (1994), concorda também que o Cadastro Técnico deve integrar vários campos profissionais, usando técnicas aperfeiçoadas na busca de solução dos problemas em questão, gerando-se com isto mapas temáticos de precisão com múltiplas finalidades, proporcionando maior confiabilidade e segurança aos seus usuários.

Melo, *apud* Amorim, Amorim e Schneider (1994), entende que o Cadastro Técnico Multifinalitário constitui-se no instrumento mais ágil e completo para a parametrização dos modelos explorados de planejamento, quando respaldado, quanto à estrutura e funcionalidade, em metodologias e procedimentos do campo das ciências, artes e técnicas cartográficas, coroado com uma regularização fundiária completa da área, tornando-se a base para a análise ambiental.

Como os dados de um Cadastro Técnico Urbano nem sempre estão disponíveis e/ou sistematizados, sua elaboração é uma tarefa árdua. Precisa-se de muito esforço e, em geral, de uma quantidade razoável de recursos. “No entanto, para qualquer tomada de decisão, são necessários embasamentos técnicos que requerem os dados não disponíveis, ou seja, com ou sem o cadastro técnico informatizado, as informações básicas são necessárias” (RAIA Jr.; PAGE; RÖHM, 1999).

Para que se mantenha a atualização constante da base de dados de um Cadastro Técnico é preciso estruturar uma equipe multidisciplinar, treiná-la e mantê-la familiarizada com o software e os dados a serem inseridos no banco de dados desse cadastro (RAIA Jr.; PAGE; RÖHM, 1999).

Uma prefeitura municipal não deve arcar com todo o ônus da implantação e manutenção de um cadastro multifinalitário. Cada usuário do sistema (prefeitura, órgãos estaduais e federais, companhias de água e esgoto,

concessionárias de energia, concessionárias de telefonia, etc.) deve colaborar na definição, aquisição e manutenção dos equipamentos e ser responsável pela atualização e repasse dos dados para os demais colaboradores, viabilizando econômica e tecnicamente o cadastro.

A diversidade de interesses é fator complicador na busca de um consenso entre os diferentes usuários, é verdade, mas esta mesma diversidade de interesses pode proteger o sistema contra casuísmos políticos (HOCHHEIM, 1996).

A Federação Internacional de Geômetras (FIG, 1998) enfatiza a importância do Cadastro como um sistema de informações da terra para o desenvolvimento social e econômico a partir de uma perspectiva internacional e reconhece o papel central que os profissionais de Cadastro têm no estabelecimento e manutenção de cadastros. Destaca ainda que não é recomendável um cadastro uniforme para todo país ou jurisdição, mas oferece uma gama de opções na implantação e gerenciamento de um Cadastro.

O documento “Cadastro 2014”, elaborado pelo Grupo de Trabalho 7.1 – Sistemas Cadastrais Modernos, integrantes da Comissão 7 – Cadastro e Gerenciamento Territorial, aprovado em 1997 pela FIG, subsidia a reforma cadastral em vários países. Esse documento apresenta seis aspectos que devem caracterizar um sistema cadastral:

- O cadastro deve mostrar a situação legal de forma completa, incluindo as restrições e conveniências públicas e privadas;
- Não deve haver separação entre a carta cadastral e o registro de imóveis;
- A carta cadastral pura e simples deve ser substituída por sistemas de informações territoriais;

- O cadastro deve ser automatizado;
- O cadastro deve envolver os setores públicos e privados;
- O cadastro deve ser auto-sustentado economicamente.

No Brasil, o governo federal percebe a necessidade de buscar a “estabilidade macroeconômica por meio de um equilíbrio fiscal auto-sustentável, fundamentado em uma política transparente e eficiente na gestão da receita e do gasto público municipal” (BRASIL, 2005), promovendo em 2002, o Programa Nacional de Apoio à Gestão Administrativa e Fiscal dos Municípios Brasileiros (PNAFM).

De acordo com Oliveira (2005), o PNAFM foi estruturado com base no Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), que estrutura o Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) em 5 cadastros:

- Cadastro Único de Contribuintes, contendo os dados de todas as pessoas, físicas e jurídicas, sujeitas a algum tributo municipal;
- Cadastro Imobiliário Municipal, que reúne as características de todos os imóveis e edificações existentes no município;
- Cadastro de Logradouros, com o registro dos logradouros (ruas, avenidas, etc);
- Cadastro de Trechos de Logradouros, definindo as principais subdivisões de logradouro;
- Cadastro Econômico, com os dados dos contribuintes sujeitos a algum tipo de tributo (IPTU, ISS, etc).

Segundo o mesmo autor, este modelo tem sido adotado, desde a publicação, em muitas cidades que estão em processo de formação do CTM ou

que já o fizeram e que precisam de apoio financeiro e técnico dos órgãos envolvidos.

### **2.3 – Produtos do Cadastro Temático**

Conforme Hochheim (1996), os itens relacionados a seguir servem para exemplificar as cartas temáticas possíveis de obtenção a partir de um Cadastro Técnico preciso:

#### **a - Restrições Fisiográficas para o Desenvolvimento Urbano**

- Terrenos alagadiços e sujeitos a inundações;
- Terrenos com declividades iguais ou superiores a 30%;
- Áreas de poluição excessiva (condições sanitárias insuportáveis, emissões tóxicas, ruído, etc.);
- Terrenos que tenham sido aterrados com material nocivo à saúde pública;
- Instalação de serviços públicos (água, esgoto, etc.);
- Terrenos onde as condições geológicas não aconselham a edificação.

#### **b - Áreas de Interesse Especial**

- Áreas destinadas à urbanização específica (normas de construção);
- Distritos industriais;
- Áreas sujeitas a ruídos e segurança de vôo;
- Setores clínico-hospitalares;

- Distritos portuários;
- Áreas de segurança nacional;
- Áreas para exploração mineral e alteração da superfície do solo;
- *Campi* universitários;
- Áreas de inflamáveis/explosivos: normas especiais para afastamento de construções e da população;
- Áreas de reestruturação/renovação urbana (para espaços deteriorados ou com uso inadequado).

#### **c - Áreas de Preservação**

- Patrimônio cultural, histórico, artístico e arqueológico;
- Patrimônio paisagístico natural;
- Parques municipais, estaduais, nacionais;
- Monumento naturais;
- Recursos hídricos.

#### **d - Proposta de Distinção das Áreas Urbanas e de Expansão Urbana**

- Limites das áreas com potencial de urbanização imediata e futura;
- Áreas urbanas cujo uso atual é satisfatório sob aspectos econômicos e sob o ponto de vista do planejamento;
- Áreas de urbanização específica;
- Áreas prioritárias de ação (consolidação, expansão, ocupação, adensamento, etc.);
- Área de restauração;
- Destinação das áreas de expansão urbana onde os custos de urbanização são normais.

### **e - Principais Sistemas da Infra-estrutura Urbana**

- Localização dos equipamentos de tratamento e adução de água;
- Localização, diâmetro, extensão, sentido de escoamento, etc. da canalização da rede de água potável, de águas pluviais, de esgotos sanitários e da rede de irrigação de áreas verdes;
- Circuito distribuidor de energia elétrica e iluminação pública;
- Indicação das capacidades dos diferentes equipamentos;
- Rede de telefones e outros sistemas de comunicação;
- Elementos de urbanização;
- Traçado básico do sistema viário e sentido das vias;
- Rede de semáforos;
- Rede de transporte público, contendo itinerários, pontos de parada de ônibus e de taxis, etc..

### **f - Equipamentos Comunitários Básicos**

- Saúde e assistência social;
- Administração, comunicação, segurança;
- Educação, pesquisa;
- Cultura, esporte e lazer.

### **g - Carta Síntese dos Objetivos para o Desenvolvimento Físico-Territorial**

- Áreas e elementos com restrições para o desenvolvimento, não sendo permitido o parcelamento do solo;
- Áreas urbanas e de expansão urbana, indicando os usos predominantes das áreas urbanizadas e a destinação das áreas de ocupação futura;

- Localização dos equipamentos comunitários;
- Sistemas principais de infra-estrutura urbana;
- áreas de interesse especial e preservação.

O mapa síntese é elemento básico para o planejamento do desenvolvimento municipal. Deve ser complementado por uma memória justificativa, mostrando como surgiram as proposições, o porquê das mesmas e indicação de medidas de responsabilidade do município ou de outros agentes.

#### **h - Outros Temas**

- Uso do solo (moradias, bancos, instituições governamentais e não governamentais, profissionais liberais, lojas, armazéns, supermercados, hotéis, restaurantes, escolas, indústrias, estacionamentos, lotes vagos, etc.);
- Turísticos e de lazer;
- Estatísticas populacionais diversas.

## **2.4 – Geoprocessamento e Sistema de Informações Geográficas (SIG)**

Um dos primeiros exemplos registrados de Análise Espacial sobre dados espaciais, só que sem o auxílio da tecnologia, foi verificado no século XIX, precisamente em 1854, quando em Londres sofria-se uma grave epidemia de cólera (doença sobre a qual na época não se conhecia a forma de contaminação) e um médico, Dr John Snow, resolveu colocar no mapa da cidade a localização dos doentes de cólera e dos poços de água. Com a espacialização dos dados, o

médico percebeu que a maioria dos casos da doença estava concentrada em torno de um só poço (da *Broad Street*) e ordenou a sua lacração, o que contribuiu para acabar com a epidemia. O caso forneceu evidência empírica para a hipótese de que a cólera é transmitida pela ingestão de água contaminada (CÂMARA; MONTEIRO, 1999).

Até o início da década de 90, o termo geoprocessamento (geo = terra, processamento = manipulação de dados através da informática) era utilizado como sinônimo de sistema de informação geográfica. Porém, nestes últimos anos, o termo vem tomando abrangência mais ampla; nos sistemas de geoprocessamento, estão englobadas diversas ciências e tecnologias, dentre as quais podem ser destacadas: sensoriamento remoto (SR), sistema de informações geográficas (SIG), cartografia analógica, digital e GPS, entre outras (FERRARI, 1994).

De acordo com Rodrigues (1990), "geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias de coleta e tratamento de informações espaciais e de desenvolvimento e uso dos sistemas que as utilizam".

Já para Viviani, Sória e Silva (1994), geoprocessamento seria um conjunto de tecnologias de coleta, tratamento, manipulação e apresentação de informações georreferenciadas, envolvendo atividades como sensoriamento remoto, modelagem digital de terreno, modelagem numérica de terreno, processamento de imagens, dentre várias outras atividades de captura de dados.

A definição de geoprocessamento da empresa Esteio Engenharia e Aerolevanteamento S. A. não difere dos demais. Para essa, o geoprocessamento pode ser definido como o conjunto de tecnologias que integram as fases de coleta, processamento e uso de informações relacionadas ao espaço físico, seus cruzamentos, análises e produtos (ESTEIO, 2001).

Para a produção de informações georreferenciadas, foram construídos programas computacionais que atuam nas mais diversas áreas das geotecnologias, tais como: a topografia, a geodésia, a fotogrametria, o sensoriamento remoto, os bancos de dados, os sistemas de informações geográficas, etc.

Não obstante, a dispersão de informações geográficas sempre ocorreu de uma maneira pouco satisfatória, as informações geográficas por muitos anos foram disseminadas através de mapas impressos em meio analógico (papel). Na maioria das vezes, para se tomar decisões ou conhecer melhor um determinado espaço geográfico, apenas mapas não são suficientes, é necessário que se tenha mais informações, tais como relatórios, gráficos estatísticos, tabelas, etc. (FERREIRA, 2000).

Para o mesmo autor, a demanda por informações geográficas em formato digital é uma necessidade crescente; muitos tomadores de decisões e a sociedade em geral necessitam consultar vários tipos de informações geograficamente referenciadas de diversas maneiras para poderem tomar a melhor decisão possível ou simplesmente conhecer melhor um tema que ocorre em um determinado espaço geográfico (FERREIRA, 2000).

Isso pode ser verificado, cada vez mais, nas necessidades dos profissionais que lidam com o urbano, para trabalhar a informação espacial, pela capacidade de integrar vários níveis de informação e trabalhar com grandes bases de dados, possibilitando um entendimento mais profundo da realidade urbana e auxiliando em decisões a se tomar sobre o espaço urbano (PEREIRA; CARVALHO, 2000).

Este entendimento é facilitado quando se pode fazer cruzamentos de informações de modo a melhorar as análises de necessidades de investimentos e

identificar problemas de infra-estrutura ou atendimento às necessidades básicas da população. Para exemplificar Oliveira (2005) cita algumas análises cruzadas do tipo:

- Que percentual de pessoas residentes em áreas não atendidas por redes de água e esgoto possuem problemas de saúde?
- Onde se deve investir o maior volume de recursos na construção de unidades educacionais para enfrentar o problema da baixa taxa de alfabetização?
- Que tipo de hospital público um bairro de periferia demanda? E qual é o volume previsto de atendimentos?
- Onde implantar uma nova linha de ônibus?
- Como melhorar o fluxo do trânsito numa determinada região?

O mesmo autor afirma que todas essas questões são passíveis de solução com o uso de ferramentas de informática na geografia, ou seja, ferramentas de geoprocessamento.

Uma das funções básicas do geoprocessamento é a análise espacial, a qual produz informação nova e pode auxiliar em processos de decisão, tornando-se um instrumento eficiente de leitura das cidades contemporâneas, considerando a complexidade que as define (PEREIRA; CARVALHO, 2000).

Já os SIGs destinam-se à manipulação dessas informações, as quais devem estar conectadas a um banco de dados, com informações na forma de dados referenciados espacialmente e atributos. Assim, pode-se necessitar do geoprocessamento para montar o banco de dados, mas para manipular, organizar e atualizar essas informações é necessária a utilização de um SIG (VALDEPEÑA, 1994).

Além da possibilidade de lidar com diversas projeções cartográficas, outra característica básica dos SIGs é a capacidade de tratar as relações espaciais entre objetos geográficos, a qual também é definida por topologia. Esse é o ponto que difere um SIG de um CAD (CÂMARA, 1994).

Huxhold (1991) conceitua SIG como um sistema de computador capaz de administrar, traçar e analisar dados que têm uma localização no espaço. O SIG provê um modo para armazenar mapas em um computador e associar cada característica no mapa com informação de uma variedade de fontes (prover informação é uma das funções primárias de governo).

O mesmo autor afirma que SIG não é só *software*. É um sistema que inclui *software, hardware, dados e pessoal*.

- *Software*: não se pode determinar o que é melhor para você até que você sabe o que você quer obter com um SIG.
- *Hardware*: não se pode determinar o que você precisa até que você sabe que aplicações você estará usando e que tipo de dados com que você estará lidando.
- *Dados*: imagens, mapas, dados cadastrais, dados estatísticos, etc.
- *Pessoal*: SIG requer expectativas realistas de tempo de pessoal. A curva de aprendizagem de SIG é íngreme e pode ser dirigida através de pessoal habitual, se receberem determinado treinamento.

Para Câmara *et al.* (1996), um Sistema de Informações Geográficas deve oferecer uma visualização facilitada de campos e objetos geográficos nos espaços de duas dimensões (2D) e três dimensões (3D), e permitir interagir nos controles de preenchimento. As formulações de consultas e os cruzamentos das informações gráficas presentes na tela devem ser de interfaces amigáveis. Deve prover maneiras de realizar a combinação de resultados de várias consultas e de

elaborar legendas que auxiliam o usuário a examinar o conteúdo apresentado. Outro aspecto fundamental que um SIG deve permitir é a “... construção de uma apresentação, isto significa considerar não apenas o que foi especificado na consulta, mas também informação adicional que inclua geo-campos e geo-objetos de interesse na região recuperada pela consulta, a partir do contexto da aplicação e do perfil do usuário”.

Buzai e Duran (1997) consideram que um SIG só é completo se possui quatro subsistemas para o tratamento da informação geográfica:

- Armazenamento e organização dos dados espaciais gráficos: vetoriais (manual - uso de mesas digitalizadoras), *rasters* (automática - uso de *scanners*) e/ou arquivos digitais (sensores);
- Armazenamento e organização dos dados espaciais alfanuméricos: esses dados, com sua localização espacial implícita, se organizam em arquivos e podem ser facilmente recuperados para sua modificação, ampliação, tratamento estatístico ou associação a entidades gráficas georreferenciadas;
- Tratamento de dados: utilização das ferramentas que um SIG oferece para manipular o conteúdo dos subsistemas anteriores e realizar a partir de cruzamentos diversos procedimentos de análises espaciais;
- Identificação dos resultados: por meio dos periféricos de saída (tela, impressoras, *plotters*, etc.), obtém-se os resultados dos procedimentos realizados com o subsistema anterior.

Röhm *et al* (2000) abordam na sua pesquisa nove aspectos de implantação de SIG:

- *Marketing* do SIG: como a tecnologia de SIG envolve experiências de aplicações recentes, é importante a divulgação dos resultados parciais e dos benefícios decorrentes. É importante também o intercâmbio das experiências acumuladas;
- *Software*: deve ser de fácil operação, versátil (integração com outros *softwares*), de custo compatível com o escopo dos trabalhos a serem desenvolvidos;
- *Hardware*: deve ser dimensionado para ter a capacidade suficiente na utilização dos diversos *softwares* e integração com periféricos. Devem-se atualizar os equipamentos conforme as necessidades do usuário;
- Acompanhamento dos consultores: a necessidade do acompanhamento é de grande importância para que os trabalhos sejam sempre avaliados nas suas principais etapas, com suporte tecnológico atualizado contínuo;
- Resultados obtidos e/ou situação do SIG: a aplicação do SIG deve ser planejada de modo a propiciar resultados a curto prazo, a fim de demonstrar os recursos da nova tecnologia implantada;
- Seqüência do trabalho: permite a atualização constante das informações, desenvolvimento de aplicativos do SIG, e demonstra a eficácia e a eficiência da nova tecnologia na condução dos diversos serviços;

- Base de dados alfanumérica: deve ser planejada de forma incremental, permitindo o carregamento de novos dados na proporção e evolução dos aplicativos;
- Base de dados cartográfica: deverá ter a precisão necessária ao desenvolvimento dos aplicativos especificados no plano de ação; a atualização deve ser incorporada na rotina administrativa de forma contínua;
- Conhecimento da tecnologia de SIG: deve-se buscar conhecimentos básicos do SIG, atualizar as informações conforme o desenvolvimento de novas tecnologias, potencialidades, etc.

Sikorski (2001) aposta na modernização das administrações públicas de todos os setores, quando incorporarem o SIG, pois este possibilitará:

- Atualização permanente de todo o acervo de dados armazenado (gráfico e alfanumérico), o acompanhamento contínuo e medição do crescimento urbano;
- Construção automatizada de diversos mapas temáticos comparativos, executados oportunamente, a partir de dados atuais;
- Realização de análises espaciais, considerando a evolução de alguns aspectos urbanos num processo histórico, referentes às potencialidades, deficiências e condicionantes;
- Realização de análises setoriais que envolvem simultaneamente vários assuntos (atividades, serviços, equipamentos) correlacionados entre si; projeções demográficas em contexto de dinâmica espacial urbana;
- Realização periódica de diagnósticos; visualização espacial de diretrizes para a reestruturação urbana;

- Embasamento para reformulação de diretrizes de desenvolvimento; inserção de dados hipotéticos e execução de simulações;
- Expressão gráfica de indicadores de qualidade de vida municipal;
- Amplo acesso a todos os interessados em informações, diagnósticos e propostas do plano diretor.

O plano diretor alicerçado num SIG transforma-se de um documento estático para uma ferramenta capacitada para realizar a leitura da cidade e acompanhar o dinamismo de seu crescimento físico, econômico e social.

E essa nova ferramenta de planejamento é cada vez mais adotada na região sul do Brasil (RS, SC e PR), pois segundo Assumpção (2001) é nesta região que se concentra um quarto de todas as empresas de Geo do país, ficando com o segundo maior mercado de geotecnologia do Brasil. Das empresas do Sul, 23% são do estado do Rio Grande do Sul, 21% são de Santa Catarina e 56% são do Paraná. A região sul só fica atrás da região Sudeste no mercado de geotecnologia do país.

Assumpção (2001) apresenta também uma pesquisa divulgada pelo IBGE, que aponta os municípios da região sul como os dos que mais respondem pelo mais alto índice de utilização de mapas digitais (14,6% dos municípios, contra 7% da média nacional). É a região que tem a maior proporção de municípios que atendem às legislações vigentes. O sul também se destaca na eficiência na arrecadação de IPTU (23% dos municípios arrecadaram o imposto de mais de 80% das unidades cadastradas em 1998 contra 13% da média do país).

Por que então a tecnologia é pouco utilizada ainda como apoio ao planejamento e à gestão urbana? Pereira e Carvalho (2000) citam algumas causas, a partir de observações feitas sobre o uso de geoprocessamento em prefeitura municipais e órgãos públicos:

- Não disseminação do uso de geoprocessamento em escala urbana, alimentada pela falta de disponibilização de dados e informações espaciais por parte dos órgãos governamentais;
- Desconhecimento das possibilidades tecnológicas, por parte dos usuários potenciais de geoprocessamento em planejamento;
- Desgaste da própria atividade de planejamento urbano, sinalizado pela falta de instrumentos que facilitem o acompanhamento da evolução urbana.

É preciso criar uma consciência, por parte dos profissionais ligados ao urbano, da necessidade do uso dessas novas tecnologias de apreensão e análise do espaço urbano, ampliando o uso da tecnologia de geoprocessamento. No momento em que a demanda for maior, o mercado de *software* também começará a responder, oferecendo interfaces cada vez mais amigáveis ao usuário não especialista em informática, mas o acostumado em fazer leitura das cidades contemporâneas, que são complexas por natureza (PEREIRA; CARVALHO, 2000).

## **2.5 – A Importância do Geoprocessamento para a Administração Municipal**

O município, considerado como a menor unidade política do Brasil, pode gerar uma quantidade enorme de informações, que precisam ser sistematizadas e georreferenciadas para que se possa administrar com eficiência e rapidez essa unidade.

O mapeamento síntese e o cadastro de equipamentos sociais (educação, saúde, bem-estar social, cultura, esportes, áreas verdes públicas, serviços

funerários e abastecimento público) são um importante instrumento para a melhor coordenação da Administração Municipal. Auxiliam na escolha da localização de novos equipamentos públicos, bem como na análise da integração dos mesmos com as características físicas e sociais da cidade (Barbosa, 1994).

Segundo Valverde (2005), as análises devem possibilitar uma visão integradora de desenvolvimento e que conceitualize uma gestão moderna (sustentável).

Em situações complexas como as que envolvem a estrutura urbana, controle de trânsito, saneamento básico, qualidade do ambiente, zoneamento, controle de enchentes, ou mesmo aspectos administrativos da prefeitura, através da utilização de SIGs, podem-se obter resultados mais rápidos e confiáveis no tocante à tomada de decisões dos planejadores (TEIXEIRA *et al*, *apud* HABERBECK; FERRARI, 1994).

Para Oliveira (2005) o SIG permite o planejamento geograficamente elaborado, de modo a garantir a melhor distribuição territorial dos recursos públicos, que são limitados.

O SIG constitui um elemento referencial e unificador, aplicado nas diversas áreas de administração pública, tanto na tomada de decisões estratégicas em nível estadual ou regional, como na área de planejamento administrativo nas prefeituras, até prestação de serviços de consultas para o cidadão comum (PARANACIDADE, 1998).

O SIG fornece ferramentas para avaliar com maior eficiência as inter-relações entre diversos dados, evitando a perda de milhares de dólares com serviços de consultoria, atraso em serviços, aumento do quadro de pessoal, etc., nas municipalidades (CAHIS, *apud* HABERBECK; FERRARI, 1994).

Os sistemas informáticos são criados para as necessidades do local de trabalho e precisam ser desenvolvidos com participação e integração completas dos usuários (SPARKS, *apud* RIBEIRO; SEGRE, 1994).

Nas prefeituras, como as ações se voltam essencialmente para a população e o território, os SIGs podem assumir dimensões variadas. Esses sistemas têm sido usados com sucesso na área de cadastros técnicos, imobiliários e de logradouros, ajudando na elaboração de planta de valores, roteiros de fiscalização e cálculo do imposto. Na área da saúde, vêm ajudando estudos sobre condições de vida da população e controle de endemias. No planejamento urbano, permitem a visualização de diferentes cenários da cidade, de acordo com a legislação em vigor ou em estudo. Nas áreas de transporte e saneamento, espacializam indicadores de demandas e os relacionam à estrutura do sistema, impressa em base cartográfica. Na área de educação, é mais que conhecida a experiência da Prefeitura de Belo Horizonte/MG no cadastramento escolar através do SIG, reorientando a distribuição de alunos para a rede de escolas municipais. Em projetos habitacionais, em que as políticas municipais são cada vez mais intensas, é possível fazer estudos de viabilidade, cruzando a estrutura fundiária com informações sócio-econômicas e dados do cadastro imobiliário (IBAM,1998).

Além de todas estas aplicações, o IBAM (1998) defende o geoprocessamento levando em conta seu papel institucional na organização administrativa da prefeitura. Essa visão global de administração pública é diferente de uma postura de simples adoção de uma alternativa tecnológica, remetendo a questão para o campo político-administrativo. De fato, na era da informação, o grau de complexidade das circunstâncias que exigem rápidas tomadas de decisão tende a aumentar. Como resposta a esse processo,

prefeituras e outras instituições se vêem obrigadas a recorrer a novos recursos tecnológicos. O uso de tal recurso deve estar condicionado a um processo de descentralização que delegue a instâncias técnicas periféricas capacidade de intervir e decidir sobre determinada questão, caso contrário haverá, em certo momento, a saturação dos centros de poder e o engessamento da máquina administrativa.

As administrações municipais têm se deparado com métodos, técnicas e conceitos novos que interferem na cultura original da administração e isso tem gerado uma série de dificuldades. Os administradores municipais têm conhecimento que os Sistemas de Informações Geográficas podem auxiliar no gerenciamento urbano; contudo, as dúvidas relativas aos aspectos dessa técnica são limitações que impedem o bom desenvolvimento de um projeto adequado às realidades e necessidades de cada cidade (RÖHM, *et al*, 2000).

Os administradores públicos ficam deslumbrados com o potencial dos Sistemas de Informações Geográficas, principalmente diante das demonstrações comerciais; mas não se tem visão clara de todo potencial do SIG e que precisa ser conhecido nas etapas básicas de modelagem do sistema. A interação do SIG com a gestão urbana como instrumento de apoio às decisões tem ficado ofuscada pelas possibilidades exacerbadas dessa ferramenta, que passa a ser considerada, erroneamente, como concorrente da administração. O SIG deve permear todos os níveis de uma administração municipal, incorporando todas as rotinas eficientes já desenvolvidas e deve disponibilizar eficiência e eficácia a todos os usuários para o desempenho de suas funções (RÖHM, *et al*, 2000).

As administrações municipais, diferentemente das empresas privadas, estão sujeitas a cenários políticos que geram instabilidade para implantação e continuidade de novas tecnologias. Para reverter esse quadro, verificou-se que as

prefeituras que obtiveram resultados satisfatórios desenvolvem um processo de acultamento interno contínuo da nova tecnologia, colocando em prática aplicativos que amarram as tarefas funcionais cotidianas, desde uma simples informação de localização de uma via pública, até uma complexa análise espacial quanto a uso do solo e localização de áreas de riscos eminentes (RÖHM, *et al*, 2000).

A tecnologia SIG é de grande utilidade para a administração municipal, principalmente quando se trata de relacionar atributos de pessoas, edifícios, redes públicas, sistemas e serviços referenciados geograficamente. A ferramenta SIG oferece um grande potencial, no sentido de se obter um salto na qualidade, precisão, acessibilidade e oportunidades de informações usadas tanto pelo prefeito, engenheiros, técnicos, quanto pelos demais auxiliares (RAIA Jr., MATSUMURA; RÖHM, 1998). Quando a administração municipal possui informações mais precisas e melhores, não só o serviço público se beneficia, como também o setor privado (ANTENUCCI *et al.*, *apud* RAIA Jr., PAGE; RÖHM, 1999).

### **III – MATERIAIS E MÉTODOS**

Este capítulo localiza e caracteriza a área em estudo, além de descrever os materiais cartográficos, equipamentos e programas de informática utilizados. Também expõe o método de conversão do banco de dados, o sistema CDURBANO, as análises espaciais e as análises do banco de dados utilizados ou efetuados.

#### **3.1 – Localização e Caracterização da Área em Estudo**

O município de Santa Maria localiza-se no centro geográfico do Estado do Rio Grande do Sul, a 292 km de Porto Alegre (via Santa Cruz), com coordenadas geográficas entre os meridianos  $53^{\circ}30'30''$  e  $54^{\circ}07'39''$  de longitude oeste e os paralelos  $29^{\circ}32'52''$  e  $30^{\circ}00'15''$  de latitude sul. Estende-se por uma área de 1.693 km<sup>2</sup> de superfície (125 km<sup>2</sup> de área urbana) (ver Figura 01 e 02).

A altitude média do distrito sede é de 151 metros; no município a altitude máxima é a cota de 485 metros em Arroio Grande e a altitude mínima é de 41 metros em Arroio do Só. (SEPLAN, 1997).



Figura 01 – Localização do Estado do Rio Grande do Sul – Brasil

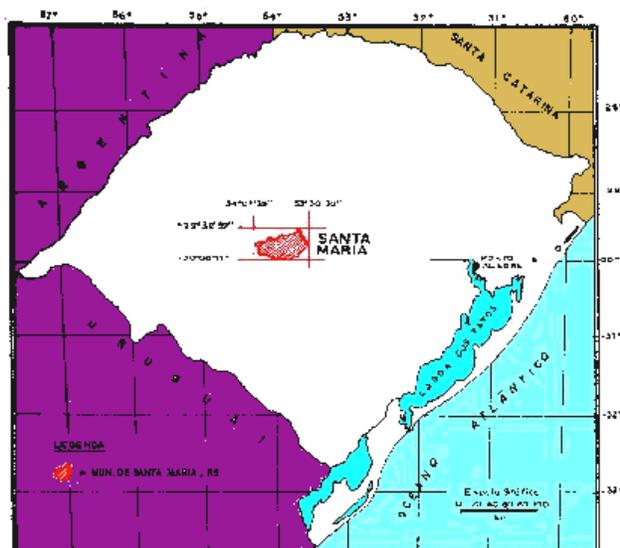


Figura 02 – Localização geográfica do município de Santa Maria/RS

Até o ano de 2005, o município de Santa Maria estava dividido em 10 distritos, delimitado pela Lei Municipal nº 4498/01, de 28/12/2001. O primeiro distrito, a sede, subdividia-se em 24 bairros, conforme descrição da Lei Municipal nº 2770/86. Como a abordagem deste trabalho trata dos dados cadastrais até o ano de 1998, optou-se em trabalhar com essas delimitações. Hoje a divisão político-administrativo permanece com 10 distritos, porém com alterações nos limites distritais. E com a aprovação da Lei Municipal nº 042/06, o distrito sede passa a ser subdividido 8 regiões administrativas e em 41 unidades de vizinhança (bairros).

Santa Maria possui grande poder de atração populacional o que a transformou em importante centro regional, resultado de sua posição geográfica e da alta capacidade de atrair o comércio complementar e a prestação de serviços especializados, pois sedia uma Universidade Federal desde 1961, e é um dos mais importantes centros militares do sul do país, abrigando unidades do Exército e da Aeronáutica (SEPLAN, 1997).

No sistema urbano do Rio Grande do Sul, Santa Maria é a 5ª maior cidade do Estado em população, depois de Porto Alegre, Caxias do Sul, Pelotas e Canoas. Os dados do IBGE, pela contagem de população realizada em 2000, indicam que o Município possui 243.611 habitantes, sendo 230.696 urbanos (94,69%) e 12.915 rurais (5,31%). Sua população representa 2,39% da população total do Rio Grande do Sul (10.187.798 habitantes – dados do IBGE de 2000).

## 3.2 – Materiais

Os materiais utilizados na elaboração da dissertação foram subdivididos em: materiais cartográficos, equipamentos e programas de informática.

### 3.2.1 – Materiais cartográficos

Foram utilizados os seguintes materiais cartográficos no desenvolvimento da pesquisa:

- Carta topográfica da Diretoria de Serviço Geográfico – Região Sul do Brasil – Santa Maria – SE. Folha SH 22 – V – C IV/1 – SE. MI-2965/1-SE, Ministério do Exército. Escala 1:25.000, 1989;
- Levantamento aerofotogramétrico – 1966 – Cruzeiro do Sul, Escala 1:2.000;
- Mapa da Cidade do Município de Santa Maria – 1992, Escala 1:10.000;
- Fotografias aéreas, Ministério da Aeronáutica, Base Aérea do Recife. Escala 1:10.000, ano 1992;

### 3.2.2 – Equipamentos

- *Scanner* (tamanho A4);
- Mesa Digitalizadora – Tamanho AO;
- Microcomputador Pentium 266 MHz;
- Impressora Jato de Tinta HP 692;
- *Plotter*

### **3.2.3 – Programas de Informática**

- SITER 35;
- CR-CDS 7.0;
- AutoCAD r.14;
- Microsoft Office 97 (Word, Excel, Access)
- Microsoft Visual Basic 6.0;
- Banco de Dados do Cadastro Imobiliário de Santa Maria/RS.

## **3.3 – Métodos**

### **3.3.1 – Conversão do Banco de Dados**

O cadastro urbano de Santa Maria, a partir do ano de 1985, foi estruturado em um sistema computacional COBRA e não sofreu nenhum processo significativo de recadastramento ou de atualização do sistema de informações até 1998. Nesse ano, a Administração Pública Municipal, em convênio com a FATEC/UFSM, promoveu um processo de conferência cadastral dos imóveis existente no sistema.

Atualmente, o sistema empregado pela Prefeitura Municipal de Santa Maria está estruturado na linguagem CLIPPER e opera em ambiente DOS e rede NOVELL, sendo que os arquivos de dados eram de natureza binária sem características relacionais. A aplicação dos dados destina-se unicamente ao cálculo e processamento do IPTU.

A base de dados estruturada em arquivos textos foi migrada para o Sistema CDURBANO.MDB através de conversores específicos, a partir do conhecimento da estrutura dos arquivos originais.

De forma sumária, esse processo é explicado através da geração de um arquivo de formato texto, cuja estruturação correspondia aos campos do Boletim de Informações Cadastrais (BIC) até então empregado.

Assim sendo, com o conhecimento da disposição dos dados no arquivo texto realizou-se a conversão dos mesmos para um sistema de banco de dados relacional.

### 3.3.2 – Sistema CDURBANO

As informações dos Boletins de Informações Cadastrais (BIC) do cadastro urbano de Santa Maria foram convertidos para um banco de dados relacional padrão ACCESS, denominado CDURBANO.MDB, que opera em Sistema Operacional Windows.

Na modelagem do banco de dados CDURBANO.MDB estruturou-se uma tabela denominada BIC com as seguintes definições:

**Quadro 01 – Estruturação do BIC do banco de dados CDURBANO.MDB**

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO DE DADOS</b>	<b>DESCRIÇÃO DO CAMPO</b>
MAT	Número	Matrícula do imóvel no IPTU
PROPRIETÁRIO	Texto	Identificação do titular do imóvel

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO DE DADOS</b>	<b>DESCRIÇÃO DO CAMPO</b>
ENDEREÇO	Texto	Endereço do imóvel – Rua, Avenida ou Estrada Municipal.
NÚMERO	Texto	Número do endereço do imóvel
COMPLEMENTO	Texto	Informação complementar do endereço do imóvel
CEP	Texto	Código de endereçamento postal referente ao endereço do imóvel
REGISTRO	Texto	Matrícula, livro e folha do Cartório de Registro de Imóveis de Santa Maria/RS
COD_BAIRRO	Número	Código numérico do bairro
BAIRRO	Texto	Nomenclatura do bairro
COD_VILA	Número	Código numérico da vila
VILA	Texto	Nomenclatura da vila
DISTRITO	Número	Número do distrito
ORIENTAÇÃO	Texto	Orientação da zona cadastral do imóvel (NO, SO, NE e SE)
SETOR	Número	Numeração do setor
QUADRA	Número	Numeração da quadra
LOTE	Número	Numeração do lote
SUB_LOTE	Número	Numeração do sub-lote
ECONOMIA	Número	Numeração da economia
FRAÇÃO	Número	Fração ideal/ótima do imóvel sobre o lote (parte proporcional que corresponde a cada unidade predial nas áreas de uso comum)
ZONA_FISCAL	Número	Zona fiscal da planta de valores do município
DIVISÃO_FISCAL	Número	Divisão fiscal da planta de valores do município
IPTU	Texto	Imposto Predial Territorial Urbano

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO DE DADOS</b>	<b>DESCRIÇÃO DO CAMPO</b>
LGR	Número	Código numérico do logradouro
INSCRIÇÃO	Texto	Inscrição anterior
ÁREA_LOTE	Número	Área total do lote
TESTADA	Número	Testada do lote
PROFUNDIDADE	Número	Profundidade média do lote
ÁREA_ALAG	Número	Área do lote alagada (encoberto por água)
ÁREA_CONS	Número	Área total construída do imóvel
PONTOS	Número	Pontuação resultante da avaliação do imóvel, segundo as características e tipos de acabamento das construções (não é mais utilizado)
TIPO	Texto	Tipo de edificação (Casa, Apartamento, Loja, Galpão, Telheiro, Especial, Indústria, etc.)
CATEGORIA	Texto	Categoria construtiva do imóvel (Madeira simples, Madeira média, Mista superior, Mista média, Alvenaria simples, Alvenaria média, Alvenaria superior, Concreto simples, Concreto médio, Concreto superior, Alvenaria popular ou Outras)
ANO	Número	Ano do habite-se (obra acabada) da área principal e de suas dependências
LOC_VERTICAL	Texto	Localização vertical (pavimento) do imóvel em relação ao lote (Subsolo, Térreo, 2º andar, 3º andar, etc.)
LOC_HORIZ	Texto	Localização horizontal do imóvel em relação ao lote (Alinhado, Recuado, Fundos, Vila, Germinada, Superposta)
USO_EDIFICAÇÃO	Texto	Uso da edificação pelo proprietário (Próprio, Cedido, Locado ou Desocupado)

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO DE DADOS</b>	<b>DESCRIÇÃO DO CAMPO</b>
CONSERVAÇÃO	Texto	Estado de conservação do imóvel (Ótimo, Bom, Regular ou Mau)
UTILOTE	Texto	Utilidade do lote (Baldio, Em construção, Construção Paralisada, Construção Condenada, Construído, Ruínas ou Área verde)
UTILECONOMIA	Texto	Utilidade da economia (Sem uso, Residencial, Comercial, Industrial, Serviço Público, Religiosa, Residencial/Com., Comercial./Ind., Depósito, Recreativa, Agropecuária, Área verde ou Extração)
PROPRIEDADE	Texto	Patrimônio do imóvel (Particular, Federal, Estadual, Municipal, Municipal aforado <sup>3</sup> ou Social/Religioso/Cultural)
LIMITES	Texto	Tipo de limite físico utilizado no lote (Sem definição, Muro, Cerca ou Muro/cerca)
SITUAÇÃO	Texto	Situação do lote em relação à quadra (Meio de quadra, Esquina, Vila, Fundos, Gleba, Aglomerado ou Duas/mais frentes)
TOPOGRAFIA	Texto	Topografia do lote (Plano, Irregular, Aclive ou Declive)
SOLO	Texto	Permeabilidade do solo (Seco, Heteromórfico, Inundável ou Outros)
POSIÇÃO	Texto	Posição da construção (Frente ou Fundos). Não é utilizado por ser semelhante a Localização Horizontal

<sup>3</sup> Propriedade municipal alugada a terceiros, mediante contrato de arrendamento perpétuo, ficando o foreiro sujeito ao pagamento dos impostos da mesma.

<b>CAMPO</b>	<b>TIPO DE DADOS</b>	<b>DESCRIÇÃO DO CAMPO</b>
PASSEIO	Texto	Existência de passeio público (calçada) (Sim ou Não)
TRANSPORTE	Texto	Existência de linha de transporte coletivo (ônibus) no logradouro do imóvel (Sim ou Não)
PAVIMENTAÇÃO	Texto	Tipo de pavimentação do logradouro (Asfalto, Paralelepípedo irregular, Paralelepípedo regular ou Terra)
ESG_PLUVIAL	Texto	Existência de Esgoto Pluvial (Sim ou Não)
ESG_SANITÁRIO	Texto	Existência de Esgoto Sanitário (Sim ou Não)
COLETA_LIXO	Texto	Existência de coleta de lixo (Sim ou Não)
ILUM_PÚBLICA	Texto	Existência de Iluminação Pública (Sim ou Não)
LIMPEZA_PÚBLICA	Texto	Existência de Limpeza Pública (sim ou não)
CONSER_PAVIM	Texto	Existência de conservação da via pública (há manutenção: Sim ou Não)
IP_TER	Sim/Não	IPTU tipo Territorial
IP_PRE	Sim/Não	IPTU tipo Predial
MEMORIAL	Memorando	Anotações referentes ao imóvel
E	Número	Coordenada leste (E), do sistema de projeção UTM, do vértice do lote que serve para a numeração do lote
N	Número	Coordenada norte (N), do sistema de projeção UTM, do vértice do lote que serve para a numeração do lote
Z	Número	Atributo numérico da altitude (Z), do vértice do lote que serve para a numeração do lote

### 3.4 – Análise Espacial

#### 3.4.1 – Mapa analógico da cidade de Santa Maria

O município de Santa Maria/RS, até 1999, não possuía uma base cartográfica digital georreferenciada. A única referência cartográfica disponível era um mapa de características analógicas na escala 1:10.000, datado de abril de 1992, diagramado e desenhado pelo funcionário da Secretaria de Município do Planejamento, Edson de O. Souza.

Esse mapa possui as seguintes especificações:

- Projeção Universal Transversa de Mercator (DATUM Horizontal: Córrego Alegre - Minas Gerais);
- Fonte: Cartogramas da Diretoria de Serviço Geográfico (escala 1:50.000);
- Fontes de referência para atualizações:
  - Levantamento Aerofotogramétrico: Ortofotocartas escala 1:2.000 (maio/1979). Executado por UFRGS-IPH-CAARTOMETRÔNICA;
  - Levantamento Aerofotogramétrico ST-DAER. Janeiro de 1980. Escala 1:15.000;
  - Arquivos da Diretoria de Desenvolvimento Urbano – Secretaria de Município do Planejamento (SEPLAN);
  - Nomes de logradouros através das leis municipais, fornecidas pela Secretaria de Município da Administração;
  - Arquivos da Diretoria de Projetos Especiais - Secretaria de Município do Planejamento (SEPLAN);

- Levantamento “*in loco*”, pesquisas e montagem - Diretoria de Desenvolvimento Urbano – Secretaria de Município do Planejamento (SEPLAN);
- Arquivos do DAER – Santa Maria;

A Figura 03 ilustra um segmento do mapa analógico utilizado como base para a construção do mapa digital. Antes da digitalização, foram acrescentados no mapa, em caráter de sobreposição, os elementos de identificação espacial do Cadastro Urbano, tais como:

- Limite do perímetro urbano (poligonal da área que compreende o distrito sede);
- Limite das orientações cadastrais: NO, SO, NE e SE (a origem do sistema de orientação é no quarteirão formado pela Praça Saldanha Marinho, na esquina da Avenida Rio Branco com a Rua Venâncio Aires);
- Limite dos setores cadastrais (a numeração dos polígonos são realizada a partir do ponto de origem e de linhas imaginárias distantes uma da outra de um em um quilômetro);
- Numeração das quadras (essas quadras são numeradas em seqüência pelo Setor de Cadastro da prefeitura; mas com os desmembramentos e loteamentos novos, essa numeração não segue uma lógica espacial).

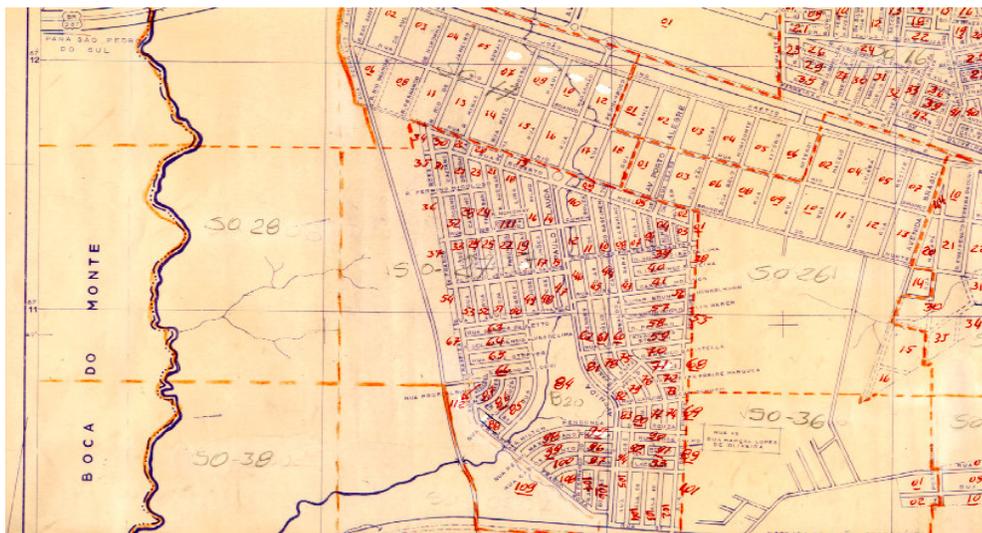


Figura 03 – Mapa analógico da Cidade de Santa Maria com informações cadastrais

### 3.4.2 – Digitalização do Mapa Urbano de Santa Maria

Para transformar o mapa da cidade de Santa Maria de analógico para digital, utilizou-se o *software* SITER 35 (Figura 04), desenvolvido no Laboratório de Geomática do Departamento de Engenharia Rural – CCR – UFSM, e o *software* AutoCAD r.14.



**Figura 04 – Abertura do Sistema SITER 35**

Foram efetuados os seguintes procedimentos:

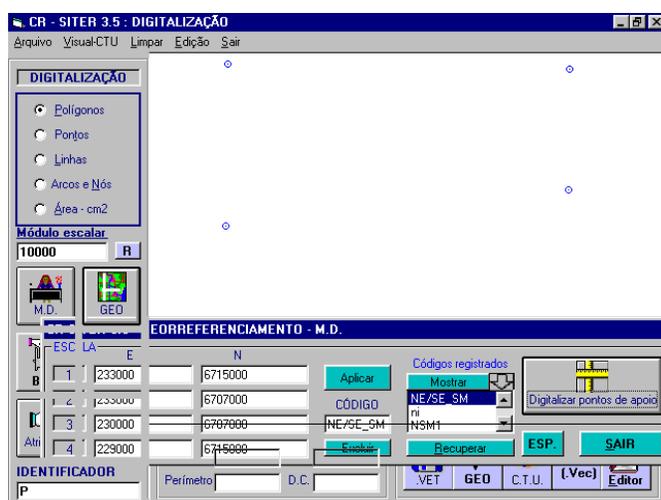
- Georreferenciamento do mapa analógico;
- Digitalização das quadras;
- Edição da digitalização;
- Conversão da base de dados gráficos para arquivos DXF.

#### 3.4.2.1 – Georreferenciamento do mapa analógico

A mesa digitalizadora possibilita a captura de coordenadas espaciais (X, Y) de qualquer ponto situado sobre a sua área ativa. Essas coordenadas são referenciadas ao seu sistema próprio, denominado SISTEMA DE MESA, sendo que elas originalmente são expressas em polegadas ou em pontos de resolução onde, por definição, a origem dos eixos é o canto esquerdo inferior.

Com a informação da escala do elemento a ser digitalizado, essas coordenadas são transformadas em unidades métricas de origem (0, 0) e sempre positivas.

O georreferenciamento consiste em transformar as coordenadas de mesa em coordenadas do sistema original do mapa que será digitalizado. Para efetuar esse procedimento, o SITER 35 exige o conhecimento prévio das coordenadas de quatro pontos de apoio. Na seqüência, esses pontos são identificados sobre a mesa digitalizadora e o sistema efetua a transformação de coordenadas (Figura 05).



**Figura 05 – Visualização da Georreferência**

Os passos para georreferenciar a digitalização são:

- Informar um código alfanumérico para nomear o conjunto de dados para georreferenciamento, no campo destinado para tal;

- Informar nos quadros de texto as coordenadas E e N (sistema UTM) dos quatro pontos de apoio, em metros;
- Armazenar as coordenadas na tabela PT\_APOIO, do banco de dados PONTOS.MDB;
- Abrir a comunicação com a mesa digitalizadora e ‘clique’ os quatro pontos de apoio sobre o mapa.

Com esta etapa concluída, o sistema está ajustado para digitalizações com transformações de coordenadas.

No caso do mapa de Santa Maria, que possui dimensões superiores ao formato A0 da mesa digitalizadora, foi necessária a digitalização por partes e cada uma com seu processo de georreferenciamento específico.

#### 3.4.2.2 – Digitalização das quadras

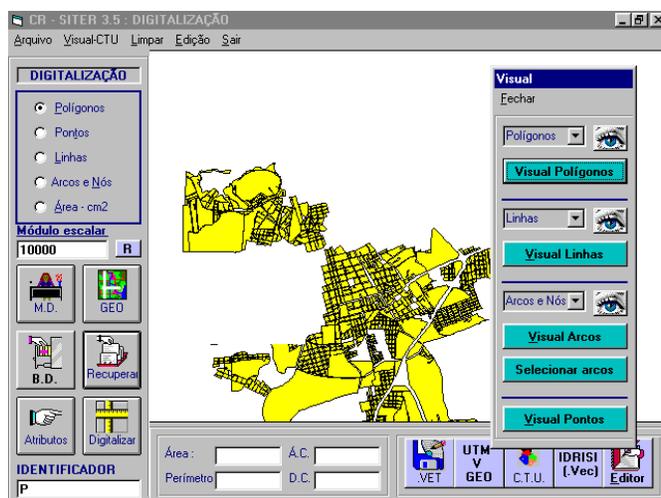
Toda a digitalização das quadras foi armazenada em um banco de dados relacional denominado de POLI.MDB. Para cada orientação do zoneamento cadastral (NO, NE, SO e SE), criou-se uma tabela de armazenamento dos dados das quadras a serem digitalizadas.

As tabelas de armazenamento dos dados apresentam os seguintes campos:

- IAX – identificador do tipo contador de autonumeração crescente; é o campo de chave primária da tabela, não pode ser editado; também não pode ser inserido um novo registro entre dois IAX sucessivos.

- ID – valor numérico inteiro que corresponde à identificação do elemento gráfico armazenado, por exemplo, todos os vértices de um mesmo polígono terão o mesmo ID na tabela.
- E – valor de abscissa do ponto, em metros.
- N - valor de ordenada do ponto, em metros.
- Z – atributo numérico da altitude do ponto, em metros.
- CD – atributo qualitativo de codificação e ou identificação do elemento gráfico.

Ao se digitalizar individualmente uma quadra, era identificado seu código para que ficasse registrado conjuntamente com as coordenadas E e N dos seus vértices na tabela de dados (Figura 06).



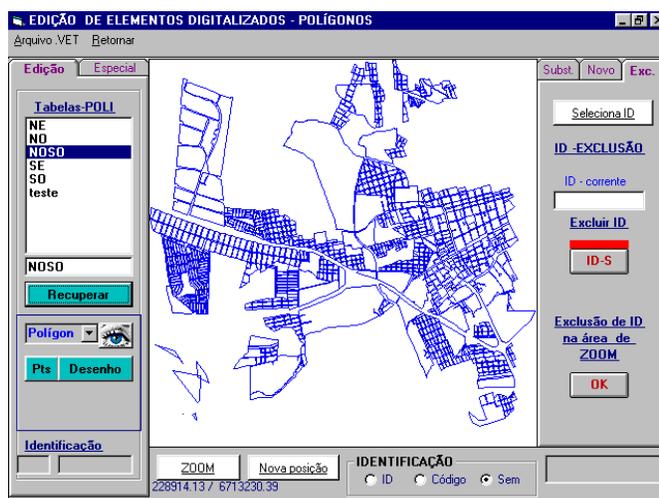
**Figura 06 – Visualização de quadras digitalizadas**

### 3.4.2.3 – Edição da digitalização

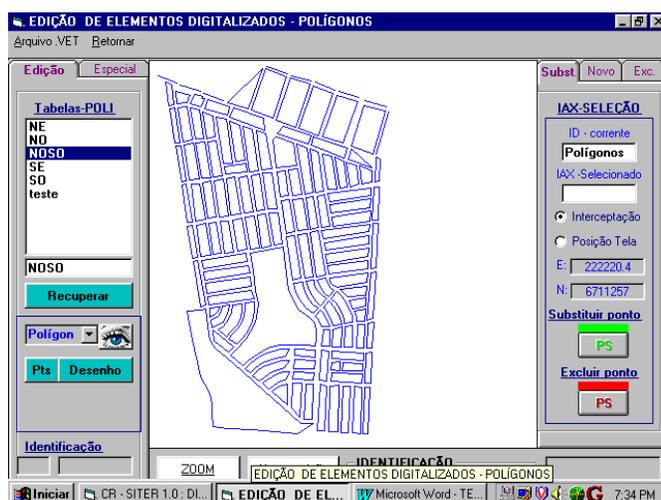
Após a digitalização das quadras, as mesmas foram editadas de forma a corrigir erros intrínsecos à própria digitalização e à resolução do mapa.

A edição da digitalização consistia em (Figuras 07 e 08):

- Verificar ausência de quadras digitalizadas;
- Substituir pontos mal locados;
- Excluir pontos em excesso;
- Introduzir novos pontos.



**Figura 07 – Visualização da Tela de Edição**



**Figura 08 – Zoom da Tela de Edição**

O principal processo de edição utilizado era a identificação de um alinhamento, por exemplo, de um logradouro; na seqüência, efetuava-se o novo posicionamento dos pontos pertencentes ao polígono (quadra) que não se encontravam alinhados.

O *software* SITER 35 permite acessar a rotina de edição de polígonos de três formas:

- Através do botão com o ícone de edição de polígonos na página principal;
- Na página principal através da barra superior de menu;
- Através do botão com o ícone de digitalização, selecionando-se a entidade polígono e na barra superior de menu clicando em edição; e, a partir disso, na paleta Edição – tabela POLI, seleciona-se a tabela desejada e clica-se em recuperar; nesse momento, no quadro

central pode-se visualizar a entidade da tabela selecionada. Feito isso, pode-se trabalhar na paleta Especial, onde constam as seguintes opções:

- ‘Alinhamento – Tela’;
- ‘Alinhamento – Coor.’ (coordenadas);
- ‘Cálculo – Distância’.

O Alinhamento de Tela executa um alinhamento de determinado IAX com uma reta feita em tela pelo usuário, sabendo que o IAX se alinha proporcionalmente ao ângulo de inclinação de reta. Para tanto, se procede da seguinte forma:

- Faz-se a reta a partir de dois pontos (cliqueando com o mouse) selecionados na área de trabalho, que mostrará uma reta ‘imaginária’ de cor vermelha ligando os pontos (Figura 09).

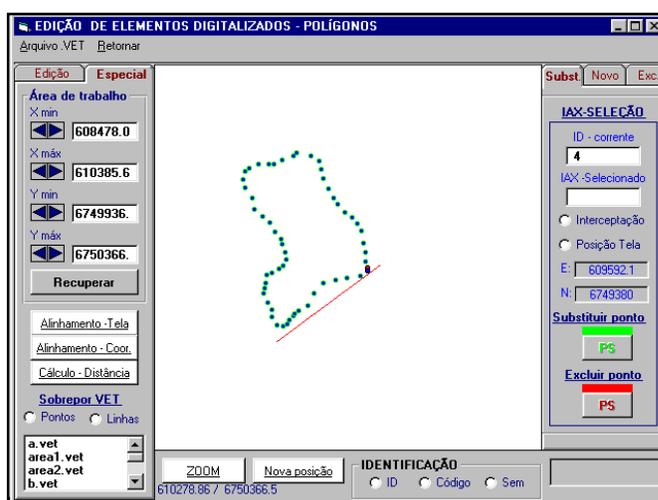


Figura 09 – Traçado de alinhamento

- Clica-se no botão Nova Posição e seleciona-se com o cursor o IAX desejado e marca-se a opção Interceptação, pedindo logo após para substituir o Ponto PS. É possível se fazer tal rotina inúmeras vezes sem que se selecione novamente o evento Nova Posição, deixando então para o final a visualização do procedimento, pois para este será necessário voltar na paleta Edição (Figura 10 e 11).

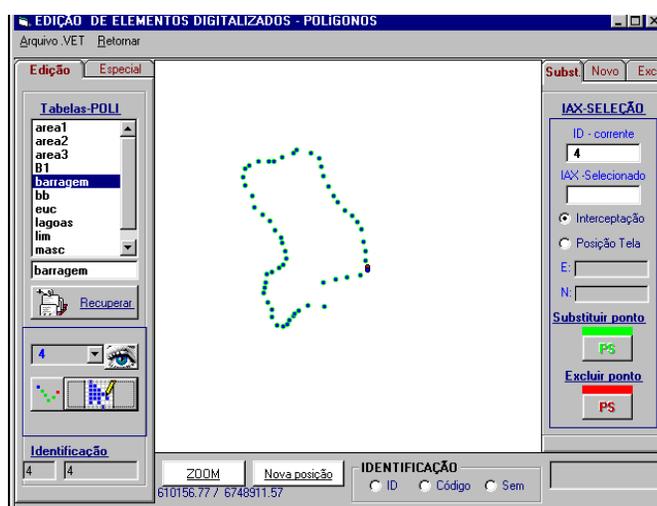
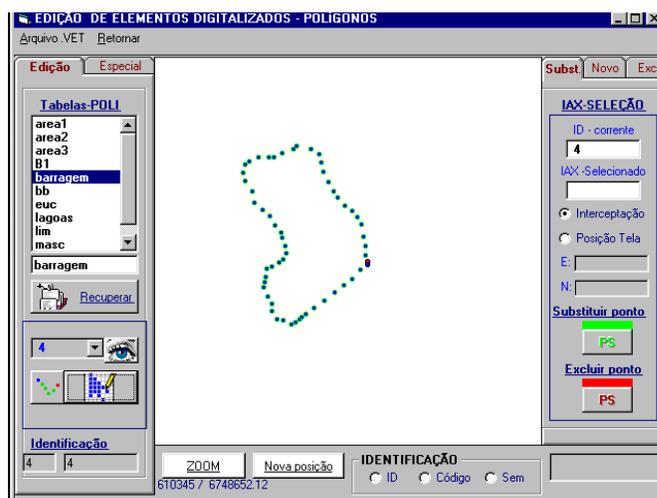


Figura 10 – Substituição do primeiro ponto



**Figura 11 – Substituição dos outros pontos**

O Alinhamento por Coordenadas permite realizar um alinhamento baseado nas coordenadas de dois pontos. Pode-se obter as coordenadas de um ponto na própria tela do microcomputador, simplesmente colocando o cursor em cima da posição desejada e fazendo a leitura das coordenadas E e N, que correspondem a X e Y do ponto. Para este alinhamento será deslocado o IAX desejado (selecionado da mesma forma do alinhamento de tela). Para tanto, se procede da seguinte forma:

- Faz-se a reta a partir da inserção de um par de coordenadas no Quadro Alinhamento (Figura 12).
- Ao clicar no botão Aplicar, a reta é traçada na cor vermelha (Figura 13).

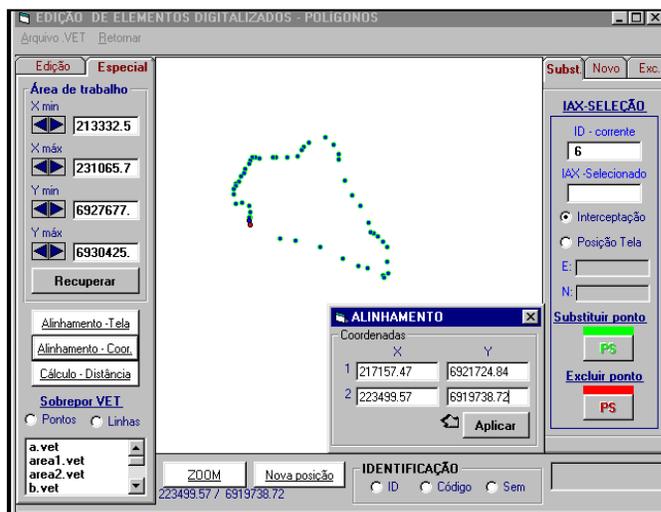


Figura 12 – Tela do alinhamento por coordenadas

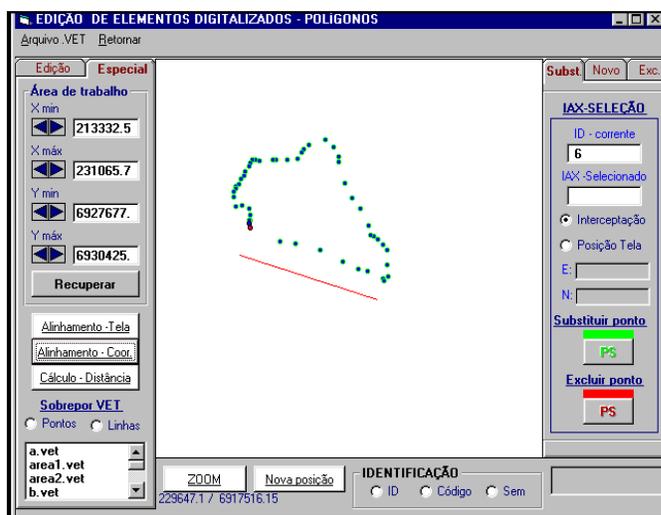
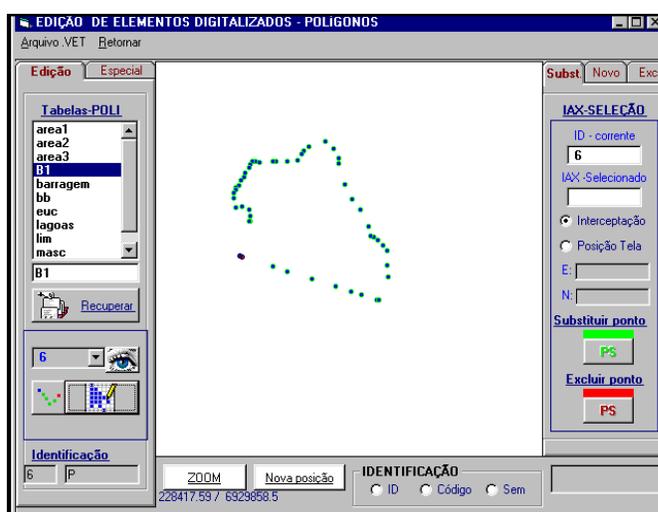


Figura 13 – Aplicação da reta por coordenadas

Continuando, clica-se no botão Nova Posição e seleciona-se com o cursor o IAX desejado e marca-se a opção Intercepção, pedindo logo após para substituir o Ponto PS. Para visualizar o procedimento, é necessário voltar na paleta Edição (Figura 14).



**Figura 14 – Vários IAXs deslocados**

Estando a área de trabalho referenciada a um sistema de coordenadas, pode-se realizar o cálculo de distância. No momento que selecionamos os dois IAX desejados, o sistema captura suas coordenadas e calcula a distância entre esses pontos; esta será representada em metros no quadro ao lado do campo Identificação, no canto direito inferior da tela.

#### 3.4.2.4 – Conversão da base de dados gráficos para arquivos DXF

Todas as quadras foram digitalizadas como poligonais e armazenadas em tabelas de um banco de dados relacional, como já foi descrito anteriormente. O sistema SITER 35 permite a exportação dessas poligonais para o ambiente CAD através de um arquivo de estrutura DXF, com o formato de polilinhas.

Assim sendo, para cada setor cadastral foi estruturado um arquivo DXF das quadras; e como as coordenadas dos vértices das mesmas são expressas no sistema UTM, foi possível no sistema AutoCAD que esses arquivos fossem agrupados numa única estrutura.

#### 3.4.2.5 – Digitalização de novas entidades gráficas (urbanas)

Com todos os arquivos agrupados numa única estrutura, pode-se visualizar o produto digital georreferenciado como um todo.

Como esse produto necessitava de complementação, foi preciso incluir novas entidades gráficas no mapa; para esse processo, optou-se em utilizar o *software* AutoCAD, pelos seguintes fatores:

- *Software* de plataforma gráfica (CAD: *Computer Aided Design*) de arquivos DWG e DXF, compatíveis com o padrão do mercado;
- Disponível na Secretaria de Município de Planejamento (SEPLAN);
- Conhecimento da interface pelo estagiário e pelos funcionários da SEPLAN.

A complementação de informações básicas do mapa digital georreferenciado consistia em acrescentar:

- Nome dos logradouros (becos, ruas, avenidas, estradas municipais, etc.);
- Orientação do Norte geográfico;
- Identificação das coordenadas UTM;
- Perímetro urbano (polígono);
- Hidrografia.

Após esse processo, iniciou-se a construção de polígonos dos setores cadastrais, separadas em *layers* diferenciados pelas orientações do zoneamento cadastral (NO, NE, SO e SE).

Com a definição da orientação e dos setores cadastrais, foi possível realizar testes de inserção dos 243 arquivos DWG (quarteirões), distribuídos em 32 pastas (setores), que continham os limites de lotes e de suas respectivas edificações por quarteirão (Figura 15). Esses arquivos foram confeccionados por integrantes da equipe contratada pela prefeitura, através de um convênio com a FATEC, para realizar o recadastramento, ocorrido durante os anos de 1998 e 1999. A falta de prioridade política e gerenciamento da tarefa contribuiu para o cancelamento da digitalização dos controles de quarteirões (CQs), não ocorrendo o término dessa atividade.



Figura 15 – Digitalização da Edificação em Autocad

Antes da inserção desses arquivos no mapa, foi necessário:

- Criar para cada entidade gráfica expressiva (quadra, lote, limite das edificações, tipo de edificação, categoria da edificação, nome dos logradouros, cotas, numerações, legenda, etc) um *layer* próprio e definir seus parâmetros (nome, cor e tipo de linha), através da barra de menu principal do AutoCAD, clicando em *Format* e logo após *Layer/New*;
- Editar as linhas de divisa dos lotes, transformando cada lote em uma polilinha fechada. Dependendo da configuração do desenho, optava-se pelo seguinte processo:
  - Desenhava-se novamente no *layer* específico pré-determinado com o comando *Draw/Polyline*, clicando sobre os vértices do desenho já existente em outro *layer*. Após, apagavam-se as linhas existentes com o comando *Erase* para

evitar a sobreposição de linhas. No último vértice, tomava-se o cuidado de digitar a letra “C” e em seguida a tecla *Enter* para fechar (“close”) o polígono da polilinha lote.

- Modificava-se a propriedade da linha através do comando *Modify/Object/Polyline*, selecionando uma linha do lote e clicando na tecla *Enter* (para aceitar a transformação da linha selecionada para polilinha), em seguida digitava-se a letra “J” (do comando *Join*) e *Enter* para começar a selecionar os objetos (as demais linhas de divisa do lote) a serem transformados para polilinhas. Pode-se selecionar todas as linhas de uma vez só, abrindo uma janela (*Window*), clicando com o mouse ou digitando dois pontos que formam a diagonal dessa janela. Após selecionados os objetos clica-se na tecla *Enter* para encerrar o comando.
- Editar as linhas de divisa das edificações, utilizando o mesmo processo dos lotes;
- Definir as hachuras correspondentes a cada Tipo de Edificação (Casa, Apartamento, Loja, Galpão, Telheiro, etc.) e para cada Categoria da Edificação (Madeira Simples, Madeira Média, Mista Simples, Mista Média, Alvenaria Simples, etc.);
- Definir o tamanho e tipo de fonte a ser utilizado;
- Definir quais e como as entidades serão representadas (por pontos/blocos, linhas ou polígonos/polilinhas).

Para cada nova camada de informação (*layer*), adotou-se a mesma metodologia, preocupando-se sempre como essas informações poderão ser identificados e/ou vinculados com as demais informações.

### 3.5 – Análise do Banco de Dados

Após a conversão dos dados do Cadastro Imobiliário de Santa Maria para um sistema relacional, pode-se manipular as informações contidas no banco de dados CDURBANO e efetivar uma série de análises estruturais dos imóveis quanto a sua distribuição, quantidade, área e características.

Foram analisadas:

- Distribuição da quantidade de imóveis e da área construída por bairro;
- Distribuição da área dos lotes urbanos por bairro;
- Distribuição da quantidade de imóveis por categoria e por bairro;
- Distribuição da área construída dos imóveis por categoria e por bairro;
- Distribuição da quantidade de imóveis por utilidade da economia e por bairro;
- Distribuição da área construída dos imóveis por utilidade da economia e por bairro;
- Distribuição da quantidade de imóveis por tipo de edificação.

A categoria dos imóveis para o Setor de Cadastro é classificada de acordo com material empregado na edificação em: Madeira, Mista (madeira e alvenaria), Alvenaria, Concreto ou SI (sem informação). Conforme o acabamento da construção, os imóveis, por sua vez, são subdivididos nas categorias: Simples, Média ou Superior. As categorias Madeira e Mista não possuem a subdivisão Superior.

A utilidade da economia, para o mesmo setor da prefeitura mencionado anteriormente, é classificada em: Serviço Público, Residencial, Comercial, Área Verde, Recreativa, Sem Uso, Agropecuária, Outros, Serviços ou Industrial.

Já o tipo de edificação é subdividido em diversas classes, que são: Casa, Apartamento, Loja, Galpão, Telheiro, Especial, Indústria, Público, Hotel, Templo, Garagem, Hospital, Normal, Box, Terraço, Pavilhão Simples, Pavilhão Médio, Pavilhão de Estrutura Metálica, Cohab ou SI (sem informação).

## IV – RESULTADOS E DISCUSSÕES

O capítulo IV apresenta os resultados e discussões obtidos, destacando a confecção do mapa digital de Santa Maria e demais mapas temáticos, bem como as análises estruturais (por bairro e por distrito) realizadas a partir destes mapas e dos dados do Boletim de Informação Cadastrais.

### 4.1 – Mapa Digital de Santa Maria

De acordo com a metodologia proposta, a partir do mapa analógico da cidade Santa Maria/RS, na escala 1:10.000 (1992), elaborou-se um mapa digital, em ambiente CAD com a espacialização georreferenciada (Sistema UTM) das quadras, logradouros e recursos hídricos. Cabe ressaltar novamente, que a delimitação utilizada para a confecção desse mapa segue a descrição da Lei Municipal nº 2770/86, pois a abordagem deste trabalho trata dos dados cadastrais até o ano de 1998 (a atual configuração dos bairros foi só aprovada em 2006). Após ter definido como as novas entidades gráficas podiam ser inseridas no mapa digital, complementou-se com as seguintes informações:

- Identificação do perímetro urbano (Figura 16);
- Elementos textuais: nomes dos logradouros, legendas, selo, etc.;
- Identificação dos setores cadastrais;
- Grade de referência das coordenadas do sistema UTM;
- Destaque da área urbana e de expansão urbana (Figura 17);

- Zonas do plano diretor vigente;
- Zonas da planta de valores (proposta 2001);
- Limites dos bairros conforme Lei Municipal nº2770/86 (Figura 18);
- Limites dos loteamentos (Figura 19);
- Identificação das áreas de uso institucional (Figura 20);
- Identificação das áreas verdes e de preservação (Figura 20);
- Locação de equipamentos comunitários - Rede de ensino (Figura 21);
- Locação de equipamentos comunitários - Postos de atendimento à Saúde (Figura 22);
- Destaque do Arroio Cadena e demais recursos hídricos (Figura 23).

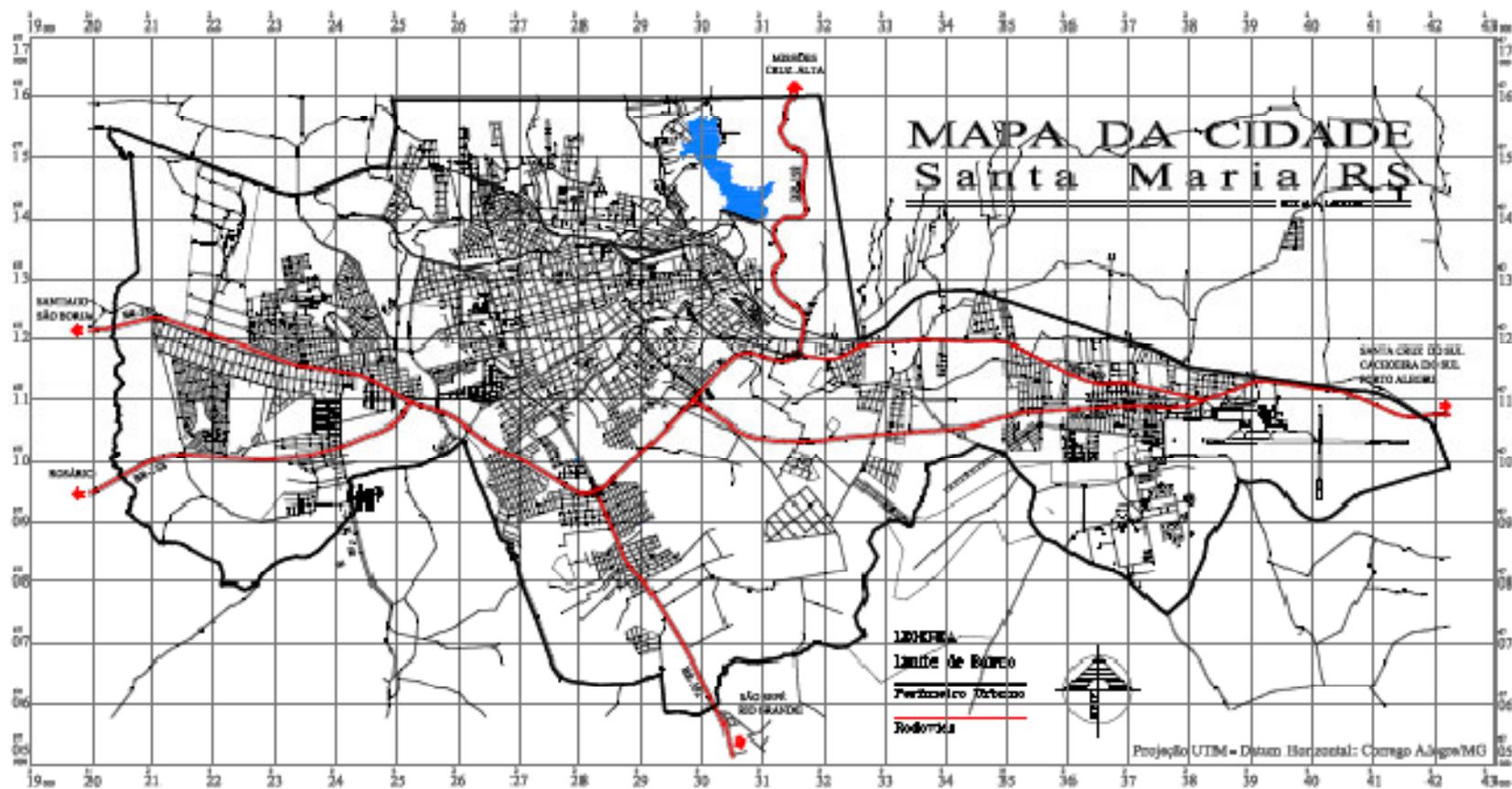


Figura 16 – Mapa com identificação do Perímetro Urbano

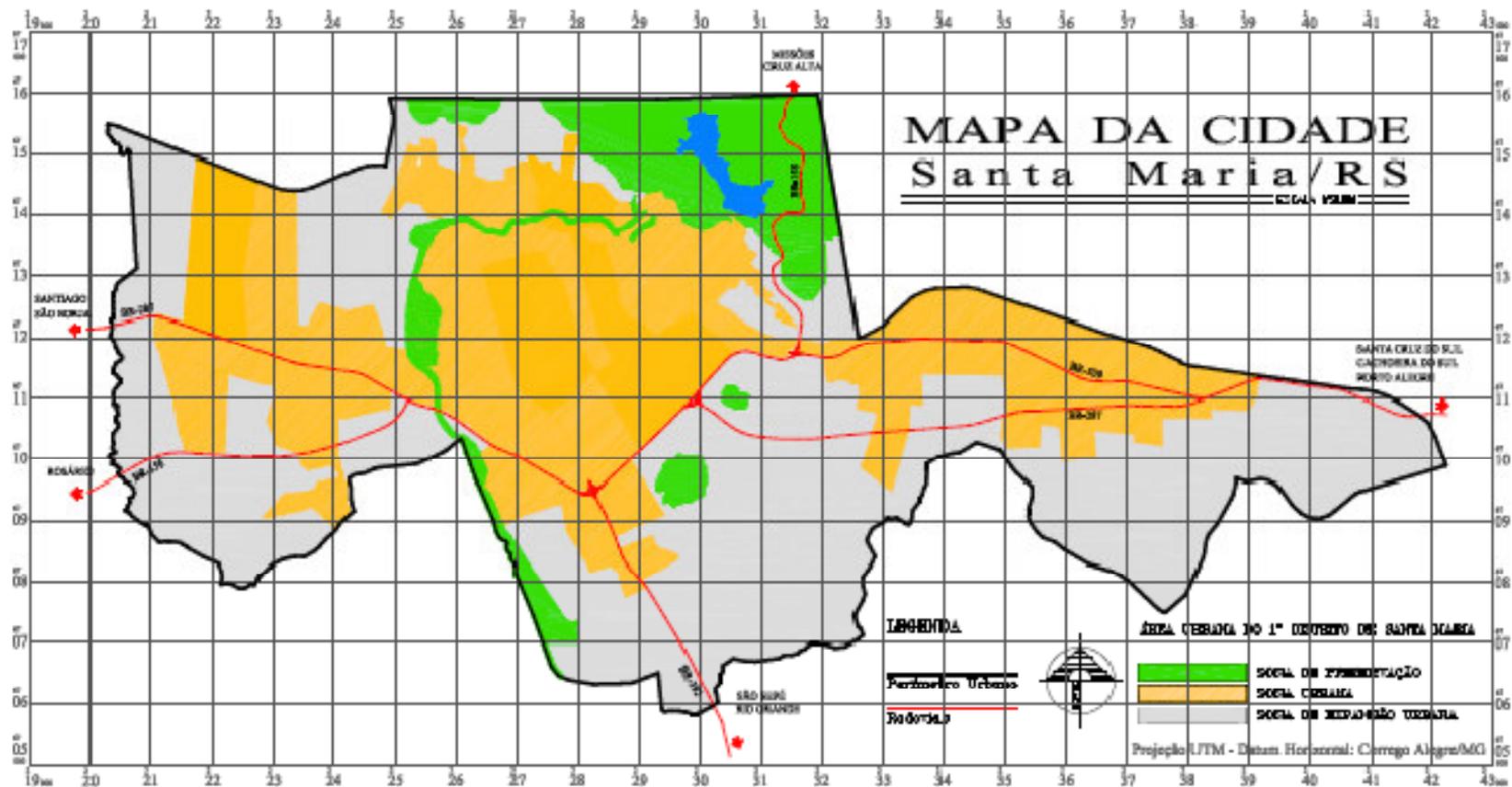


Figura 17 – Mapa com identificação da área urbana e de expansão urbana



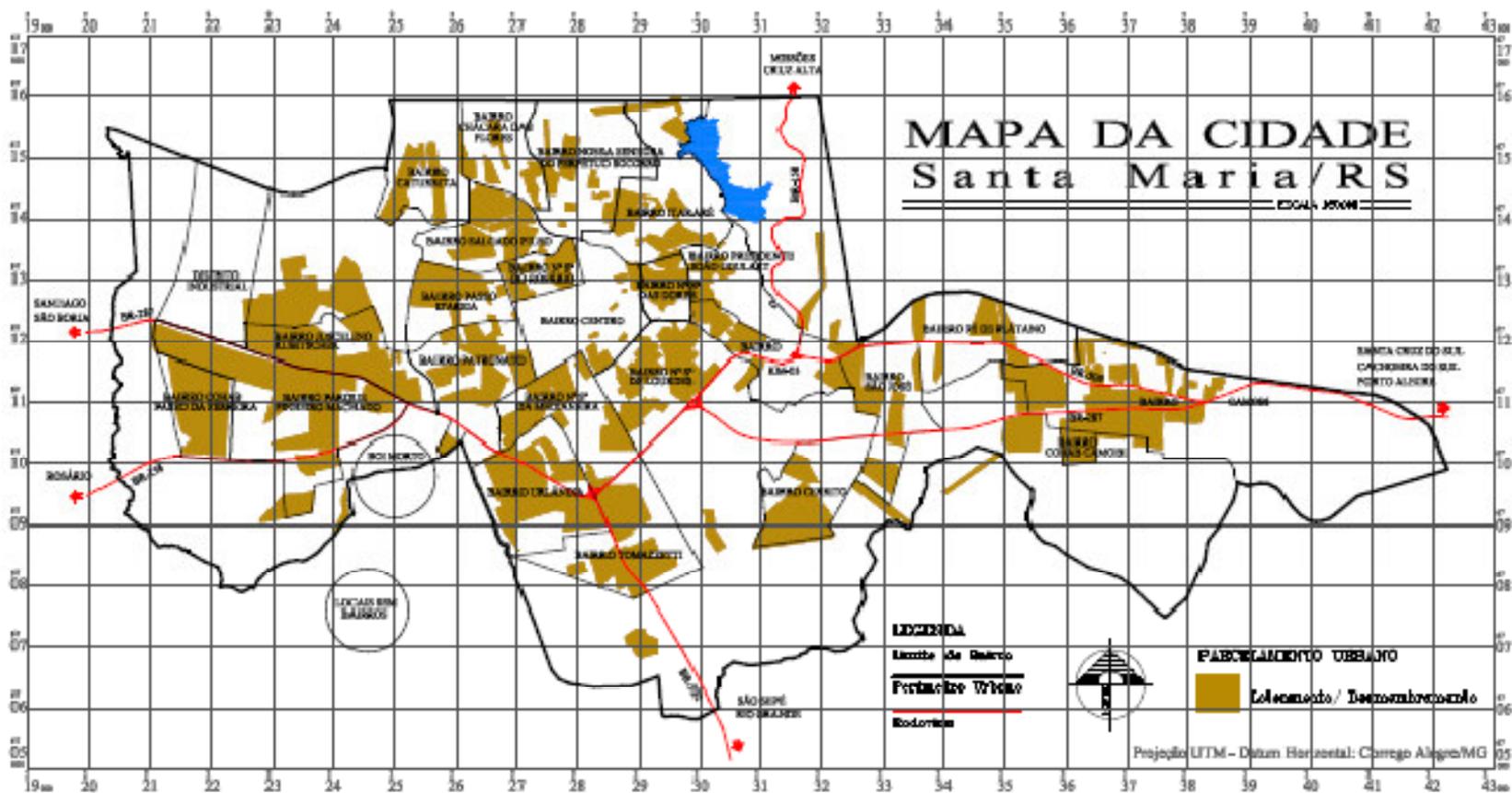


Figura 19 – Mapa com delimitação dos loteamentos

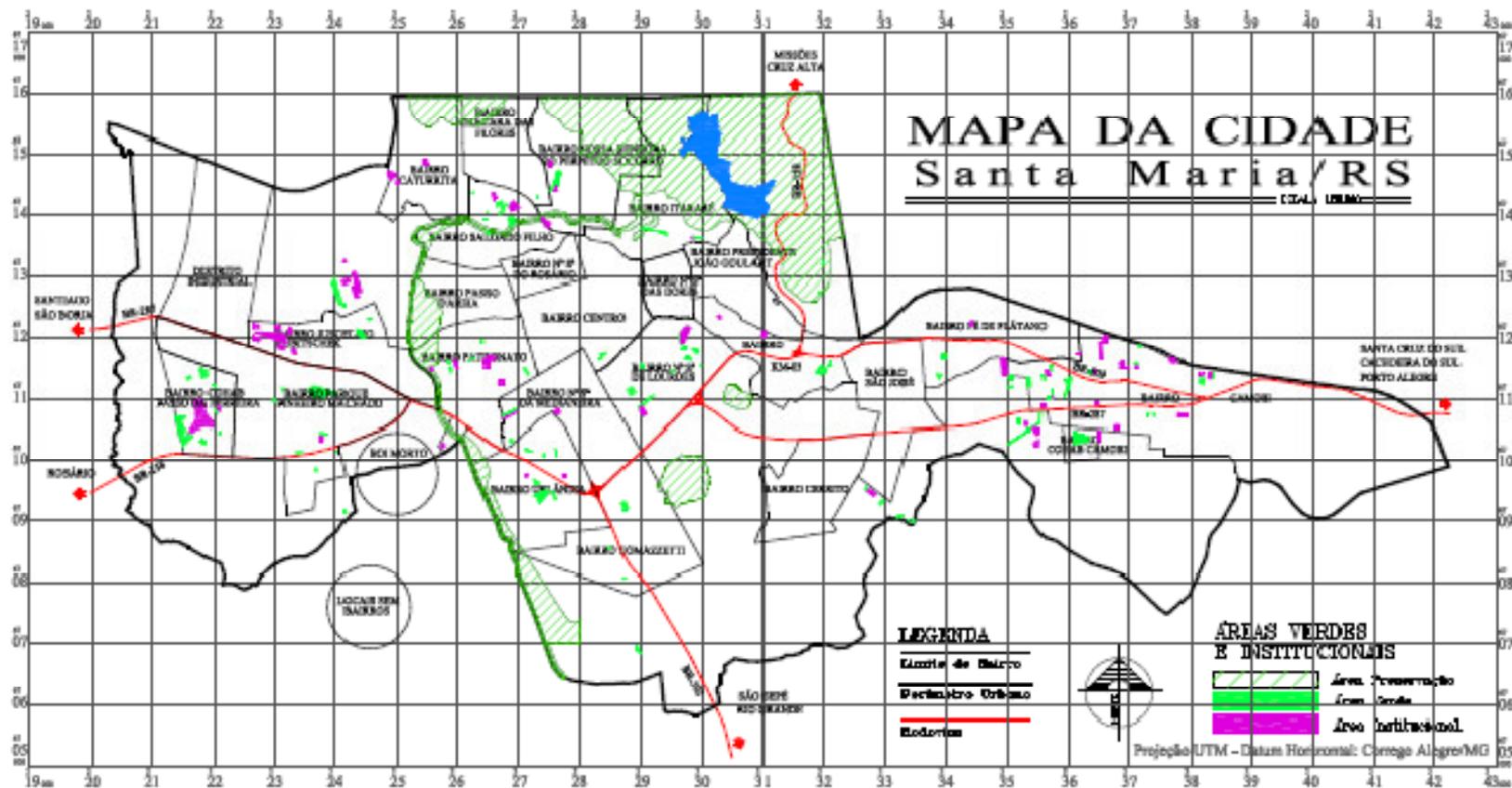


Figura 20 – Mapa com demarcação das áreas institucionais, verdes e de preservação

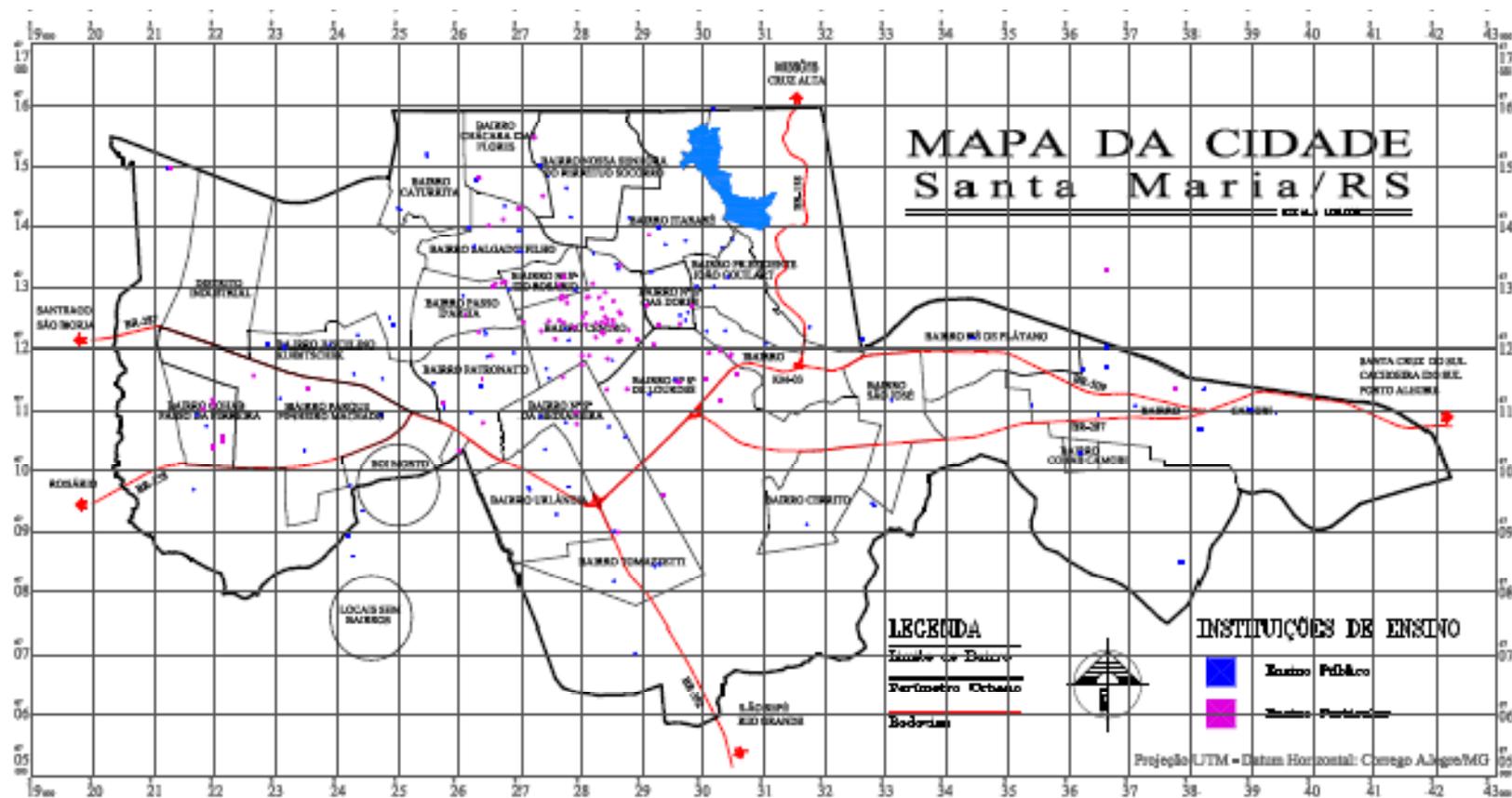


Figura 21 – Mapa com locação de equipamentos comunitários - Rede de Ensino

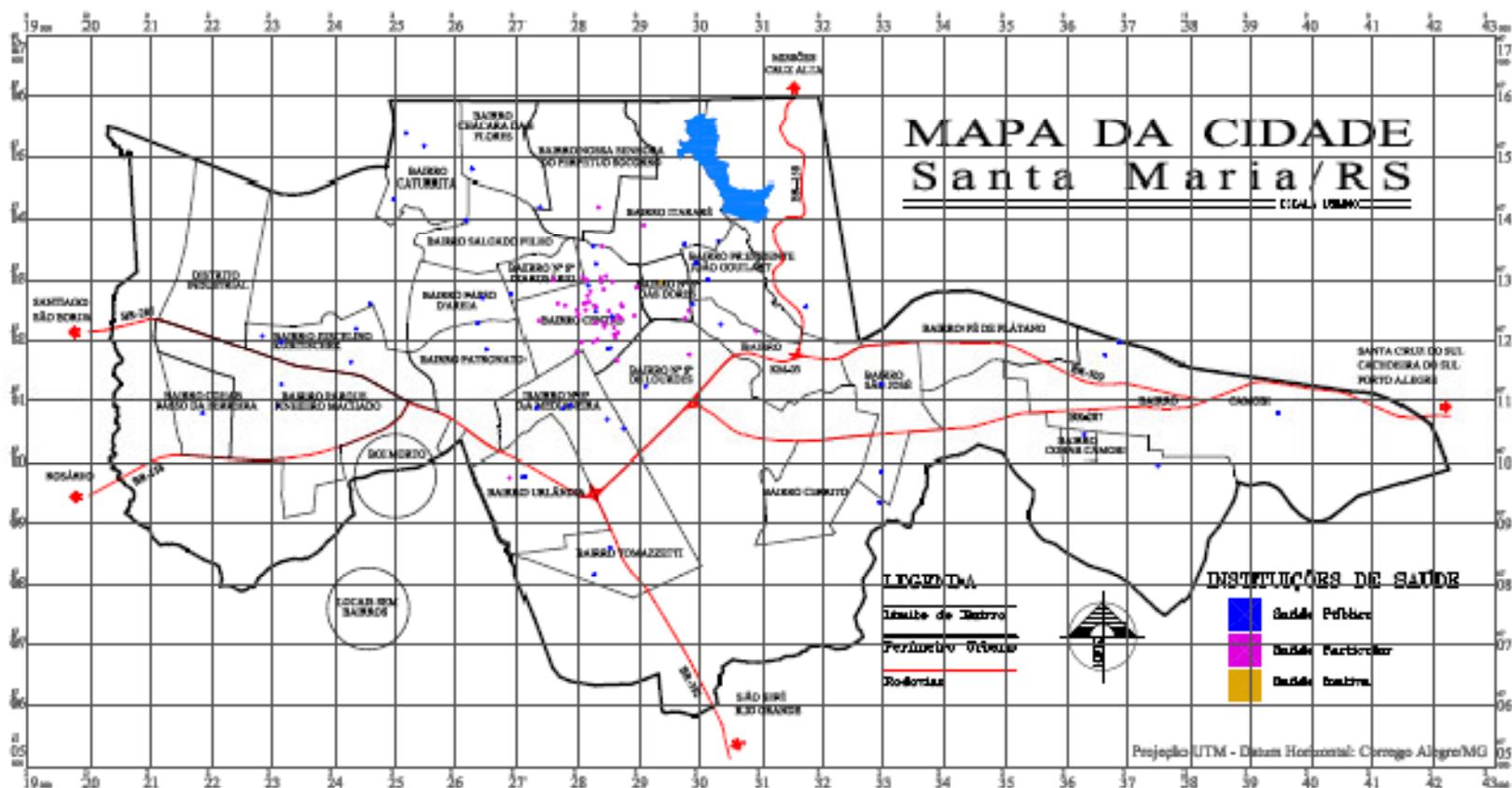


Figura 22 – Mapa com locação de equipamentos comunitários - Postos de Atendimento à Saúde -

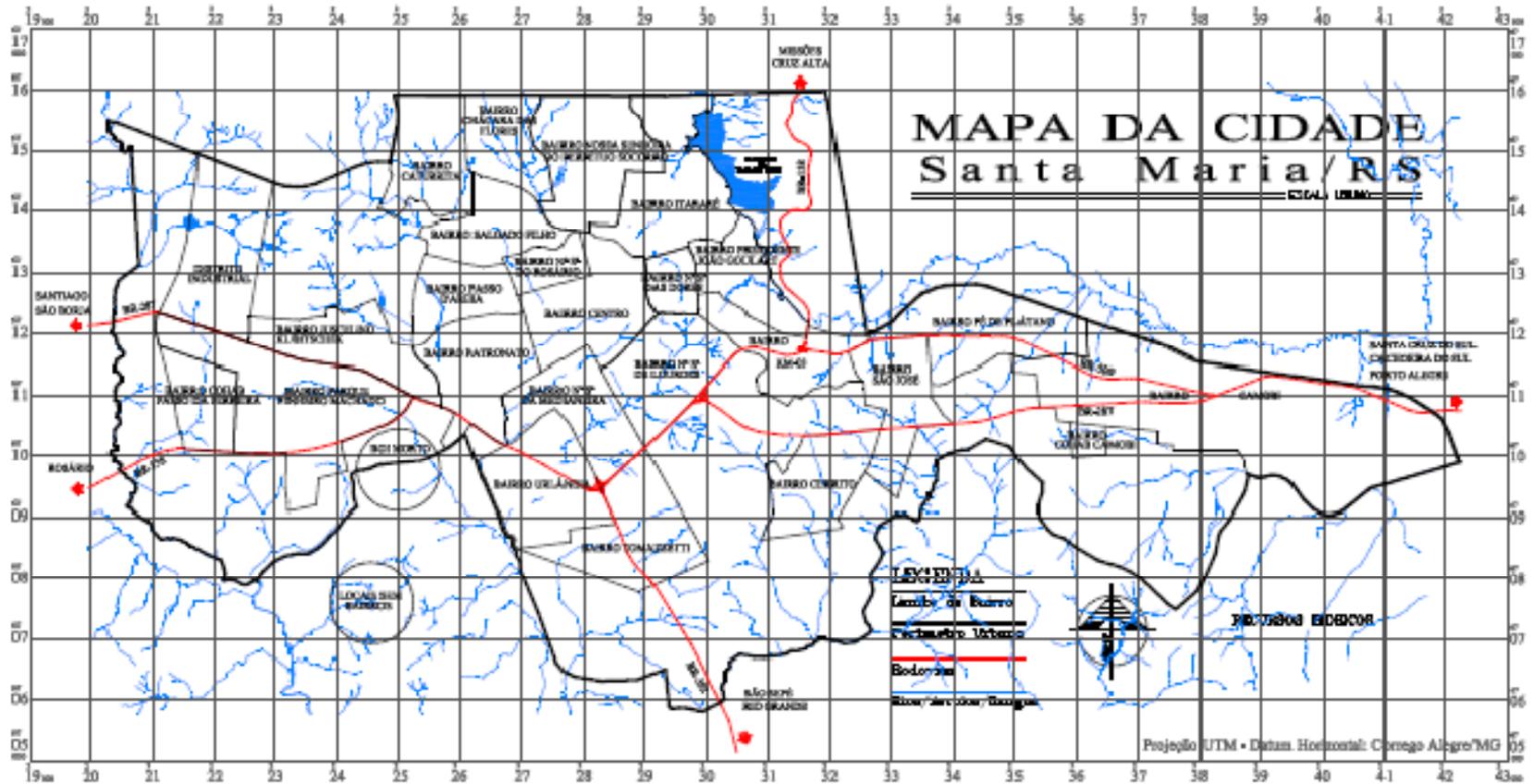


Figura 23 – Mapa de recursos hídricos

## 4.2 – Análise estrutural dos elementos do BIC

Ao se realizar a conversão das informações contidas no Boletim de Informações cadastrais (BIC) para o banco de dados CDURBANO, havia 80.371 imóveis cadastrados, com um total de 6.419.303,05 m<sup>2</sup> de área construída, distribuídas em 35 regiões urbanas, sendo 27 Bairros, 7 Distritos e 1 Sem Informação.

Na relação de bairros encontram-se três componentes que não se enquadram na delimitação de bairros pela Lei Municipal nº 2770/86, que são: Locais sem Bairros, Boi Morto e Distrito Industrial.

Todos os imóveis cujos bairros os cadastradores não conseguiam identificar, mas que se situavam na área urbana, eram registrados como “Locais sem bairro”, com exceção da região próxima aos quartéis 4º B.LOG, 7º BIB e 29º BIB, após o trevo de acesso à cidade de Rosário, que eram registrados como “Boi Morto”.

O Distrito Industrial, apesar de estar dentro do perímetro urbano, pela Lei Municipal nº 2770/86 não é considerado como um bairro, e muito menos uma divisão distrital; porém, para fins de cadastro, essa região ficou aglutinada com os bairros.

Cabe ainda lembrar que a divisão distrital na época em que os dados foram convertidos não é a mesma. Os distritos de Dilermando de Aguiar e Itaára, por exemplo, já se emanciparam. Atualmente, a lei que delimita a divisão distrital é a Lei Municipal nº 4498/01 de 28-12-97, que altera a redação da Lei Municipal nº 4120/97, cria o Distrito de Santo Antão e dá outras providências.

#### 4.2.1 – Distribuição da quantidade de imóveis e da área construída por bairro/distrito

Na Tabela 01 pode-se observar a distribuição da quantidade de imóveis e da área construída por bairro/distritos.

Os distritos representam apenas 1,28% da quantidade de imóveis cadastrados. Já os bairros detêm 98,72% dessa quantidade, sendo que 29,08% desses imóveis situam-se no Bairro Centro (Figura 24).

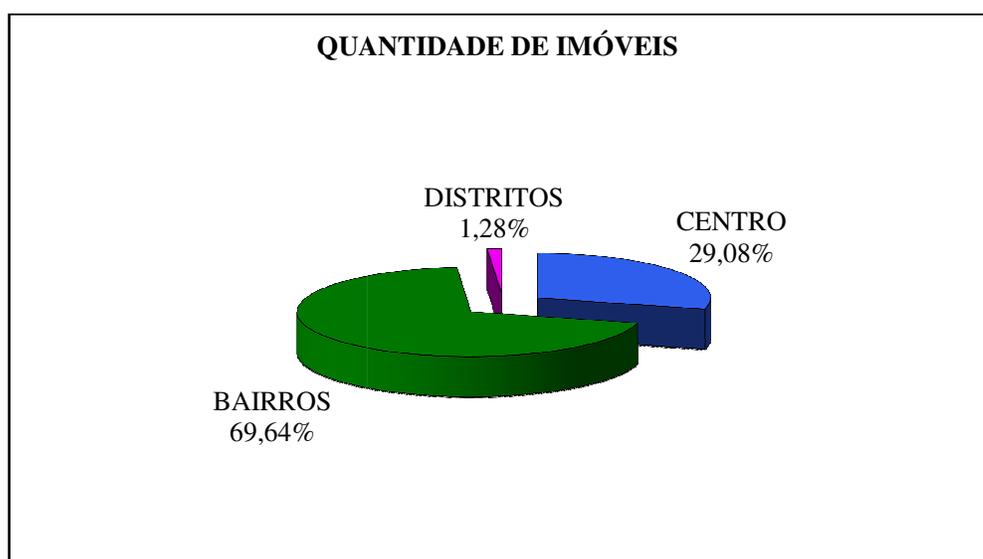


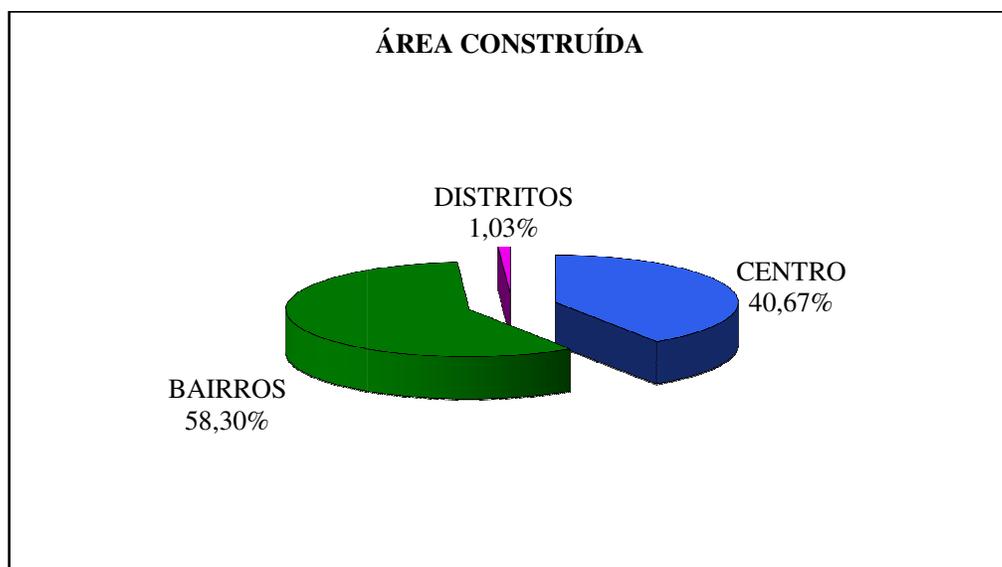
Figura 24 – Porcentagens da quantidade de imóveis

**Tabela 01 – Distribuição da quantidade de imóveis e da área construída por bairro/distrito**

DENOMINAÇÕES		Nº DE IMÓVEIS	%	ÁREA CONSTR.	%	% Á.CONSTR./ % Nº IMÓV.
BAIRROS	Centro	23373	29,0814%	2610589,0900	40,6678%	1,3984
	Salgado Filho	3378	4,2030%	181510,0600	2,8276%	0,6727
	Juscelino Kubistchek	3204	3,9865%	142710,5100	2,2231%	0,5577
	Medianeira	3606	4,4867%	378242,2300	5,8923%	1,3133
	de Camobi	5065	6,3020%	253800,7500	3,9537%	0,6274
	Cohab Passo da Ferreira (T.Neves)	3238	4,0288%	131365,0000	2,0464%	0,5079
	Nossa Senhora de Lourdes	4383	5,4535%	478427,3200	7,4529%	1,3666
	Patronato	2548	3,1703%	184375,6100	2,8722%	0,9060
	Itararé	2667	3,3184%	191316,4500	2,9803%	0,8981
	Urlândia	2505	3,1168%	108554,5100	1,6911%	0,5426
	Nossa Senhora do Rosário	691	0,8598%	63444,1900	0,9883%	1,1495
	Parque Pinheiro Machado	2634	3,2773%	77985,1300	1,2149%	0,3707
	KM Três	1882	2,3416%	185599,3300	2,8913%	1,2347
	Passo D'Areia	1725	2,1463%	91390,9900	1,4237%	0,6633
	N. Sra.do Perpétuo Socorro	1824	2,2695%	151985,6000	2,3676%	1,0433
	Presidente João Goulart	2034	2,5308%	138216,9900	2,1531%	0,8508
	Tomazzetti	2592	3,2250%	116903,6900	1,8211%	0,5647
	Nossa Senhora das Dores	2853	3,5498%	291825,2800	4,5461%	1,2807
	Cohab - Camobi (Fernando Ferrari)	78	0,0970%	3240,5100	0,0505%	0,5202
	Chácara das Flores	982	1,2218%	42109,3400	0,6560%	0,5369
Caturrita	806	1,0028%	24176,8800	0,3766%	0,3756	
São José	1764	2,1948%	68156,8100	1,0617%	0,4838	
Pé de Plátano	1154	1,4358%	110102,5700	1,7152%	1,1945	

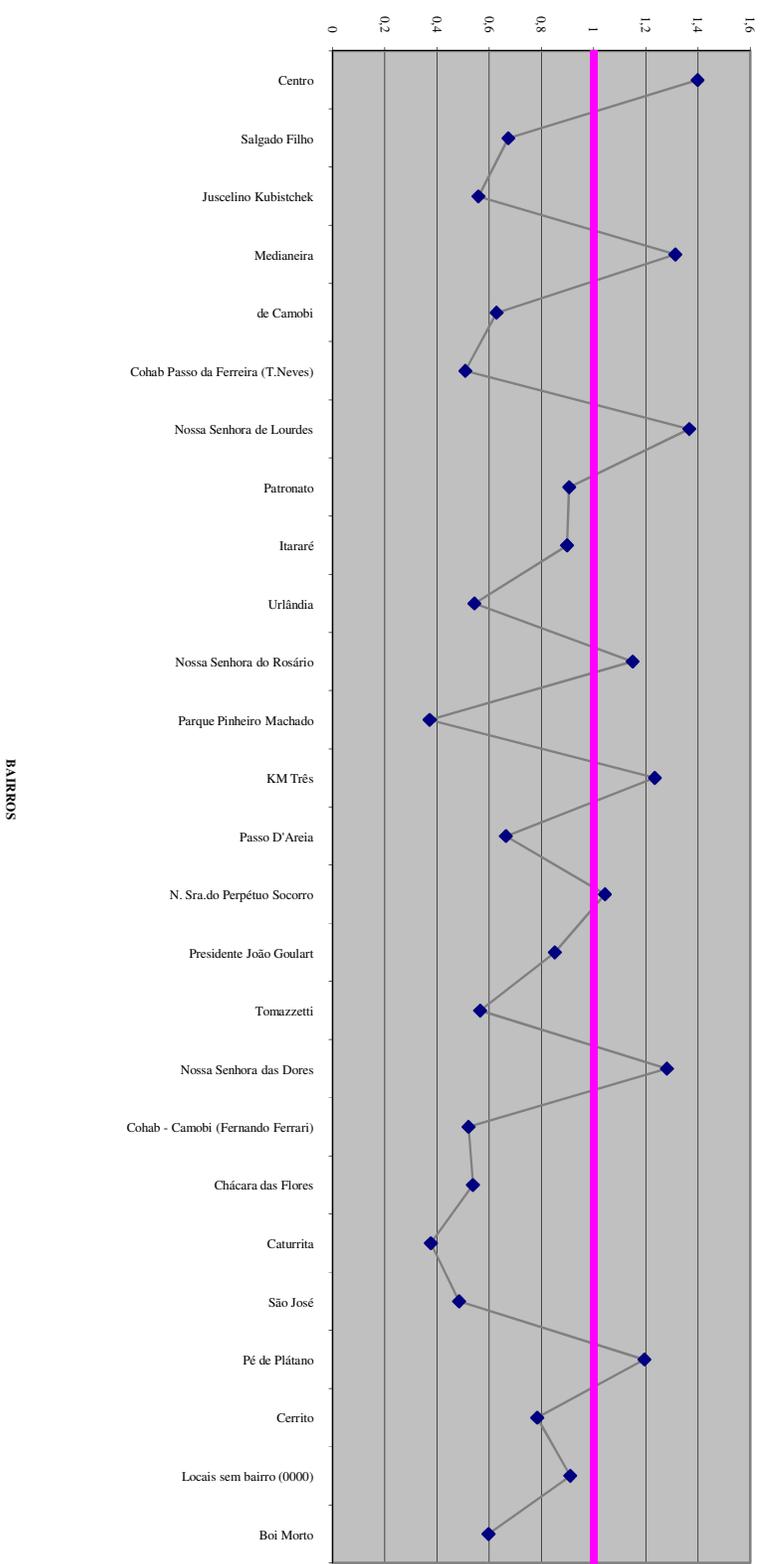
DENOMINAÇÕES		Nº DE IMÓVEIS	%	ÁREA CONSTR.	%	% Á.CONSTR./ % Nº IMÓV.
	Cerrito	507	0,6308%	31727,9200	0,4943%	0,7835
	Locais sem bairro (0000)	3748	4,6634%	272371,9300	4,2430%	0,9099
	Boi Morto	94	0,1170%	4480,2400	0,0698%	0,5967
	Distrito Industrial	6	0,0075%	18764,2800	0,2923%	39,1554
DISTRITOS	Dist. Dilermando de Aguiar	16	0,0199%	2451,2100	0,0382%	1,9181
	Distrito Arroio do Sol	107	0,1331%	15761,8700	0,2455%	1,8443
	Distrito Arroio Grande	175	0,2177%	20451,2000	0,3186%	1,4632
	Distrito de Boca do Monte	279	0,3471%	19329,9200	0,3011%	0,8674
	Distrito de Pains	350	0,4355%	5553,5600	0,0865%	0,1987
	Distrito Itaára	100	0,1244%	2352,0800	0,0366%	0,2945
	Distrito Santa Flora	1	0,0012%	30,0000	0,0005%	0,3756
	SI	2	0,0025%	0,0000	0,0000%	0,0000
<b>TOTAL DE IMÓVEIS</b>		<b>80371</b>	<b>100,0000%</b>	<b>6419303,0500</b>	<b>100,0000%</b>	

Em relação à área construída, essa porcentagem permanece entre os distritos (1,03%) e bairros (98,97%). Só que o Bairro Centro passa a representar 40,67% (Figura 25).



**Figura 25 – Porcentagens da área construída dos imóveis**

A faixa de área por bairro/distrito varia de 15, 87 m<sup>2</sup> (Distrito de Pains) a 3127,38 m<sup>2</sup> (Distrito Industrial). Com as informações da Tabela 01, pode-se calcular a média de área construída por imóvel, que é 79,87 m<sup>2</sup>/imóvel, e verificar na coluna “%Á.CONST./%NºIMÓV.” quais estão acima (>1) ou abaixo (<1) dessa média (Figura 26).



**Figura 26 – Razão entre a porcentagem da área construída e da quantidade de imóveis cadastrados**

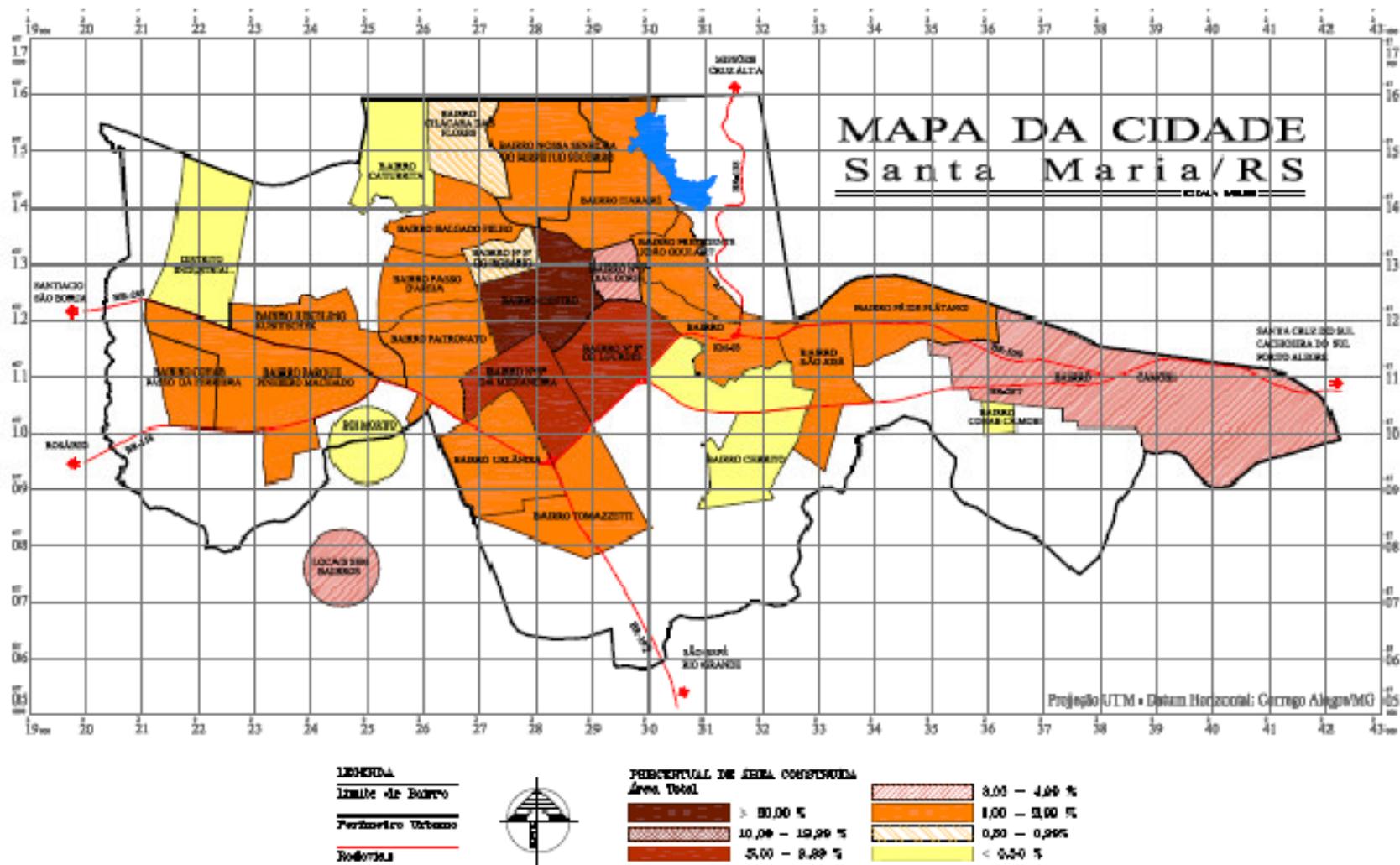


Figura 27 – Distribuição espacial do percentual de área construída pelos bairros

Os bairros/distritos que estão acima dessa média são: Bairro Centro, Bairro Medianeira, Bairro N<sup>a</sup>. S<sup>a</sup>. de Lourdes, Bairro N<sup>a</sup>. S<sup>a</sup>. do Rosário, Bairro Km Três, Bairro N<sup>a</sup>. S<sup>a</sup>. do Perpétuo Socorro, Bairro N<sup>a</sup>. S<sup>a</sup>. das Dores, Bairro Pé de Plátano, Distrito Industrial, Distrito de Dilermando de Aguiar, Distrito de Arroio do Sol e o Distrito de Arroio Grande. Os bairros relacionados representam 66,81% da área construída cadastrada e os distritos relacionados representam 5,23%, totalizando 72,04%.

A Figura 27 apresenta a distribuição espacial das percentagens de área construída por bairro. Percebe-se nessa figura que a sua conformação se desenvolve ativamente em torno do Bairro Centro e em seguida no eixo leste-oeste. A região leste é mais intensa do que a oeste, devida principalmente à localização da Universidade Federal de Santa Maria. A região oeste tem como limitador de crescimento a grande quantidade de áreas militares e a falta de infra-estrutura local.

O único bairro que não segue a mesma tendência do crescimento central é o Bairro N<sup>a</sup>. S<sup>a</sup>. do Rosário, que apresenta apenas 0,86% de área construída.

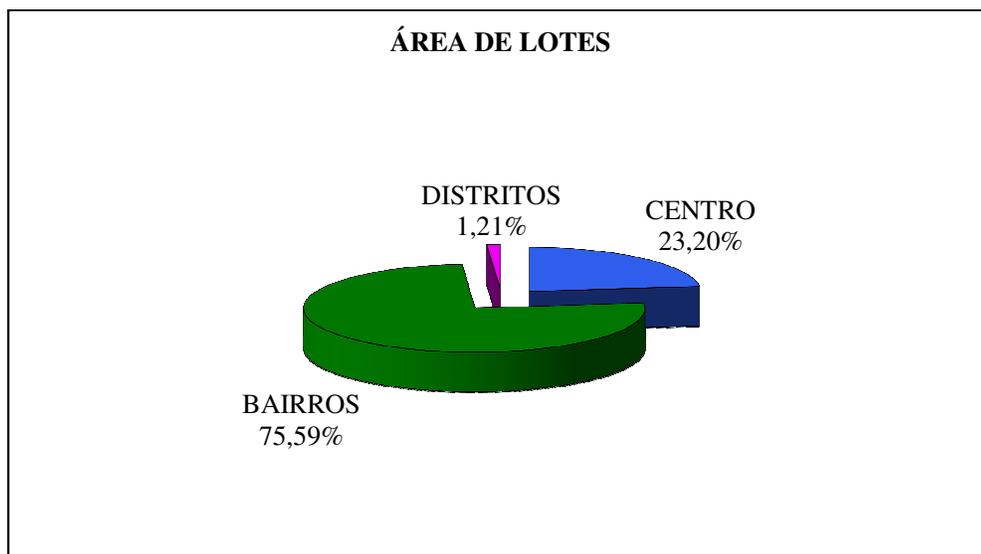
O Bairro Cerrito, a sudeste, e o Bairro Caturrita, a noroeste, apresentam grandes áreas de preservação permanentes (Morro Cerrito e da Alemoa e o rebordo do Planalto Central, respectivamente).

#### **4.2.2 – Distribuição da área dos lotes por bairro/distrito**

A Tabela 02 contém a distribuição da área dos lotes por bairro/distrito. Nessa distribuição, os distritos e os bairros representam respectivamente 1,21% e 98,79% (Figura 28).

**Tabela 02 – Distribuição da área de lotes por bairro/distritos**

	<b>DENOMINAÇÕES</b>	<b>ÁREA DE LOTES</b>	<b>%</b>
BAIRROS	Centro	23568006,25	23,1982%
	Salgado Filho	4728468,47	4,6543%
	Juscelino Kubistchek	2001122,81	1,9697%
	Medianeira	4374454,46	4,3058%
	de Camobi	3521569,83	3,4663%
	Cohab Passo da Ferreira (T.Neves)	5495617,84	5,4094%
	Nossa Senhora de Lourdes	13693835,32	13,4790%
	Patronato	3132215,04	3,0831%
	Itararé	4230535,34	4,1642%
	Urlândia	1848472,79	1,8195%
	Nossa Senhora do Rosário	341121,47	0,3358%
	Parque Pinheiro Machado	1877782,89	1,8483%
	KM Três	2893060,36	2,8477%
	Passo D'Areia	1708543,16	1,6817%
	N. Sra.do Perpétuo Socorro	2001122,81	1,9697%
	Presidente João Goulart	2371424,57	2,3342%
	Tomazzetti	1983171,78	1,9521%
	Nossa Senhora das Dores	6804314,69	6,6976%
	Cohab - Camobi (Fernando Ferrari)	20457,72	0,0201%
	Chácara das Flores	2038462,39	2,0065%
	Caturrita	564799,37	0,5559%
	São José	1836491,91	1,8077%
	Pé de Plátano	3262308,11	3,2111%
	Cerrito	1802571,95	1,7743%
	Locais sem bairro (0000)	4021541,29	3,9584%
	Boi Morto	92930,14	0,0915%
	Distrito Industrial	147364,45	0,1451%
DISTRITOS	Dist. Dilermando de Aguiar	50975,9	0,0502%
	Distrito Arroio do Sol	234441,99	0,2308%
	Distrito Arroio Grande	323919,89	0,3188%
	Distrito de Boca do Monte	383675,85	0,3777%
	Distrito de Pains	206270,06	0,2030%
	Distrito Itaára	30412,29	0,0299%
	Distrito Santa Flora	2485	0,0024%
	SI	0	0,0000%
<b>TOTAL (m²)</b>		<b>101593948,2</b>	<b>100,0000%</b>



**Figura 28 – Porcentagens da área dos lotes**

O Bairro Centro se destaca com 23,20% da área total de lotes cadastrados e conjuntamente com os Bairro N<sup>a</sup>. S<sup>a</sup>. de Lourdes (13,48%) e N<sup>a</sup>. S<sup>a</sup>. das Dores (6,70%) totalizam 43,38 %,

As áreas de lotes urbanos sem definição de localização (Locais sem Bairro) chegam a atingir 3,96% do total de área, porcentagem superior às de 27 bairros/distritos existentes.

O bairro que possui menos área de lote cadastrada é o Bairro Cohab Fernando Ferrari – Camobi, com apenas 20.457,72 m<sup>2</sup> (0,02% do total).

O distrito que possui mais área total de lotes é o Distrito de Boca do Monte, com 0,38% do total de área. E os Distritos de Dilermando de Aguiar (0,0502%), Itaára (0,0299%) e Santa Flora (0,0024) não chegam a representar 0,1% da área total cadastrada. Com a emancipação do Distrito de Dilermando de Aguiar e do Distrito de Itaára, estes já apresentavam um pequeno

desenvolvimento de características urbanas; pode-se verificar, portanto, que não havia no Setor de Cadastro da Prefeitura Municipal de Santa Maria, uma vontade política de cadastrar as sedes distritais.

Numa consulta ao banco de dados do CDURBANO, pode-se verificar a existência de 15630 lotes com 100481,36 m<sup>2</sup> de área construída (só no Bairro Centro, existem 325 lotes com 16026,75 m<sup>2</sup>), sem exercer nenhum tipo de atividade cadastrada, acarretando um gasto excessivo do poder público, tanto na implantação como na manutenção da infra-estrutura urbana, uma vez que os impostos arrecadados para o atendimento dessa finalidade são calculados por testada (frente) de lote, em vez da área construída.

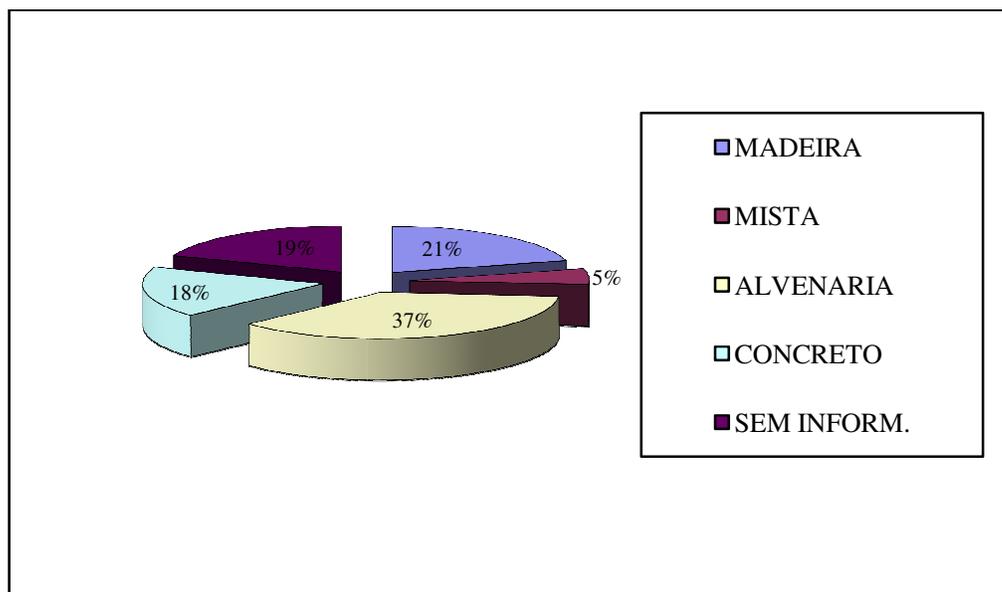
#### **4.2.3 – Distribuição da quantidade de imóveis por categoria e por bairro/distrito**

A distribuição da quantidade de imóveis por categoria e por bairro/distrito está expressa na Tabela 03.

Na análise quantitativa geral da categoria, sem entrar no mérito da qualidade de acabamento (simples, média e superior), constatou-se a seguinte ordem crescente de ocorrência: Mista (5,51%), Concreto (17,80%), Sem Informação (19,15%), Madeira (20,85%) e Alvenaria (36,69%) (Figura 29).

Tabela 03 – Distribuição da quantidade de imóveis por categoria e por bairro/distrito

DENOMINAÇÕES		Madeira simples	Madeira média	Mista simples	Mista média	Alvenaria simples	Alvenaria média	Alvenaria superior	Concreto simples	Concreto médio	Concreto superior	SI	TOTAL DE IMÓVEIS	
BAIRROS	Centro	1064	173	434	95	3893	5915	886	5047	4074	1493	299	23373	
	Salgado Filho	1855	68	270	14	630	260	10	15	2	0	254	3378	
	Juscelino Kubistchek	1042	39	281	19	553	306	2	23	0	0	939	3204	
	Medianeira	774	108	275	69	526	605	88	485	287	10	379	3606	
	de Camobi	561	74	197	29	754	486	32	209	88	0	2635	5065	
	Cobab Passo da Femeira (T.Neves)	0	0	0	0	3192	0	0	0	40	0	6	3238	
	Nossa Senhora de Lourdes	648	97	206	53	482	1220	222	861	114	33	447	4383	
	Patronato	765	50	131	35	537	459	55	39	28	0	449	2548	
	Inarané	1218	103	242	46	376	312	23	34	16	1	296	2667	
	Urlândia	797	30	228	16	412	103	2	21	1	0	895	2505	
	Nossa Senhora do Rosário	203	32	69	18	184	98	13	15	39	0	20	691	
	Parque Pinheiro Machado	491	29	118	11	347	63	4	24	0	0	1547	2634	
	KM Três	519	44	121	24	307	207	13	107	52	8	480	1882	
	Passo D'Areia	625	60	164	28	195	93	5	19	0	0	536	1725	
	N. Sra. do Perpétuo Socorro	576	102	189	51	320	236	30	72	4	1	243	1824	
	Presidente João Goulart	806	85	146	26	291	88	6	31	11	1	543	2034	
	Tomazetti	501	39	127	6	447	117	4	10	24	0	1317	2592	
	Nossa Senhora das Dores	788	66	152	40	425	342	131	418	211	13	267	2853	
	Cobab - Camobi (Fernando Ferrari)	1	0	0	0	74	0	0	0	0	0	3	78	
	Chácara das Flores	403	7	73	7	114	44	1	2	0	0	331	982	
	Caturita	299	4	32	4	62	15	0	0	0	0	390	806	
	São José	288	19	48	11	317	64	67	26	0	0	924	1764	
	Be de Platano	250	32	70	10	167	118	7	37	12	0	451	1154	
	Centro	55	0	3	3	28	18	9	3	1	1	386	507	
	Locais sem bairro (0000)	658	56	153	21	901	832	43	63	162	11	848	3748	
	Boi Morto	29	1	5	0	11	1	0	0	0	0	47	94	
	Distrito Industrial	0	0	0	0	3	1	0	2	0	0	0	6	
	DISTRITOS	Dist. Diernando de Aguiar	1	0	0	0	5	1	0	0	0	0	9	16
		Distrito Arroio do Sol	8	0	6	0	68	3	0	0	0	0	22	107
		Distrito Arroio Grande	35	2	13	0	66	10	0	0	0	0	49	175
Distrito de Boca do Monte		76	1	30	0	96	7	0	0	0	0	69	279	
Distrito de Pains		30	1	6	0	12	4	1	0	0	0	296	350	
Distrito Itaíra		72	0	4	0	13	0	0	1	0	0	10	100	
Distrito Santa Flora		1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
SI		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	
TOTAL DE IMÓVEIS		15439	1322	3793	636	15808	12028	1654	7564	5166	1572	15389	80371	



**Figura 29 – Porcentagens de imóveis por categoria da edificação**

Ao se analisar as categorias com suas subdivisões, as que mais se destacam em quantidade de imóveis são a Alvenaria Simples (19,67%), Madeira Simples (19,21%) e a Alvenaria Média (14,97%); essas três categorias representam, portanto, a maioria, com 53,85%. Se incluir a categoria Sem Informação (19,14%), essas categorias juntas representam 72,99% dos 80.371 imóveis. E as que menos se destacam são: Mista Média (0,79%), Madeira Média (1,65%) e Concreto Superior (1,96%).

O Bairro Salgado Filho é o que mais apresenta imóveis identificados como Madeira Simples, com 1855 imóveis. Logo em seguida, os bairros mais representativos, com mais de mil imóveis nessa categoria, são: Centro, Juscelino Kubistchek e Itararé. Já os que possuem menos ocorrência são: Cerrito, Boi Morto, Cohab Camobi, Cohab Passo da Ferreira e Distrito Industrial, sendo que os dois últimos citados não possuem nenhum registro.

Em termos de bairros, pode-se verificar, na Figura 30, que a ocorrência da categoria Madeira Média é inexpressiva, sendo que não há nenhum registro no Bairro Cohab Passo da Ferreira (Tancredo Neves), Bairro Cohab Camobi, Bairro Cerrito e no Distrito Industrial. Nos distritos, essa configuração não muda, sendo que só ocorrem dois registros no Distrito de Arroio Grande, um no Distrito de Boca do Monte e outro no Distrito de Pains.

As categorias Mista Simples e Mista Média também são inexpressivas (Figura 31). O Bairro Centro é o bairro/distrito que mais possui essas categorias. Não há presença dessas categorias nos Bairros Cohab Passo da Ferreira, Cohab Camobi e Distrito Industrial. No Bairro Boi Morto não existe a Mista Média. Em relação aos distritos há ausência de Mista Média. Não há, também, nenhuma categoria Mista Simples nas localidades sem informações, Distrito de Dilermando de Aguiar e no Distrito de Santa Flora.

A Alvenaria Simples apresenta dois picos elevados de ocorrência, demonstrado na Figura 32, que são no Bairro Centro (com 3893 imóveis) e no Bairro Cohab Passo da Ferreira (Tancredo Neves). Há uma incidência mediana dessas categorias nos Locais sem Bairros.

É na Alvenaria Média que ocorre a maior concentração de imóveis por categoria num único bairro/distrito. O bairro em que isso ocorre é o Bairro Centro, com 5915 imóveis. Outros bairros que se evidenciam nessa categoria são o Bairro Nossa Senhora de Lourdes e os Locais sem Bairros, só que agora com destaque mediano (pouco mais que mil imóveis).

O acabamento Superior da categoria Alvenaria é inexpressivo, sendo o bairro que apresenta um maior número de imóveis é o Bairro Centro, com apenas 886 imóveis.

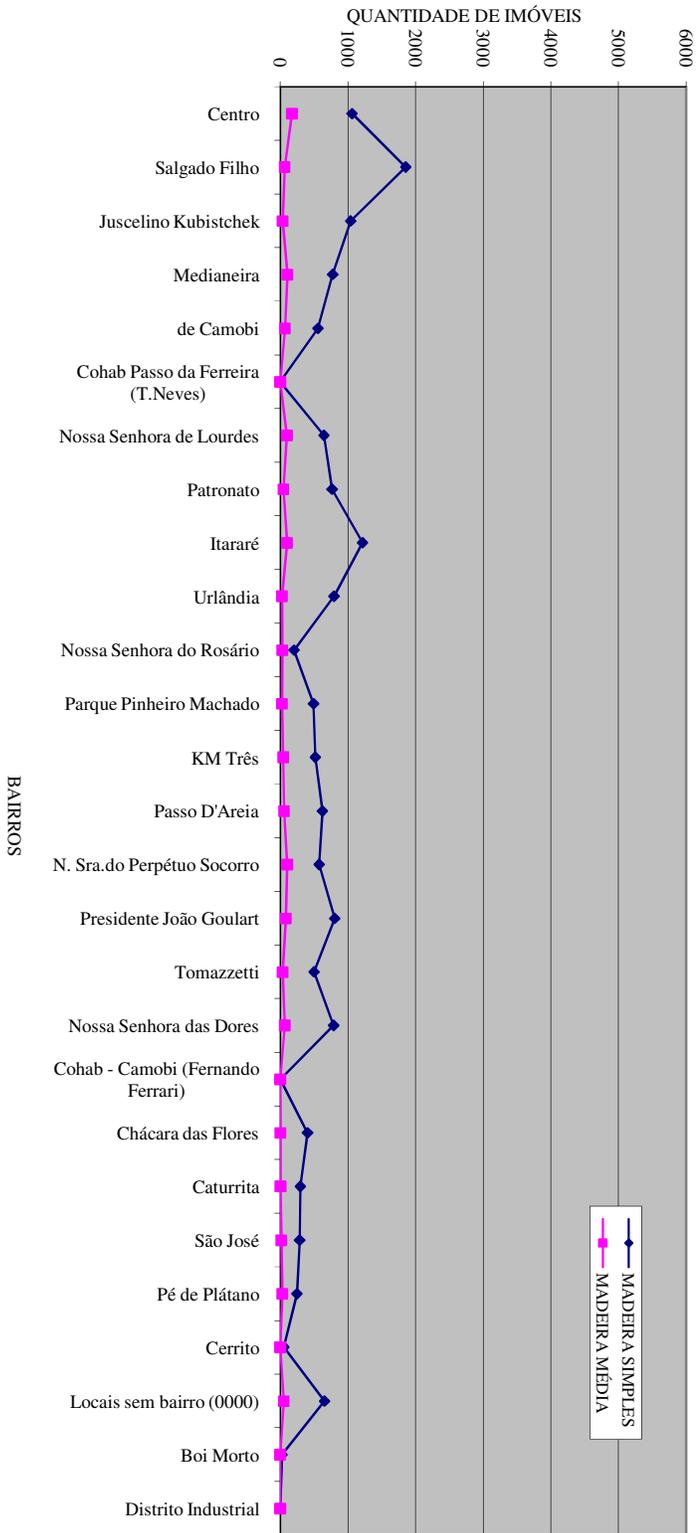


Figura 30 – Distribuição da quantidade de imóveis da categoria madeira por bairros/distritos

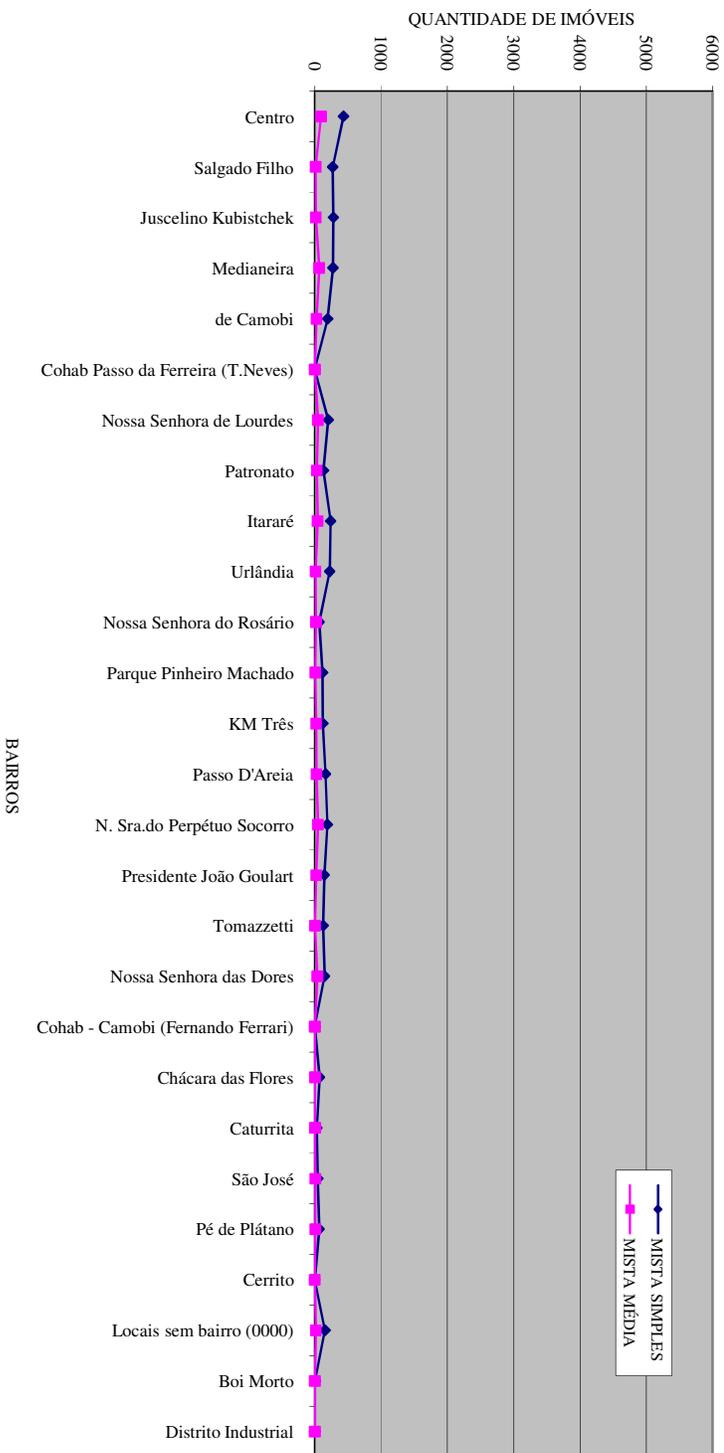


Figura 31 – Distribuição da quantidade de imóveis da categoria mista por bairros/distritos

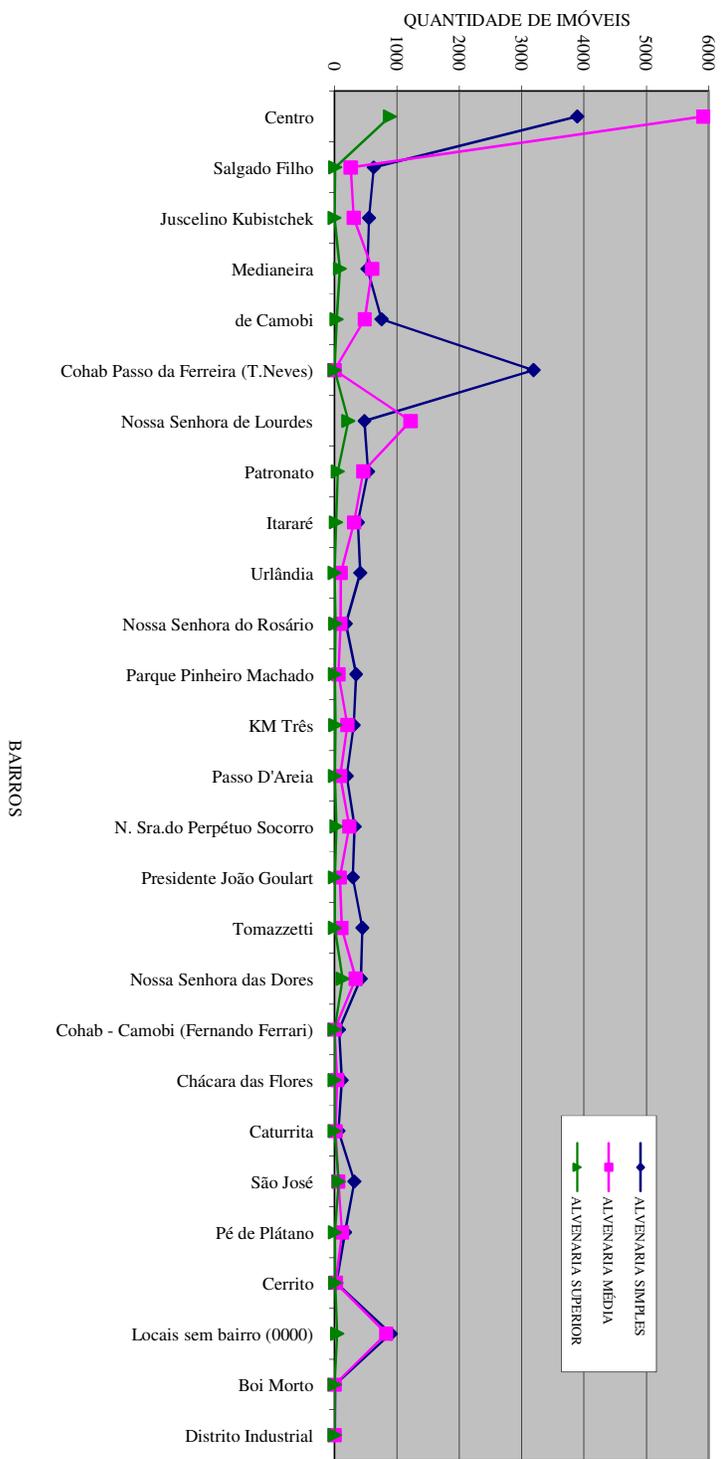


Figura 32 – Distribuição da quantidade de imóveis da categoria alvenaria por bairros/distritos

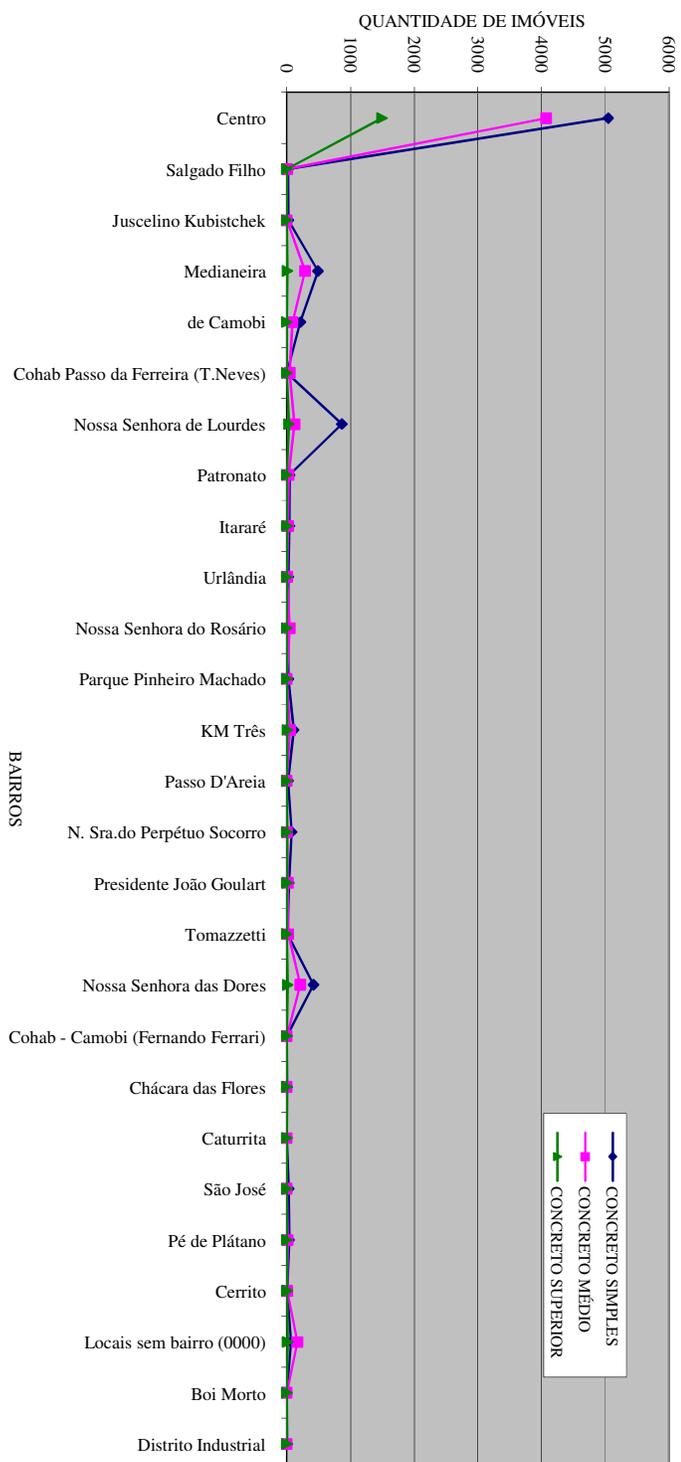


Figura 33 – Distribuição da quantidade de imóveis da categoria concreto por bairros/distritos

Na categoria Concreto, os três tipos de acabamento (Simples, Médio e Superior) têm destaque no Bairro Centro e depois, com menos representação, nos Bairros Medianeira, Nossa Senhora de Lourdes e Nossa Senhora das Dores (Figura 33).

A quantidade de imóveis Sem Informação sobressai nos Bairros de Camobi, no Parque Pinheiro Machado, Tomazzetti, Juscelino Kubistchek e São José. Em relação aos distritos, apesar de não apresentar uma quantidade expressiva; é onde ocorre uma maior incidência de imóveis dessa categoria.

#### 4.2.4 – Distribuição da área construída dos imóveis por categoria e por bairro/distrito

Com a Tabela 04 pode-se verificar a distribuição da área construída dos imóveis por categoria e por bairro/distrito.

No exame dos dados gerais da categoria em relação à área construída, a seguinte ordem crescente de ocorrência se apresenta: Sem Informação (0,01%), Mista (5,76%), Madeira (13,78%), Concreto (24,26%) e Alvenaria (56,19%) (Figura 34).

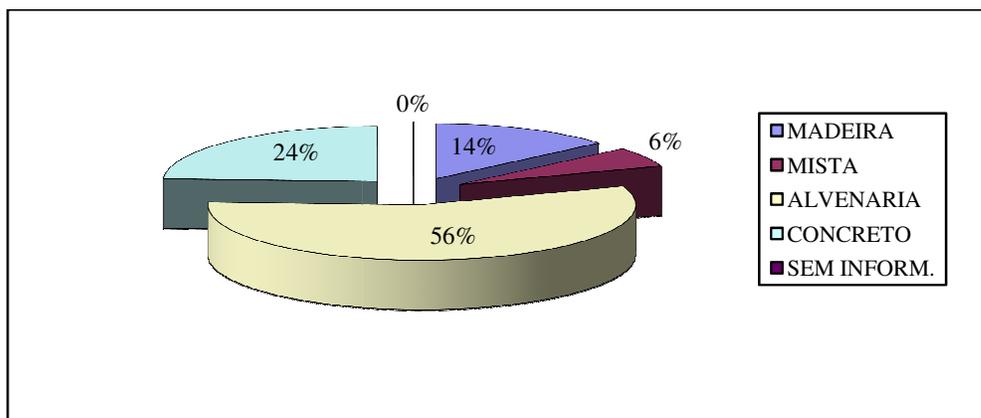
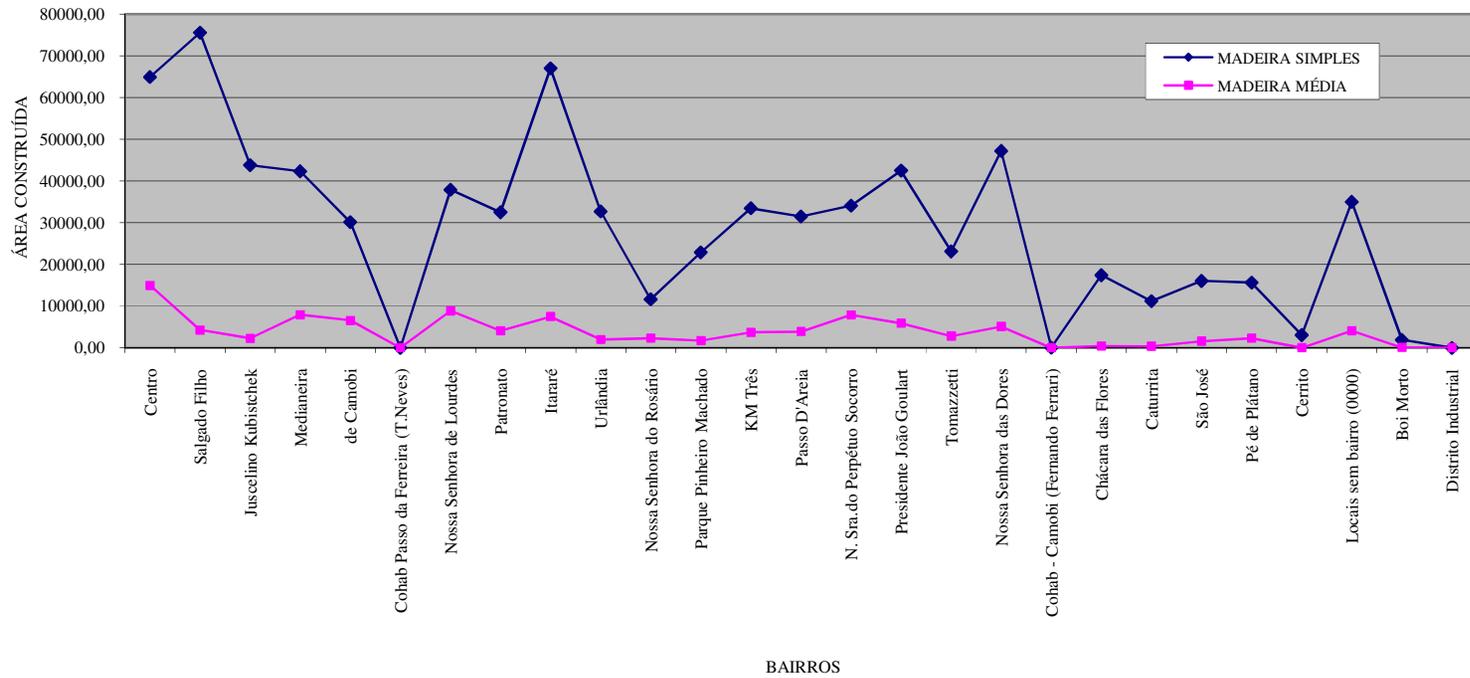


Figura 34 – Porcentagens de área construída por categoria da edificação

Tabela 04 – Distribuição da área construída dos imóveis pela a categoria e bairro/distrito

DENOMINAÇÕES		Madeira simples	Madeira média	Misturas simples	Mistur média	Alvenaria simples	Alvenaria média	Alvenaria superior	Concreto simples	Concreto médio	Concreto superior	SI	TOTAL ÁREA CONSTR. (m²)	
BAIRROS	Centro	64226,05	14960,18	40364,81	10391,86	436839,80	779596,23	172689,62	428238,33	446964,16	206439,44	208,76	2610389,09	
	Salgado Filho	75555,11	4268,54	18189,51	1172,91	49787,67	29235,92	1175,19	1789,48	334,73	0,00	0,00	181510,06	
	Josefino Kubitschek	43792,89	2257,40	18663,09	1447,29	44640,59	24533,73	194,83	7180,69	0,00	0,00	0,00	142710,51	
	Meiáucia	42310,43	7908,45	23846,34	5592,76	70744,29	104413,26	22044,26	61959,69	26118,34	3277,41	0,00	378242,23	
	de Camobi	30129,54	6364,47	15389,45	3145,46	78624,28	83384,67	7002,40	22143,37	7417,11	0,00	0,00	253900,75	
	Cobab Passo Ja Ferreira (T.Neves)	0,00	0,00	0,00	0,00	129491,64	3,00	0,00	0,00	1873,36	0,00	0,00	0,00	131365,00
	Nossa Senhora de Lourdes	37889,81	8879,08	22203,34	3301,71	321367,03	188173,05	34381,33	79002,13	12706,44	7334,31	0,00	0,00	47827,32
	Patronato	32501,51	4072,96	10923,27	4218,35	42278,57	63908,80	16167,32	7631,73	2678,05	0,00	0,00	0,00	184375,61
	Iraré	66990,23	7455,05	21206,21	4159,79	40778,24	39961,11	4518,36	3985,63	2006,07	255,13	0,00	0,00	191116,45
	Urutá	32703,96	1961,24	13164,48	1112,79	38832,13	12443,65	426,51	3764,01	112,11	0,00	0,00	9,57	108334,31
	Nossa Senhora do Rosário	11638,02	2282,39	5964,51	1605,43	20404,52	12355,02	2502,40	2388,49	4303,41	0,00	0,00	0,00	63444,19
	Parque Pinheiro Machado	22903,01	1727,42	8330,07	627,45	32171,40	8996,49	735,17	2494,12	0,00	0,00	0,00	0,00	77985,13
	ISM Três	53470,99	3086,41	12019,69	2094,97	60997,89	43873,21	3621,72	16930,11	6398,43	714,88	0,01	0,01	183999,33
	Passo D'Arelis	31481,10	3886,69	12104,94	2481,34	18392,64	20098,70	689,25	2256,63	0,00	0,00	0,00	0,00	91390,99
	N. Sra. do Repêto Socorro	34074,00	7877,31	15577,62	5587,96	36610,58	37783,22	7342,95	6401,17	492,45	238,34	0,00	0,00	151985,60
	Presidente João Goular	42907,03	3899,26	11803,76	2647,01	35238,25	12841,64	3336,39	3814,31	1814,92	243,22	0,00	0,00	158169,99
	Torrazzetti	23114,77	2797,13	8527,79	621,88	53825,29	21811,46	768,30	1689,14	3747,93	0,00	0,00	0,00	116903,69
	Nossa Senhora das Dores	47193,27	5090,18	14087,26	4344,55	63585,55	64557,84	24021,15	38755,01	22484,31	7706,16	0,00	0,00	291125,28
	Cobab - Camobi (Fernando Ferraz)	40,00	0,00	0,00	0,00	3200,51	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	340,51
	Chácara das Flores	17420,69	399,35	4627,28	462,46	12726,72	3869,03	438,90	2164,91	0,00	0,00	0,00	0,00	42099,34
	Caturrita	11204,27	347,75	1843,95	226,00	5323,51	5231,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2476,88
	São José	16047,29	1591,51	3867,81	1249,35	23008,81	12523,57	6931,50	2935,27	0,00	0,00	0,00	0,00	6856,81
	Pé de Platano	15644,90	2269,98	5413,07	903,81	52758,27	20492,78	4022,18	7143,12	1455,46	0,00	0,00	0,00	11002,57
	Cermio	3078,71	0,00	192,38	548,16	3785,02	4734,64	7855,58	3548,29	141,31	7843,83	0,00	0,00	3127,92
	Locus sem burro (000)	34982,26	4096,90	11403,62	2300,28	99074,91	76821,69	11904,73	8995,17	21639,39	1150,98	0,00	0,00	272371,93
	Boi Morto	1921,97	76,48	362,45	0,00	1968,02	151,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	480,24
	Distrito Industrial	0,00	0,00	0,00	0,00	5488,67	173,09	0,00	13105,52	0,00	0,00	0,00	0,00	18764,28
	Dist. Diernardo de Aguiar	82,39	0,00	0,00	0,00	1099,78	1269,04	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	251,21
	Distrito Arroio do Sol	728,63	0,00	629,14	0,00	13244,85	1159,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15761,87
	Distrito Arroio Grande	2549,34	183,27	1450,15	0,00	14580,16	1688,28	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2051,20
	Distrito de Boca do Monte	3341,82	22,23	2764,20	0,00	11735,84	1463,83	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19329,92
	Distrito de Paris	2197,29	66,30	437,00	0,00	1289,22	1263,41	300,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5553,56
	Distrito Itaira	1670,77	0,00	106,70	0,00	559,37	3,00	0,00	15,24	0,00	0,00	0,00	0,00	2352,08
	Distrito Santa Flora	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00
	SI	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	<b>TOTAL DE ÁREA CONSTRUIDA (m²)</b>		<b>784123,99</b>	<b>100677,93</b>	<b>307521,69</b>	<b>62352,77</b>	<b>1573243,71</b>	<b>1680807,31</b>	<b>353041,16</b>	<b>736021,91</b>	<b>512888,00</b>	<b>234103,90</b>	<b>218,31</b>	<b>6419363,05</b>



**Figura 35 – Distribuição da área construída da categoria madeira por bairros/distritos**

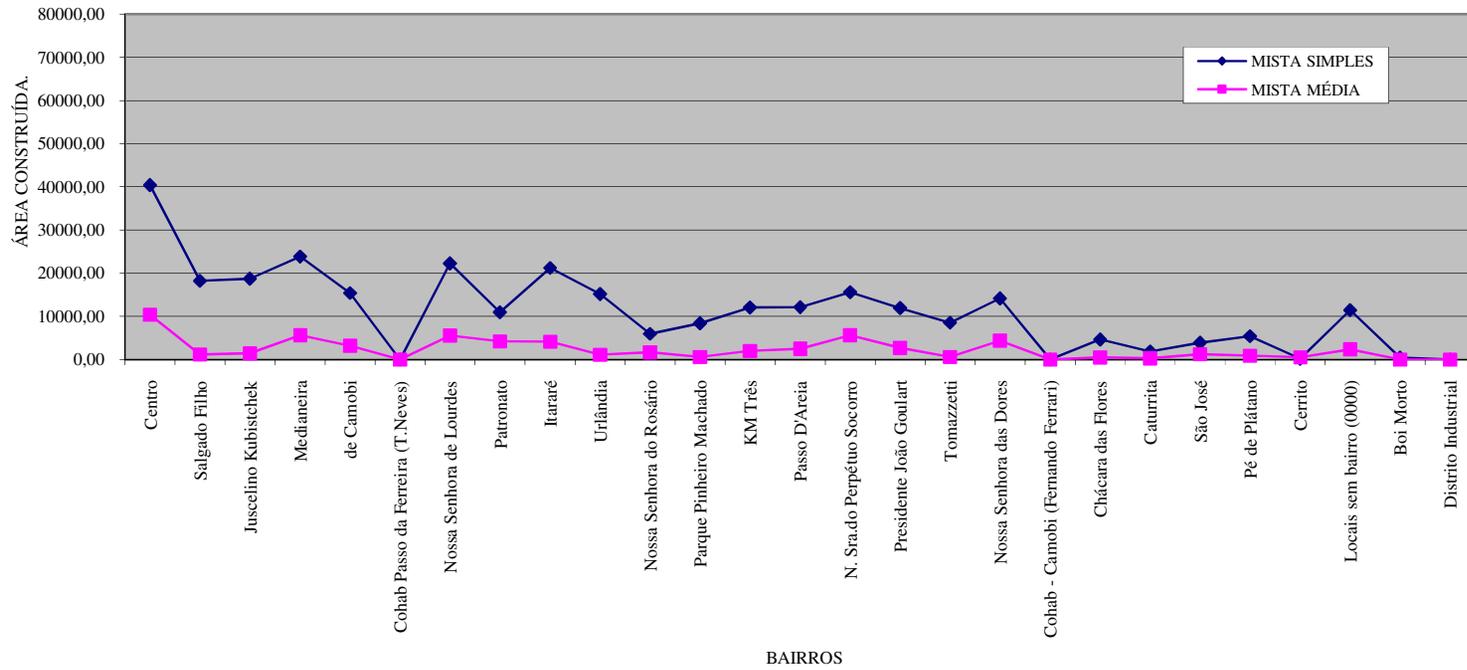


Figura 36 – Distribuição da área construída da categoria mista por bairros/distritos

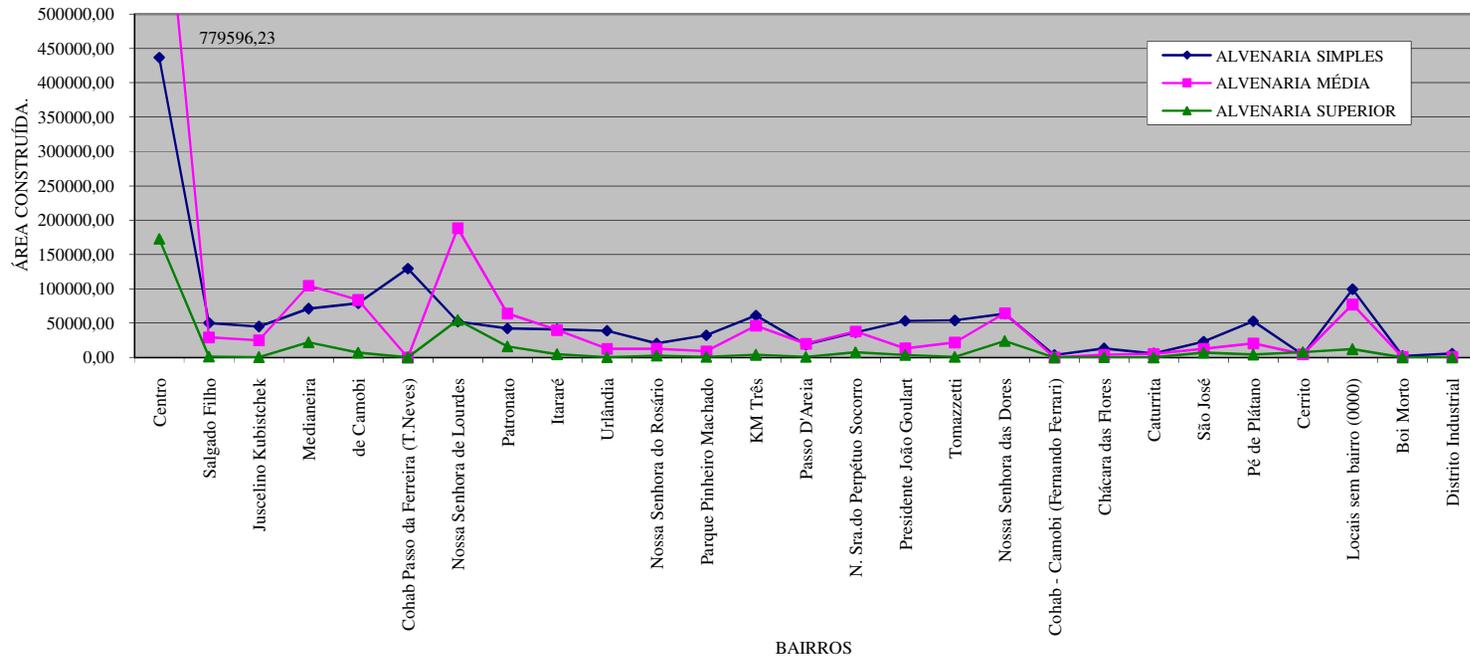


Figura 37 – Distribuição da área construída da categoria alvenaria por bairros/distritos

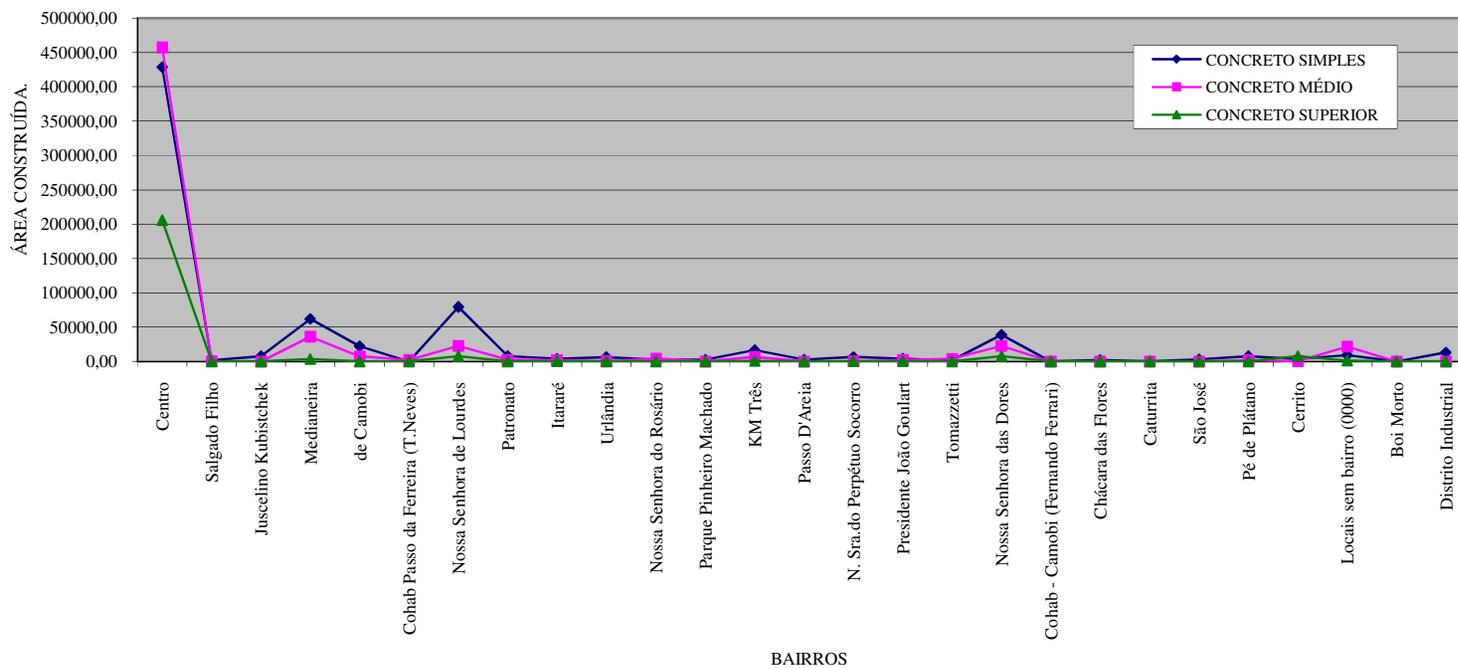


Figura 38 – Distribuição da área construída da categoria concreto por bairros/distritos

As classes da categoria da edificação que possuem maior evidência em área construída são a Alvenaria Média (26,18%) e Alvenaria Simples (24,51%), que somadas atingem 50,69% da área total construída. Logo após vem a Madeira Simples (12,22%), o Concreto Simples (11,37%) e o Concreto Médio (9,24%).

A categoria Sem Informação passa a não ter uma participação efetiva (0,003%) em termos de área construída com relação ao todo, ao contrário do que foi visto na relação da quantidade de imóveis. Como se pode notar na Tabela 04, só o Bairro Centro e o Bairro Urlândia possuem registro (desprezível) de área.

As categorias Mista Média (0,97%) e Madeira Média (1,57%), conjuntamente com a Sem Informação são as que menos possuem área construída.

Ao analisar as Figuras 30 a 33 (quantidades) e 35 a 38 (áreas), pode-se constatar que nos bairros os perfis dos picos de incidência da quantidade e da área dos imóveis por categoria não apresentam variedades contrastantes, com exceção da:

- Categoria Madeira Simples, em que o Bairro Nossa Senhora de Lourdes se destaca mais, em termos de área construída, do que o Bairro Patronato. O mesmo ocorre com o Bairro Passo da Areia. Já ao contrário, o Bairro Caturrita apresenta uma redução percentual de área construída com relação à sua quantidade de imóveis;
- Categoria Mista Simples, o Bairro Medianeira se sobressai sobre os demais bairros, com exceção do Bairro Centro, que continua com a maior incidência de área construída;
- Categoria Alvenaria Simples, em que o Bairro Medianeira se destaca logo após os bairros Centro, Cohab Passo da Ferreira, Locais sem

Bairro e Camobi. O pico de incidência da área construída do Bairro Cohab Passo da Ferreira passa a ser o quinto, sendo que em termos de quantidade, esse bairro representa o terceiro. O Bairro Km3 e Pé de Plátano também apresentam uma incidência maior em área construída do que em quantidade, apesar de não ser tão acentuado;

- Categoria Alvenaria Superior, de que o pico no Bairro Nossa Senhora de Lourdes se torna mais destacado, mas continua abaixo do Bairro Centro;
- Categoria Concreto, no Bairro Centro, a maior porcentagem de ocorrência em quantidade de imóveis é da categoria Concreto Simples. Já na área construída, a maior porcentagem de ocorrência é da categoria Concreto Médio.

Optou-se, na Figura 39, por demonstrar como ocorre nos bairros a distribuição espacial dos percentuais de área construída da categoria mais representativa, ou seja, a Categoria Alvenaria (56,19%)

No meio da zona urbana se desenvolve o Bairro Centro (21,64%) com o maior índice percentual de área construída. Em seguida se destacam os bairros limitantes ao sul e sudeste do Bairro Centro: o Bairro N<sup>a</sup> S<sup>a</sup> de Lourdes (4,59%) e o Bairro N<sup>a</sup> S<sup>a</sup> Medianeira.

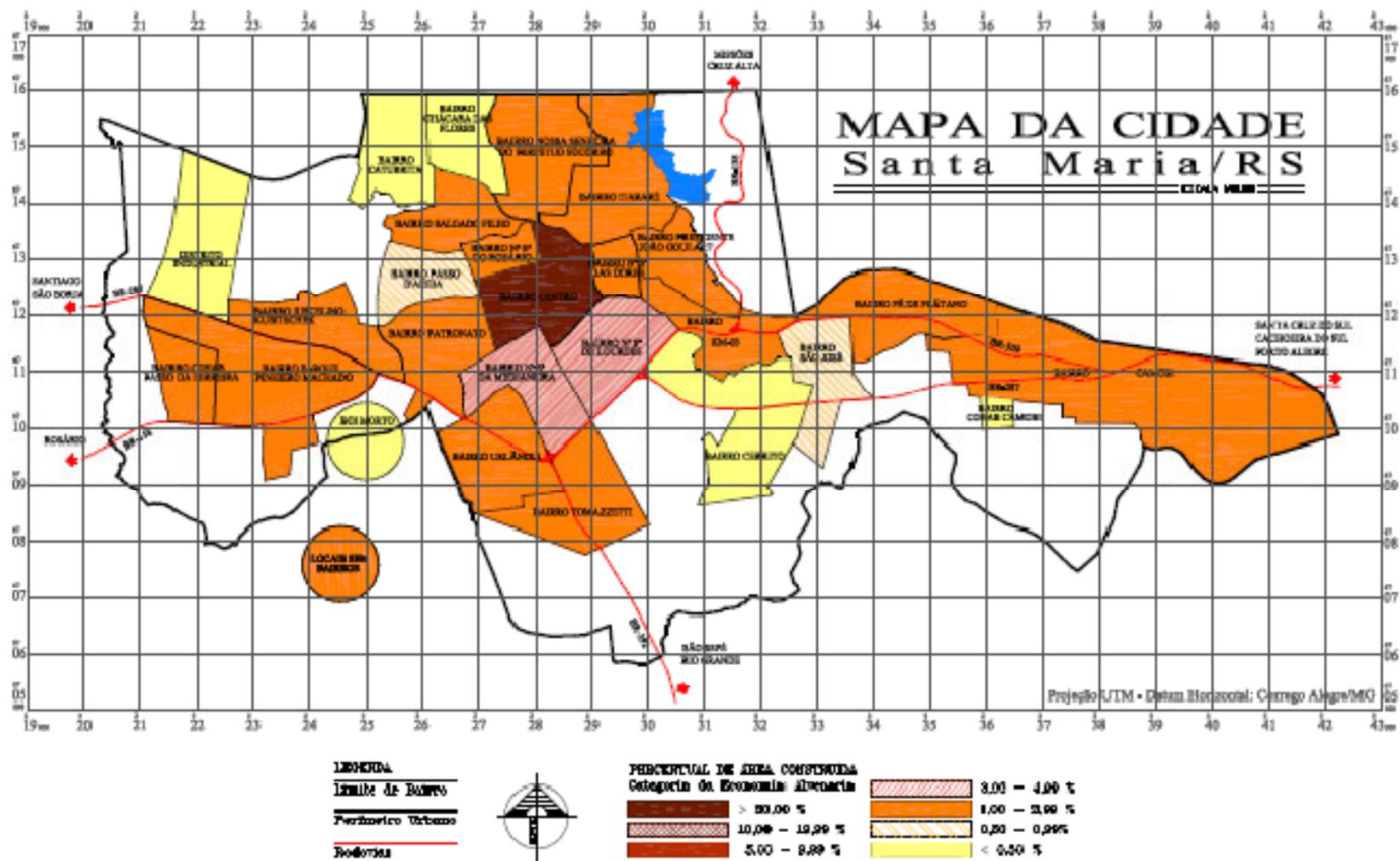


Figura 39 – Distribuição espacial do percentual de área construída da categoria alvenaria pelos bairros

No restante do entorno do Bairro Centro, os bairros permanecem na faixa de 1,00 a 3,00% de área construída, com exceção do Bairro Passo da Areia, a leste do Bairro Centro, que se apresenta numa faixa inferior, de 0,50 a 0,99%.

A menor faixa, de 0,00 a 0,50%, se concentra em dois extremos, uma parte na região noroeste e oeste (Distrito Industrial, Bairro Caturrita e Bairro Chácara das Flores), e a outra na região leste (Bairro Cerrito e Bairro Cohab Camobi).

#### **4.2.5 – Distribuição da quantidade de imóveis por utilidade da economia e por bairro/distrito**

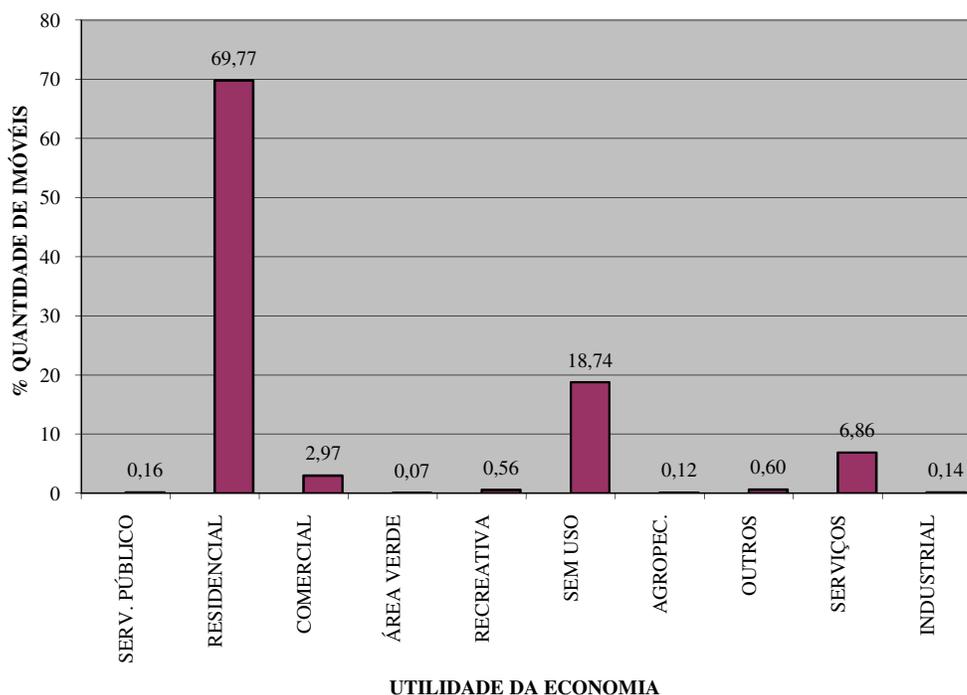
A Tabela 05 apresenta a relação dos bairros e dos distritos, a relação da utilidade da economia e a sua distribuição em termos de quantidade de imóveis cadastrados.

A utilidade da economia que mais desponta é a Residencial, com 69,77% dos imóveis. Segundo Rossi (1995), essa utilidade sempre caracterizou as cidades por ser uma representação da maneira concreta de viver de um povo.

Depois, a que possui maior quantidade de imóveis é a utilidade de economia Sem Uso, com 18,74% (Figura 40 e 41). Dos 15061 imóveis dessa última utilidade, 14622 são provenientes de terrenos baldios.

Tabela 05 – Distribuição da quantidade de imóveis pela utilidade da economia e bairro/distrito

DENOMINAÇÕES		SERV. PÚBLICO	RESIDENCIAL	COMERCIAL	ÁREA VERDE	RECREATIVA	SEM USO	AGROPIC.	OUTROS	SERVICIOS	INDUSTRIAL	TOTAL DE IMÓVEIS
BAIRROS	Centro	63	17191	1304	2	138	295	1	151	3995	33	23373
	Salgado Filho	1	3012	65	1	26	248	0	4	13	3	3378
	Jucelino Kubitschek	3	2152	69	9	25	891	5	6	42	2	3204
	Medianeira	6	2704	136	1	18	375	0	7	354	4	3606
	de Carobi	2	2190	97	19	15	2592	23	4	113	10	5065
	Coab Passo ca Ferreira (T.Neves)	0	3184	43	0	3	5	0	0	2	0	3238
	Nossa Senhora de Lourdes	12	3538	83	0	7	448	1	23	267	9	4323
	Patronato	5	1977	52	2	16	435	3	8	45	5	2548
	Itamaré	4	2264	49	0	26	288	2	5	27	2	2667
	Urubinda	3	1536	42	0	7	881	0	2	23	3	2508
	Nossa Senhora de Rosário	0	607	71	0	9	18	0	0	76	0	691
	Parque Pinheiro Machado	1	1026	19	4	8	1528	12	3	32	1	2634
	KM Três	2	1227	57	0	13	473	3	12	84	14	1882
	Passo D'Ásua	3	1134	24	0	13	531	0	3	17	0	1728
	N. Sra do Perpétuo Socorro	2	1515	21	3	15	233	0	3	15	3	1824
	Presidente João Goulart	5	1405	27	1	16	534	1	9	35	1	2054
	Tonazzetti	0	1227	31	2	15	1266	3	4	42	2	2592
	Nossa Senhora das Dores	4	2188	73	2	32	267	0	5	279	3	2853
	Coab- Cambi (Fernando Ferrari)	0	75	0	0	0	3	0	0	0	0	78
	Chácara das Flores	0	624	9	3	8	331	0	1	4	2	942
	Cakurrá	0	405	7	0	3	383	2	1	4	1	806
	São José	1	804	6	1	5	919	3	7	17	1	1764
	Pé de Platano	3	648	24	2	5	447	1	9	21	2	1124
	Centric	0	106	7	0	1	373	14	0	3	1	507
	Loais em barro(0000)	2	2760	84	5	13	807	22	20	29	6	3748
	Bo. Morro	0	45	1	0	0	47	0	0	0	1	54
	Distrito Industrial	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	6
DISTRITOS	Dist. Eilernardo de Aguar	3	0	0	0	5	8	0	0	0	0	16
	Distrito Arroio de Sol	0	82	1	0	1	22	0	0	1	0	107
	Distrito Arroio Grande	0	107	7	0	4	48	1	1	3	4	175
	Distrito de Boca do Nome	2	194	6	1	5	68	0	1	2	0	229
	Distrito de Pains	0	52	0	0	1	294	0	0	2	1	350
	Distrito Itaíba	0	88	0	2	0	9	0	0	1	0	100
	Distrito Santa Flores	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	1
	SI	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	TOTAL DE IMÓVEIS	129	56077	2387	60	453	15061	97	481	5510	116	80371



**Figura 40 – Porcentagens das quantidades dos imóveis em relação à Utilidade da Economia**

Antagonicamente analisando, a utilidade da economia que menos se destaca é a Área Verde, com apenas 60 imóveis dos 80371 cadastrados. Somando a porcentagem das utilidades Área Verde (0,07%), Agropecuário (0,12%), Industrial (0,14%) e Serviço Público (0,16%), não chegam a representar 0,50% do total dos imóveis.

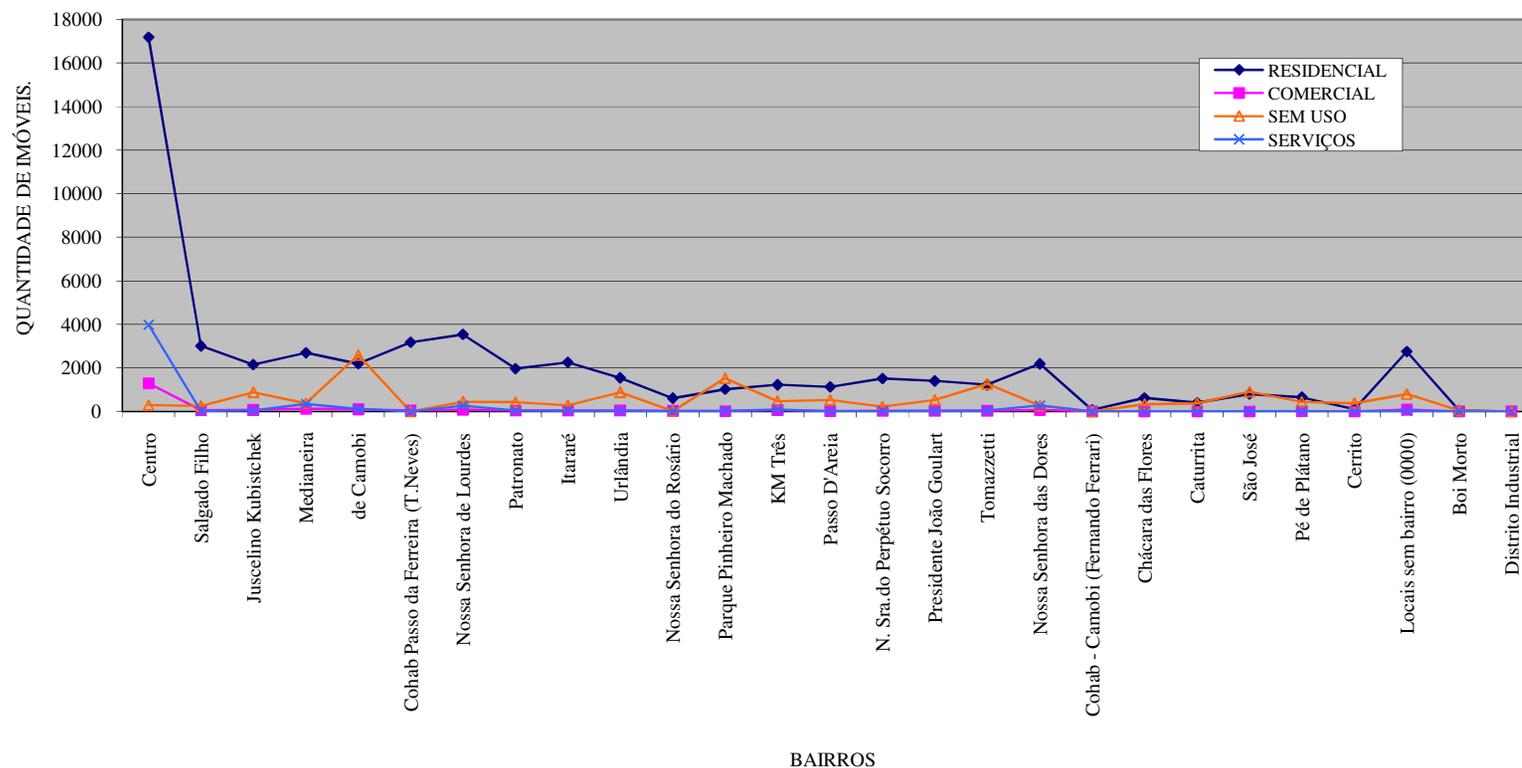


Figura 41 – Distribuição das quantidades das mais incidentes utilidades da economia por bairros/distritos

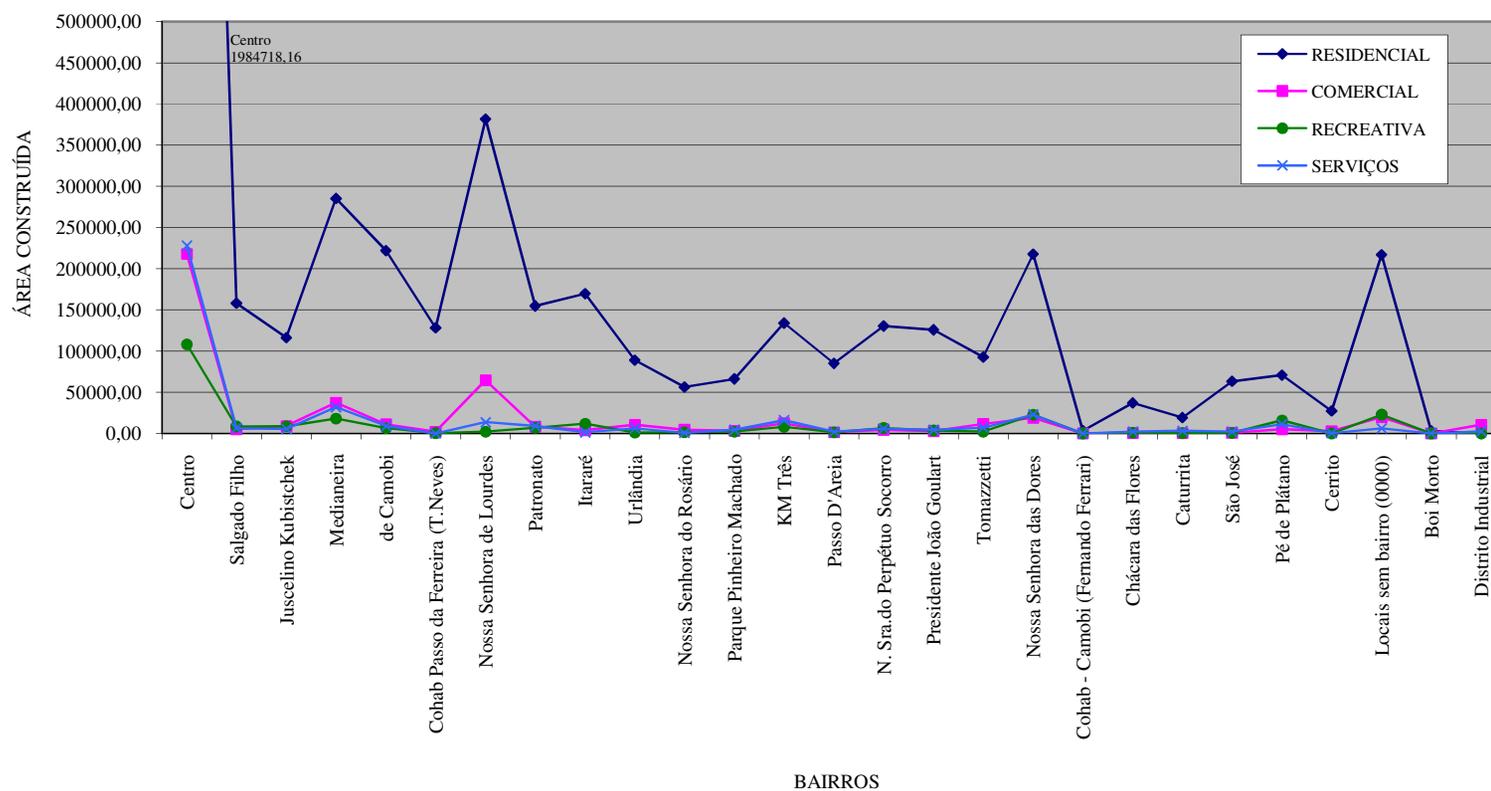


Figura 42 – Distribuição das áreas das mais incidentes utilidades da economia por bairros/distritos

Analisando especificamente cada utilidade da economia, pode-se constatar nos bairros que:

- Os imóveis classificados como Serviço Público concentram-se, com quase 50%, no Bairro Centro. Em seguida vem o Bairro N<sup>a</sup>. S<sup>a</sup>. de Lourdes, com quase 10%. Há ausência dessa atividade nos seguintes bairros: Cohab Passo da Ferreira, N<sup>a</sup>. S<sup>a</sup>. do Rosário, Tomazzetti, Cohab Camobi, Chácara das Flores, Caturrita, Cerito, Boi Morto e Distrito Industrial. Nos distritos, somente há presença dessa atividade em Dilermando de Aguiar e Boca do Monte;
- No Bairro Centro é que a utilidade de economia Residencial desponta, com 30,66%. Depois desse bairro, N<sup>a</sup>. S<sup>a</sup>. de Lourdes é que possui mais imóveis cadastrados nessa utilidade, com 6,31%. Não há nenhuma incidência da utilidade da edificação Residencial no Distrito Industrial e no Distrito de Dilermando de Aguiar. No primeiro é compreensível, pois não é permitida tal atividade nesse local, já o segundo não há explicação para a ausência de cadastro dessa utilidade, pois o Distrito de Dilermando de Aguiar se emancipou no ano em que esses dados foram coletados;
- A atividade Comercial concentra-se em 54,63% no Bairro Centro. Apesar de menos expressivos, seguem os bairros Medianeira (5,70%) e de Camobi (4,06%). No Bairro Cohab Camobi (Fernando Ferrari) não há nenhum registro dessa utilidade;
- A Área Verde apresenta um pico de incidência no Bairro de Camobi, detendo 31,66% dessa utilidade. Na Tabela 05 nota-se a ausência de registro dessa utilidade em 12 bairros;

- A maior quantidade de imóveis da utilidade Recreativa é no Bairro Centro, com 30,46%. Já nos Bairros Cohab Camobi, Boi Morto e Distrito Industrial essa utilidade não é encontrada;
- A utilidade Sem Uso, como a Área Verde, se destaca no Bairro de Camobi, com 17,21%. Em seguida vêm os Bairros Parque Pinheiro Machado (10,15%) e Tomazzetti (8,41%), com mais de mil imóveis cada um;
- Os Bairros de Camobi, Paque Pinheiro Machado e Cerrito, além dos Locais sem Bairros, são os bairros que mais se evidenciam com presença de imóveis com finalidade para a Agricultura, totalizando 73,20%;
- A utilidade Outros, apresenta alta incidência no Bairro Centro, com 72,97% dos imóveis registrados nesta utilidade;
- Os Serviços também se concentram, como a maioria das utilidades, no Bairro Centro. Só este bairro detêm 72,51% dos imóveis desta atividade. Somente os Bairros Cohab Camobi e Boi Morto não apresentam nenhum imóvel registrado;
- Em relação à utilidade Industrial, o Bairro Centro não apresenta a maioria, mas continua com a maior incidência, com 28,45%. Em seguida vêm os Bairros Km 3, com 12,07% e Camobi, com 8,62%. Juntos, esses três bairros representam 49,14%.

Em termos distritais, não há expressividade em relação à quantidade total de imóveis segundo a utilidade da economia. A utilidade Residencial é a que tem mais evidência e só representa 0,65% do total de imóveis. Depois da Residencial, segue a Sem Uso, com representabilidade mínima de 0,56%.

#### **4.2.6 – Distribuição da área construída dos imóveis por utilidade da economia e por bairro/distrito**

A Tabela 06 proporciona a apreciação da distribuição da área construída dos imóveis por utilidade da economia e por bairro/distrito.

As utilidades da economia que mais apresentam área construída são: Residencial (79,36%), Comercial (7,39%), Serviço (6,33%) e Recreativa (4,25%). E as que menos apresentam são: Área Verde (0,003%), Agropecuária (0,005%) e Sem Uso (0,14%) (Figura 43).

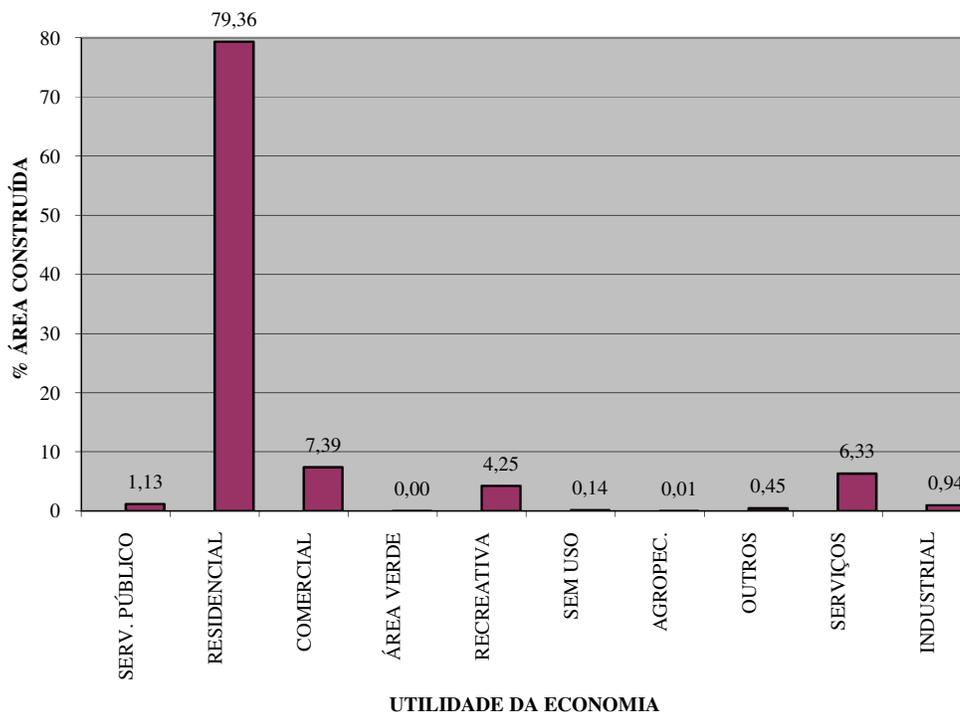
Numa análise mais detalhada da Tabela 06, percebe-se que o Bairro Centro, na utilidade Residencial, é o mais expressivo, com 30,92% da área construída total cadastrada. Após vêm em ordem decrescente, na mesma utilidade, o Bairro Nossa Senhora de Lourdes (5,94%) e o Bairro Nossa Senhora Medianeira (4,45%).

Em seguida, só que na utilidade Serviços, o Bairro Centro (3,55%); novamente na utilidade Residencial, o Bairro de Camobi (3,46%); e na utilidade Comercial, de volta para o Bairro Centro (3,40%). Apesar de não ser mais representativa não só dos segmentos já tratados como de mais dez bairros na atividade Residencial, a área construída da utilidade Recreativa, do Bairro Centro (1,69%) merece destaque.

A Figura 44 representa espacialmente somente a percentagem de área construída da utilidade da economia Residencial pelos bairros.

Tabela 06 – Distribuição da área construída dos imóveis pela utilidade da economia e bairro/distrito

DENOMINAÇÕES		SERV. PÚBLICO	RESIDENCIAL	COMERCIAL	ÁREA VERDE	RECREATIVA	SEM USO	A GROPEC.	OUTROS	SERVIÇOS	INDUSTRIAL	TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA (m <sup>2</sup> )	
BAIRROS	Centro	44505,36	1984718,16	218242,60	0,00	108398,43	1480,68	15,82	13848,18	227865,22	11514,64	2610589,09	
	Salgado Filho	181,57	158322,31	5311,93	0,00	8374,71	40,87	0,00	346,40	6241,90	2690,37	181510,06	
	Juscelino Kubitschek	1269,88	116525,95	9247,21	0,00	9014,76	669,22	0,00	211,43	5629,14	142,92	142710,51	
	Medianeira	2084,74	285379,94	37716,42	0,00	18286,76	425,89	0,00	730,43	32169,12	1448,93	378242,23	
	de Camobi	198,62	222082,62	11564,91	0,00	6619,82	1544,22	0,00	546,38	9135,97	2108,21	253800,75	
	Cohab Passo da Ferreira (T.Neves)	0,00	128495,43	2260,74	0,00	343,24	0,00	0,00	0,00	265,59	0,00	131365,00	
	Nossa Senhora de Lourdes	6765,35	381555,80	64855,40	0,00	2388,03	1141,65	60,42	4384,92	14029,73	3246,02	478427,32	
	Patronato	1059,24	154783,32	8558,30	0,00	6999,15	404,58	0,00	642,29	9055,31	2873,42	184375,61	
	Itararé	2174,48	169771,48	4292,29	0,00	12230,33	196,62	0,00	557,44	1452,22	641,59	191316,45	
	Urlândia	395,35	89161,43	10649,84	0,00	1200,35	175,59	0,00	31,82	6335,65	604,48	108554,51	
	Nossa Senhora do Rosário	0,00	56608,77	4338,92	0,00	1743,53	0,00	0,00	0,00	752,97	0,00	63444,19	
	Parque Pinheiro Machado	98,55	66173,29	3573,33	0,00	2380,23	345,48	0,00	733,70	4350,55	330,00	77985,13	
	KM Três	496,89	134073,00	12321,15	0,00	7989,63	193,87	0,00	1926,29	16038,20	12560,30	185599,33	
	Passo D'Areia	353,14	84987,34	1753,90	0,00	1692,20	119,91	0,00	56,71	2427,79	0,00	91390,99	
	N. Sra do Perpétuo Socorro	2681,34	130395,64	4311,00	0,00	6551,10	0,00	0,00	46,67	6008,74	1991,11	151985,60	
	Presidente João Goulart	341,83	125707,22	29547,3	0,00	3635,94	0,00	0,00	886,40	4360,76	330,11	138216,99	
	Tomazetti	0,00	92923,44	11770,76	0,00	2432,13	600,03	0,00	1350,94	6881,34	945,05	116903,69	
	Nossa Senhora das Dores	4552,61	217873,40	19115,82	139,70	22961,12	261,64	0,00	440,34	22951,66	3528,99	291825,28	
	Cohab - Camobi (Fernando Ferrari)	0,00	3240,51	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3240,51	
	Chácara das Flores	0,00	37188,57	335,04	0,00	1298,34	105,26	0,00	71,50	2210,63	900,00	42109,34	
	Catarrita	0,00	19536,31	623,94	0,00	319,98	22,00	0,00	16,40	3422,84	235,41	24176,88	
	São João	24,00	63330,94	725,72	0,00	898,23	142,61	22,00	548,64	2157,97	306,70	68156,81	
	Pé de Platano	2939,55	71130,52	5128,72	0,00	16191,67	325,34	0,00	0,00	11528,63	2858,14	110102,57	
	Cerrito	0,00	27349,37	3183,77	0,00	24,00	324,35	0,00	0,00	360,21	486,22	31727,92	
	Locais em bairro (0000)	1941,63	216998,28	19783,26	0,00	22866,17	329,18	264,96	1446,31	6425,46	2316,68	272371,93	
	Boi Mouto	0,00	3161,67	49,07	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1269,50	4480,24	
	Distrito Industrial	0,00	0,00	10768,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2572,70	5422,97	18764,28	
	DISTRITOS	Dist. Dilermando de Aguiar	258,32	0,00	0,00	0,00	2192,89	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2451,21
		Distrito Arroio do Sol	0,00	15027,36	93,80	0,00	600,71	0,00	0,00	0,00	40,00	0,00	15761,87
		Distrito Arroio Grande	0,00	13437,65	333,79	0,00	4204,09	0,00	0,00	66,66	11116,55	1292,46	20451,20
Distrito de Boca do Monte		198,68	17377,73	693,24	0,00	884,65	0,00	0,00	42,50	133,12	0,00	19329,92	
Distrito de Pains		0,00	4646,90	0,00	0,00	30,84	78,27	0,00	0,00	407,55	390,00	5553,56	
Distrito Itaúna		0,00	2282,84	0,00	54,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15,24	0,00	2352,08	
Distrito Santa Flora		0,00	30,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	30,00	
SI		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL DE ÁREA CONSTRUÍDA (m <sup>2</sup> )		72521,13	5094277,19	474558,21	193,70	272753,03	8927,26	363,20	28932,35	406342,76	60434,22	6419303,05	



**Figura 43 – Porcentagens das áreas construídas em relação à utilidade da economia**

Depois dos bairros Centro (o ponto de referência), Nossa Senhora de Lourdes (a sudeste) e Nossa Senhora Medianeira (ao sul), já mencionados anteriormente, segue com mais área construída nessa utilidade da economia Residencial os bairros: o Bairro Camobi, com 3,46% (extremo leste), o Bairro Nossa Senhora das Dores, com 3,39% (a leste) e os Locais sem Bairros, com 3,38% (espalhados aleatoriamente na zona urbana).

O Bairro Nossa Senhora do Rosário, com 0,88% de área construída residencial, continua a se destacar por limitar com o Bairro Centro (limite noroeste) e não apresentar índice percentual representativo.

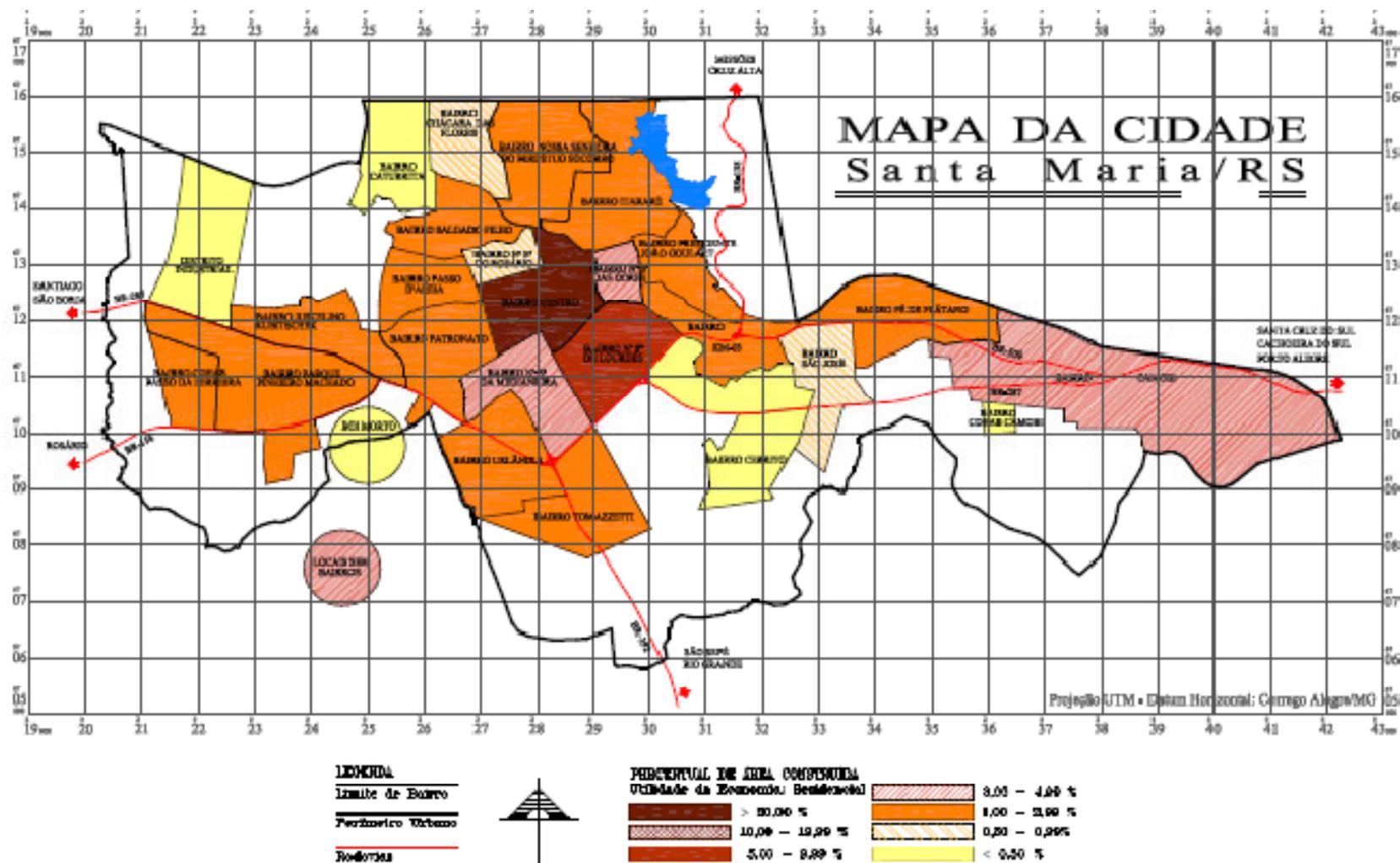
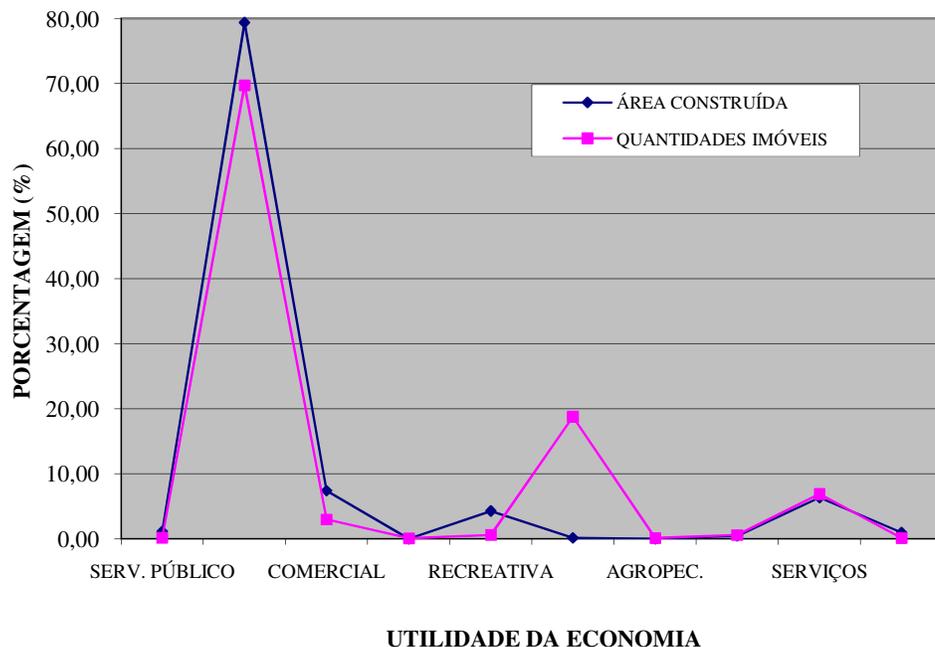


Figura 44 – Distribuição espacial do percentual de área construída da utilidade da economia residencial pelos bairros

Da inexpressividade dos 1,03% dos distritos em relação à área construída total dos imóveis, a utilidade Residencial representa 0,82% dessa área. E é no Distrito de Boca de Monte, com 17.377,73 m<sup>2</sup>, que essa utilidade apresenta mais área construída.

A mudança mais significativa do perfil da quantidade de imóveis para área construída na utilidade da economia, representada na Figura 45, é na utilidade Sem Uso, que em termos percentuais passa da segunda incidência para a oitava.



**Figura 45 – Perfil das quantidades e áreas da utilidade da economia**

A utilidade de economia Sem Uso, como já foi citado anteriormente, possui 15061 imóveis, sendo que 14622 são provenientes de terrenos baldios. O

curioso é que esses terrenos registrados como baldios, possuem um total de 2459,29 m<sup>2</sup> de área construída, quase 30% da área total dessa utilidade.

Verifica-se que, em termos de quantidade, os serviços possuem mais imóveis cadastrados do que o comércio; já em relação à área essa relação se inverte, pois o comércio, mesmo com menos quantidade, apresenta mais área construída.

#### 4.2.7 – Distribuição da quantidade de imóveis por tipo de edificação

A análise da distribuição da quantidade de imóveis segundo o tipo de edificação pode ser realizada a partir da Tabela 07.

**Tabela 07 – Distribuição da quantidade de imóveis por tipo de edificação**

<b>TIPO DE EDIF.</b>	<b>Nº DE IMÓVEIS</b>	<b>%</b>
casa	0	0,0000%
apartamento	0	0,0000%
loja	0	0,0000%
galpão	0	0,0000%
telheiro	0	0,0000%
especial	0	0,0000%
indústria	0	0,0000%
público	0	0,0000%
hotel	0	0,0000%
templo	0	0,0000%
garagem	52	0,0647%
hospital	0	0,0000%

<b>TIPO DE EDIF.</b>	<b>Nº DE IMÓVEIS</b>	<b>%</b>
normal	56022	69,7042%
box	3533	4,3959%
terraço	27	0,0336%
pavilhão simples	282	0,3509%
pavilhão médio	2	0,0025%
pav.est.metálica	2	0,0025%
cohab	5065	6,3020%
SI	15386	19,1437%
<b>Total</b>	<b>80371</b>	<b>100,0000%</b>

Constata-se nessa tabela que, em relação ao tipo de edificação, a tipologia “Normal” representa um índice percentual expressivo de 69,70% de ocorrência. Por esse tipo expressar as edificações que não se enquadram nas demais tipologias relacionadas nessa classificação, essa incidência excessiva, se verificada pelos fiscais, com certeza seria diluída nas demais tipologias. Os funcionários que realizam os levantamentos dos imóveis devem ter conhecimento prévio de como enquadrar as informações ao preencher os boletins de informações cadastrais.

Não há, infelizmente, nenhum registro nos tipo de edificação: Casa, Apartamento, Loja, Galpão, Telheiro, Especial, Indústria, Público, Hotel, Templo e Hospital.

Nessa tabela ocorre duplicação de conceitos, pois na realidade não há diferença relevante para distinguir Garagem de Box. Assim sendo, os 52 imóveis cadastrados como Garagem poderiam ser englobados junto dos 3533 imóveis cadastrados como Box, representando assim 4,46% dos imóveis cadastrados.

Não há necessidade de identificação se a edificação é “Indústria”, nessa classificação, pois esta já está contemplada na classificação da Utilidade da Economia (ver Tabela 05). Como também para “Público” (contemplado como “Serviço Público”), “Hotel” (contemplado como “Serviços”), “Templo” (contemplado como “Recreativas”) e “Hospital” (contemplado como “Serviços”).

O “Pavilhão simples” e o “Pavilhão Médio” deveriam ser unificados num só tipo de edificação, visto que as informações subjetivas devem ser eliminadas, no intuito de não ocorrer confusão na hora da classificação. Por só apresentar dois imóveis no Pavilhão médio, em termos percentuais não haveria mudança se fossem representados conjuntamente esses dois tipos de pavilhão (0,35%).

A tipologia “Cohab”, com 5065 imóveis, está presente além dos dois núcleos habitacionais, identificados como os seguintes bairros na Tabela 01: Bairro Cohab Passo da Ferreira (Tancredo Neves – com 3238 imóveis) e o Bairro Cohab Camobi (Fernando Ferrari – com 78 imóveis). Esses dois bairros totalizam apenas 3316 imóveis, havendo, portanto, uma diferença de 1749 imóveis, que se enquadram no tipo de edificação “Cohab”, espalhados pela cidade.

Há uma grande porcentagem de imóveis cadastradas sem informação (“SI”), 19,14%, que detecta a falta de conhecimento e zelo dos cadastradores. Essa perda de informação é prejudicial para uma análise mais apurada do espaço urbano.

## V – CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

As cidades nascem, crescem, algumas estagnam, outras decaem, raras morrem e outras eventualmente renascem. O que queremos para a nossa cidade? O desenvolvimento? A qualidade de vida? A sustentabilidade?

O futuro é indeciso, mas podemos imaginá-lo e traçar planos estratégicos. Temos que ter o cuidado permanente com a urbanização e estar preparados para a análise cotidiana. A instalação de alguns empreendimentos, por exemplo, podem causar impactos negativos. Devemos evitar esses empreendimentos? Como amenizar seus impactos negativos? Que instrumentos de planejamento devemos utilizar? Temos legislações adequadas para alicerçar nossas decisões? É necessário estarmos sempre atentos à dinamicidade da nossa cidade, revendo a sua história e de outras, acumulando informações e conhecendo as peculiaridades de cada seguimento/região, assimilando as potencialidades locais e não jogando fora o “velho” ou o “já usado”, como é o costume. Devemos nos adaptar a novas tecnologias, como também saber adequá-las à nossa realidade.

Ou seja, cada município deve construir a sua própria “colcha de retalhos”<sup>4</sup> (conforme costumes, situações, experiências, economia, etc., locais), alimentando e simulando um processo de planejamento urbano dinâmico, implantando uma configuração espacial georreferenciada de fácil atualização de suas informações, criando rotinas de verificação da realidade atual da cidade e de projeção de futuras concepções urbanísticas.

O presente trabalho demonstra que a metodologia da digitalização do mapa analógico e sua imigração em procedimento de edição gráfica de ambiente

---

<sup>4</sup> Antigamente, em alguns povos, era costume das mulheres de uma família, se reunirem para confeccionar uma colcha de retalhos para presentear a aquela que ia casar. Cada mulher estilizava um momento da sua vida com retalhos. Com a orientação da mulher mais velha, uniam-se todos os pedaços e arrematava-se a colcha.

CAD possibilitaram, com poucos recursos, a geração do mapa digital georreferenciado da cidade de Santa Maria, podendo este ser utilizado em diversas secretarias, principalmente nas Secretarias de Município do Planejamento, Viação e Transporte, Finanças, e Obras e Serviços Urbanos, facilitando e agilizando o atendimento aos cidadãos junto à Prefeitura Municipal.

Foi possível converter, sem perda de informações, o arquivo de dados do Boletim de Informações Cadastrais, do cadastro de IPTU de Santa Maria, para uma base de dados relacional, onde se processaram consultas sobre elementos cadastrais, relativos à ocupação e qualificação do espaço urbano.

A atualização do sistema é de fácil interface para o usuário, ajustando os resultados diretamente na tela, ao contrário do antigo sistema (COBRA), cujos dados eram representados na maioria por “1” (existência do fato) ou “0” (inexistência do fato), dificultando a operacionalidade pelo funcionário.

As demais informações que ainda não foram mapeadas, tais como: sentido de fluxo e localização de semáforos do sistema viário; linhas dos transportes coletivos, locação da infra-estrutura urbana, delimitação de terrenos alagadiços e sujeitos a inundações, áreas de preservação cultural, etc.; e que complementam o mapa, poderão ocorrer com a alimentação contínua e permanente pelos próprios técnicos do município, tornando esse mapa uma base digital georreferenciada imprescindível para uma gestão urbana eficiente.

Em muitos municípios brasileiros não se tem uma base cartográfica digital. Mesmo sendo Santa Maria/RS um município de porte médio, é difícil nos tempos de hoje alocar recursos para um aerolevanteamento e uma restituição digital, que, sem dúvida, tecnologicamente formariam uma base precisa e confiável.

O município de Santa Maria está muito atrasado em geotecnologia. Está à espera de uma restituição desde 1992, quando ocorreu o vôo pela Base Aérea de Recife. Ano a ano, os funcionários depositam esperanças na modernização administrativa. Em meados de 2001, a atual gestão administrativa começou a se preocupar efetivamente com a falta de uma base cartográfica digital, agilizando contatos novamente com o Comando da Aeronáutica, para realizar um aerolevante fotogramétrico na escala 1:8.000, de uma área aproximada de 300 quilômetros quadrados dessa cidade. Em 2002, o município já tem os fotogramas, mas os técnicos continuam a esperar pela restituição.

O planejamento e o acompanhamento da evolução da cidade não podem estar sempre à espera de uma solução ideal, principalmente se esta é inviável economicamente. Muitas vezes, temos que trabalhar com soluções intermediárias para almejar a sustentabilidade.

Este trabalho demonstra que isto é possível, apresentando uma solução para município de pequeno e médio porte confeccionarem sua base digital georreferenciada e atender à demanda das geoinformações necessárias para uma administração.

As informações contidas no BIC devem ser verificadas, fiscalizadas e atualizadas permanentemente. Muitas vezes, uma simples consulta e/ou cruzamento de informações detecta facilmente um erro de natureza diversa.

Recomenda-se a analisar os dados cadastrais obtidos após a conferência cadastral de 1998, a fim de se conhecer melhor essas informações e o que eles representam em termos de evolução e crescimento da cidade. Indica-se também a atualização da delimitação dos bairros, de acordo com a nova divisão administrativa aprovada em 2006.

Para que os dados sejam unificados, integrados e racionalizados, garantindo a socialização da informação, devem-se resolver os problemas intrínsecos da falta de sincronia interna da prefeitura (informações entre secretarias) e externa (cartório de registro de imóveis e concessionárias).

Dentro desse enfoque, o sistema utilizado está apto a inserir novos elementos da malha urbana ou de transferir coordenadas de campo, oriundas de poligonais georreferenciadas, através de uma malha local de pontos levantados geodesicamente. Recomenda-se também o término da digitalização dos lotes nas respectivas quadras, permitindo assim os *links* das informações já coletadas, além da sua visualização espacializada.

Deve-se ainda buscar sempre a alimentação de novos dados ao sistema, permitir o acesso às informações para todas as secretarias e vontade política para investir nas condições de trabalho e capacitação, desde o funcionário que realizará o preenchimento e classificação das informações no Boletim de Informações Cadastrais até o corpo técnico que irá desenvolver consultas do programa e análises dos dados do BIC, a fim de que melhor conheçam sua região.

Poucos municípios possuem profissionais responsáveis pela cartografia e pelo controle de qualidade digital, acarretando em base de informações imprecisos. Cada vez mais, a facilidade de ampliar, manipular e imprimir imagens digitais encaminha os profissionais a cometerem erros, pois não consideram a escala original das representações gráficas e suas restrições. Sempre é necessário conhecer as limitações de acurácia, a escala e a finalidade da representação utilizada, principalmente se for utilizada com base cartográfica.

Cabe aqui lembrar que o mapa digital georreferenciado de Santa Maria foi gerado para uma determinada finalidade; e, pelo fato deste ser digitalizado a

partir de uma referência analógica na escala 1:10.000, com certeza o produto tem problemas de precisão. Conforme Burity *et al* (2000), não é recomendável ampliar aleatoriamente esse mapa, por exemplo, para a escala 1:1000, pois os erros serão ampliados nessa mesma proporção, além de serem introduzidos erros embutidos no processo de digitalização.

As administrações municipais precisam se preocupar com a implantação e institucionalização do Sistema Cartográfico Municipal e do SIG, criando uma legislação própria, assegurando o comprometimento dos gestores e driblando as injunções políticas.

Segundo pesquisas, cerca de 70% a 85% das informações tem prisma geo-espacial, mas a resistência em mudar processos e vencer paradigmas é muito grande.

Quanto mais as prefeituras se informatizarem e manipularem dados georreferenciados, mais fácil será a implantação de um Sistema de Informações Geográfico (SIG), conquistando um avanço na qualidade, precisão, confiabilidade e acessibilidade das informações, desde o prefeito, técnico até o cidadão.

Precisa-se passar logo da fase do mapeamento digital (automação de cartas e mapas) e da compreensão de como ocorre o processo de formulação de banco de dados (cadastrais, sócio-econômico, educacionais, saúde, ambientais, etc.), para que se possa começar a gerenciar esses dados de forma eficiente e eficaz. E depois desenvolver rotinas de análises adequadas à região de estudo, gerando informações precisas, úteis e em tempo hábil, invertendo o tempo de coleta de informações com o tempo de planejamento (atualmente o setor leva 70% do tempo disponível para as tarefas de coleta de informações e 30% para realizar o planejamento). É preciso discutir mais os resultados!

## VI – BIBLIOGRAFIA

ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Rede de referência cadastral municipal** – Procedimento: NBR 14166. Rio de Janeiro, Ago.1998. 23 p.

ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Execução de levantamento topográfico:** NBR 13133. Rio de Janeiro, Maio 1994. 35 p.

AMORIM, Amilton; AMORIM, Margarete C. de C. T.; SCHNEIDER, Valdir Pedro. Cadastro Técnico Multifinalitário: A base para o controle ambiental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994, p. 92-99.

AMORIM, Amilton; SILVA, Ricardo S. da. Cadastro multifinalitário urbano georreferenciado, como instrumento para a administração pública, em municípios de médio porte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994, p. 100-105.

ASSAD, Eduardo Delgado; SANO, Edson Eyji. **Sistema de Informações Geográficas:** Aplicações na Agricultura. 2. ed. rev. ampl. Brasília: Embrapa. 1998. 427 p.

ASSUMPCÃO, Aline. O Geo na Região Sul. **Revista InfoGEO**, n.19, maio/jun. 2001. p. 56-59.

BARBOSA, Eliana J. Q. Cadastro de equipamentos sociais do município de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994, p. 60-65.

BRASIL Constituições... **Constituição de 1988**. Brasília: Senado Federal, 1988.

BRASIL. **Estatuto da Cidade**: guia para implementação pelos municípios e cidadãos. Brasília: Câmara dos Deputados, 2001. 273 p. (Série fontes de referencia. Legislação; n. 40).

BRASIL Constituições. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constitui%C3%A7ao.htm)>. Acesso em: abr.2005.

BUZAI, Gustavo D.; DURAN, Diana. **Enseñar e investigar con Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.)**. Buenos Aires, Troquel, 1997. 192 p.

BURITY, Edilce Figueiredo; BRITO, Jorge Luís Nunes e Silva; PHILIPS, Jürgen. Qualidade de dados para o mapeamento. In: GIS BRASIL, 2000, Salvador. **Anais...** Salvador, 2000. 1 CD-ROM.

CÂMARA, Gilberto. Anatomia de um SIG. **Revista Fator GIS**, n. 04, p. 11-15, 1994.

CÂMARA, Gilberto; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. Análise espacial de dados geográficos. – INPE. In: GIS BRASIL, 1999, Salvador. **Anais...** Salvador, 1999. 1 CD-ROM.

CÂMARA, Gilberto *et al.* Anatomia de Sistemas de Informação Geográfica. Campinas: Instituto de Computação, UNICAMP, 1996.

CARTA DE BRASÍLIA. O Estatuto da Cidade – responsabilidade de cada um dos brasileiros. Brasília, 2001. Disponível em: <<http://www.crearn.com.br/58SOEAA/CARTABRASILIA.html>>. Acesso em: fev. 2002.

CUNHA, Carlos Roberto. *et al.*. Sugestão de uma projeção cartográfica para mapeamentos em escalas grandes. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994. p. 45-51.

Duarte, Paulo Araújo. **Fundamentos de cartografia**. 3. ed. – Florianópolis: Ed. da UFSC, 2006. 208p. (Série Didática).

ESTEIO Engenharia e Aerolevanteamento S.A. Disponível em: <<http://www.info@esteio.com.br>> Acesso em: jan. 2002.

FERRARI, Celso. **Curso de Planejamento Municipal Integrado**. Urbanismo. 5. ed., São Paulo: Pioneira, 1986. 631p.

FERRARI, Gabriel Vieira. Panorama do Geoprocessamento em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994, p. 139-145.

FERREIRA, Nilson Clementino. POESIA – Programa de Observação Espacial. In: GIS BRASIL, 2000, Salvador. **Anais...** Salvador, 2000. 1 CD-ROM.

FIG - Federação Internacional de Geômetras. Disponível em <<http://www.fig.net>> Acesso em: jan. 2002.

FIG - DECLARAÇÃO SOBRE O CADASTRO (Encontros da COMISSÃO 7). Tradução da versão original inglesa para o português por Eng<sup>a</sup> Cart. Andrea F. T. Carneiro. **GEODÉSIA online**. Mar., 1998.

FRANÇOSO, M. T.; FREITAS, M. A. R. R.; MELLO, H. M. C. F. Sensoriamento Remoto como fonte de dados para Sistemas de Informação Geográfica aplicados ao transporte e urbanismo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO

DE SENSORIAMENTO REMOTO, 7., 1993, Curitiba, 1993. **Anais...** Curitiba, 1993. p. 75-82. v.1.

GIOTTO, Enio. Sistema de Cadastro Urbano (CR-CDS 1.0/95). In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES PARA FINS TRIBUTÁRIOS, 1., 1995, Cachoeira do Sul. **Anais...** Cachoeira do Sul, 1995, p. 145-152.

GIOTTO, Enio *et al.* **Sistema de Cadastro Técnico Rural Municipal: Base de Dados.** Universidade Federal de Santa Maria, CCR – Departamento de Engenharia Rural. Santa Maria, RS. 1996, 162 p.

GLÓRIA, Fernando A. S. Novos rumos para o cadastro da propriedade rústica e urbana. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE CADASTRO RÚSTICO E URBANO MULTIFUNCIONAL, 1989, Lisboa. **Anais...** Lisboa, 1989, p. 841-856.

HABERBECK, Osvaldo V.; FERRARI, Gabriel V. Plano Diretor de Geoprocessamento como suporte para o desenvolvimento de Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994, p. 147-153.

HOCHHEIM, Noberto. **Curso de Cadastro Técnico Urbano.** Santa Maria, jun.1996.

HUXHOLD, W. E. **Uma introdução para SIG urbanos.** Universidade Oxford, 1991. Disponível em <<http://www.umass.edu/masscptc/gis/html>> Acesso em: ago.1999.

IBAM. Prefeituras – O caminho da modernização. **Fator GIS.** Disponível em <<http://www.fatorgis.com.br>> Acesso em: Maio 1998.

LOCH, Carlos. Cadastro técnico no planejamento municipal. In: CONGRESSO DE CARTOGRAFIA, 1992, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu, 1992.

LOCH, Carlos. Modernização do poder público municipal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 3., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1998.

MIRANDA, José Iguelmar. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 425 p.

NASCIMENTO, Rosemy; DUTRA, Alcides. Análise ambiental e o cadastro técnico multifinalitário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994, 24-27 p.

OLIVEIRA, Isabel Cristina Eiras de. **Estatuto da Cidade para compreender...** Rio de Janeiro: IBAM/DUMA, 2001. 64 p.

OLIVEIRA, P. A. de. **Usos do cadastro técnico municipal na formulação e execução da política urbana no município de Belo Horizonte**. PUC Minas, 2005. Disponível em <<http://www.ub.es/geocrit/sn/sn-194-92.htm>> Acesso em: maio 2008.

OSÓRIO, Leticia Marques (org.). **Estatuto da Cidade e reforma urbana: novas perspectivas para as cidades brasileiras**. Porto Alegre, 2002. 278 p.

PEREIRA, Gilberto Corso; CARVALHO, Silvana Sá de. Análise espacial urbana em Geoprocessamento. In: GIS BRASIL, 2000, Salvador. **Anais...** Salvador, 2000. 1 CD-ROM.

PARANACIDADE. **Novo instrumento: SIG auxilia gestão administrativa**. Curitiba, 1998. p. 4.

RAIA Jr., Archimedes Azevedo; PAGE, Alan Martins; RÖHM, Sérgio Antonio. A construção do cadastro técnico urbano de Monte Alto-SP usando Sistema de Informações Geográficas e análise do seu Sistema de Transportes. In: GIS BRASIL, 1999. **Anais...** 1999. 1 CD-ROM.

RENUNCIO, Luiz Ernesto; LOCH, Carlos. Avaliação integrada do Cadastro Técnico Multifinalitário e de Sistemas de Informação Geográfica visando à análise ambiental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994, p. 169-174.

RIBEIRO, Gilberto P.; SEGRE, Lídia M. Os Sistemas de Informações Geográficas e seus impactos sócio-econômicos nas aplicações em levantamentos cadastrais e na administração pública. Como os cursos de pós-graduação em Geoprocessamento no Brasil vêm esta questão? In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994, p. 83-92.

RIO GRANDE DO SUL. **Constituição, 1989**. Constituição do Estado do Rio Grande do Sul. 5. ed. Porto Alegre: CORAG, 1997. 184 p.

RODRIGUES, Marcos. Geoprocessamento: um retrato atual. **Revista Fator GIS**, n. 02, p.20-23, 1993.

\_\_\_\_\_. Introdução ao Geoprocessamento. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO, 1990, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Escola Politécnica da USP. 1990, p. 1-26.

RÖHM, Sergio Antonio, *et al.* Avaliação de aspectos de implantação de Sistemas de Informações Geográficas em administrações públicas municipais. GIS BRASIL, 2000, Salvador. **Anais...** Salvador, 2000. 1 CD-ROM.

ROSSI, Aldo. **A arquitetura da cidade**. São Paulo: Martins Fontes, 1995. (coleção “a”)

SALDANHA, Eduardo Ercolani; PHILIPS, Jürgen. Pressupostos básicos ao estabelecimento de um código de identificação cadastral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CARTOGRAFIA, 20.; CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA DE AGRIMENSURA, 9.; CONFERÊNCIA IBERO-AMERICANA DE SIG – O Espaço sem Fronteiras, 8., 2001, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 2001. 1 CD-ROM.

SALVADOR, Nemésio Neves Batista. In: SEMINÁRIO DO PLANO DIRETOR, INSTRUMENTOS DE PLANEJAMENTO, GESTÃO E QUALIDADE AMBIENTAL, 1997, São Carlos. **Anais...** São Carlos: Projeto Cidade Urgente, 1997. 200 p.

SEPLAN- Secretaria de Município do Planejamento. **Caracterização do município de Santa Maria –RS**. Prefeitura Municipal de Santa Maria, 1997.

SILVEIRA, Ronaldo G.; ORTH, Dora. Uma metodologia para análise da expansão urbana sobre áreas de preservação permanente. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994, p. 66-70.

SIKORSKI, Sergius. Modelo georeferenciado de plano diretor. **Revista InfoGeo**, v.3, n. 19, p. 52-54, Maio/Jun. 2001.

TEIXEIRA, Regina Cleide Figueiredo; TEIXEIRA, Ivandi Silva. Abordagem Participativa do Planejamento Urbano In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 3., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1998

VALDEPEÑA, Jorge R. SIG na América Latina. **Revista Fator GIS**, n. 05, 1994, p. 08-09.

VALVERDE, Sebastião Renato. **Elementos de gestão ambiental empresarial**. Viçosa: Ed. UFV, 2005. 127 p.

VIVIANI, Eliane; SÓRIA, Manoel H. Alba; SILVA, Antônio Néelson R. da. Gerenciamento de vias não pavimentadas e a utilização de Sistemas de Informação Geográfica - SIGs. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994, p. 118-126.

ZANCAN, Evelise Chemale; HEINECK, Luiz Fernando. Metodologia para execução de planta de valores genéricos: caso de Criciúma - SC. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO, 1., 1994, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, 1994, p. 52-59.