

**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

**A TECNOLOGIA MÓVEL, INTEGRADA A RECEPTORES GPS
BLUETOOTH, APLICADA À GESTÃO TRIBUTÁRIA URBANA:
CADASTRO DO IPTU E ISSQN**

elaborada por
Salete Andreis

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Geomática

COMISSÃO EXAMINADORA:

Enio Giotto, Dr.
(Presidente/Orientador)

Gelson Lauro Dal’Forno, Dr. (UFSM)

Claire Delfini Viana Cardoso, Dra. (ULBRA)

Santa Maria, 17 de janeiro de 2008.

*Dedico este trabalho aos meus pais:
Germano Luiz Andreis e Felícita Cozer
Andreis (in memoriam).*

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a DEUS por ter me concedido saúde e forças para enfrentar esta batalha.

Agradeço a Universidade Federal de Santa Maria, pelo acesso às informações e ao conhecimento.

Ao Prof. Dr. Enio Giotto, por me receber sem ter um maior conhecimento sobre minha pessoa, aceitando ser meu orientador, em uma fase tão importante de minha vida, depositando sua confiança em mim, fazendo-me acreditar ser possível a realização desta conquista.

Aos Professores Drs: Gelson Lauro Dal’Forno e Claire Delfini Viana Cardoso por gentilmente aceitar o convite em fazer parte desta banca.

Aos demais professores que fazem parte do programa de Pós-Graduação em Geomática, especialmente os Professores Doutores. José Américo de Mello Filho, Rudiney Soares Pereira, Argentino José Aguirre e Pedro Roberto de Azambuja Madruga, fica o agradecimento pelos conhecimentos adquiridos dando condições para a realização deste trabalho e aos professores Dr. Elodio Seben e Ms. Luiz Fernando Sangoi, pela amizade.

Aos amigos Msc. Gilfredo Castagna, Daniel Boemo em especial a Msc. Dina Antunes pela ajuda prestada e pela amizade.

Aos colegas do Laboratório de geomática e amigos: Ana Caroline Benedetti, Catize Brandelero, Daniely Vaz, Douglas Griebeler, Jaqueline Filipini, Junior Giroto, Olney Meneghello, Pedro Felipe, Renata Ferrari por partilhar conhecimentos, dividindo momentos de aflição e conquistas por todos os espaços de tempo que juntos convivemos neste período voltado à busca de conhecimento.

Aos funcionários Adilson, André Luis, Luiz, Gerson, Wanderley meu agradecimento pela atenção e amizade e a Rose, pelo carinho de todo dia e por manter nosso ambiente agradável.

A minha irmã Ilda, meu cunhado Valdir e meus sobrinhos: Eduardo, Camila, Andresa, Fernando pela força, ajuda e compreensão neste tempo de convivência.

“De tudo ficaram três coisas: a certeza de que estamos sempre a começar, a certeza de que é preciso continuar, e a certeza de que seremos interrompidos antes de terminar.

Portanto, devemos fazer da interrupção um caminho novo, da queda um passo de dança, do medo uma escada, do sonho uma ponte, da procura um encontro” (Fernando Sabino).

RESUMO

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

A TECNOLOGIA MÓVEL, INTEGRADA A RECEPTORES GPS BLUETOOTH, APLICADA À GESTÃO TRIBUTÁRIA URBANA: CADASTRO DO IPTU E ISSQN

AUTORA: SALETE ANDREIS

ORIENTADOR: ENIO GIOTTO

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 17 de janeiro de 2008.

O processo de descentralização fiscal e a crescente participação dos governos municipais no conjunto dos recursos tributários do Brasil ampliaram sua expansão na gestão dos serviços públicos de atendimento à população, criando conflitos na estrutura desse nível de governo. A ampliação e melhoria dos serviços públicos prestados à população requerem uma estrutura maior, e geram por isso mais despesas para o município. Dessa forma, embora a receita pública municipal tenha recebido um incremento de recursos financeiros, tem se mostrado insuficiente para bancar essas expansões. Assim, entre os tributos de arrecadação própria que os municípios possuem, estão os Impostos IPTU e ISSQN. Esses impostos podem representar um estímulo nas arrecadações, suficientes para atender às despesas públicas, estão previstos na constituição federal. Ambos são regidos por lei complementar municipal, e possuem como primeiro fato gerador de arrecadação a inscrição em cadastro próprio de todos os imóveis residenciais e comerciais existentes. Este trabalho mostra a possibilidade de se utilizarem sistemas computacionais móveis na simplificação de coleta e processamento de dados à campo, detalhando dois sistemas na área de gestão urbana, que utilizam tecnologia GPS com conexão sem fio *Bluetooth*, e permitem a atualização e inserção de novas informações no banco de dados.

Palavras-chave: Georreferenciamento; Pocket PC; mobilidade; tributos municipais.

ABSTRACT

Master's Degree Dissertation
Post Graduation Program in Geomatic
Federal University of Santa Maria

THE MOBILE TECHNOLOGY INTEGRATED BLUETOOTH GPS RECEIVER, APPLIED TO THE MANAGEMENT OF URBAN TAX: REGISTER OF IPTU AND ISSQN

AUTHOR: SALETE ANDREIS

ADVISOR: ENIO GIOTTO

Date and local of defense: Santa Maria, January 17, 2008.

The process of tax decentralization and the growing participation of municipal governments in the set of tax resources of Brazil, amplify its expansion in the management of public services dedicated to the population, creating conflicts in the structure of this level of government. The expansion and the improvement of the public services dedicated to the population require a larger structure and that is the reason that it requires more expenditure to municipalities. Although the municipalities' public revenue receives an increase of financial resources, it has been demonstrated insufficient in order to afford these expansions. Between the tributes that the municipalities adopt, there are the IPTU and also ISSQN. These taxes could represent a stimulus on the tributes, making it sufficient to support the public expenditure. The taxes belong to the federal constitution, it is governed by a complementary municipality's law and it has as first generator of tributes, the inclusion in owns register of all buildings, residential and commercial. The presented work demonstrates the possibilities of using mobile computing in the simplification of the collection and data processing, detailing two systems in the area of urban management that use technology GPS with connection wireless *Bluetooth* and also it allows the update and the insertion of new information in the data base.

Key words: Georeferenciation, Pocket PC, mobility, municipalities' tributes

LISTA DE QUADROS

Quadro 4.1 – Campos da guia características do lote.....	85
Quadro 4.2 - Campos da guia dados da construção.....	86
Quadro 4.3 - Campos da guia Edificações.....	87
Quadro 4.4 - Campos da guia serviços públicos e infra-estrutura.....	88
Quadro 4.5 - Campos de seleção na guia GPS.....	89
Quadro 4.6 - Campos de preenchimento do cadastro.....	94
Quadro 4.7 - Campos de preenchimento de atividades.....	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 - Tributos Administrados pelos municípios em 2001.....	36
Figura 2.2 - Evolução da arrecadação dos tributos próprios municipais de 1990 a 2001.....	37
Figura 3.1 - Uma <i>scatternet</i> formada de duas <i>piconets</i>	53
Figura 3.2 – Pocket PC.....	55
Figura 3.3 – Smartphone.....	57
Figura 4.1 - Tela de abertura do sistema.....	76
Figura 4.2 - Tela GPS.....	77
Figura 4.3 - Guia de velocidade e rumo.....	78
Figura 4.4 - Guia de satélites.....	79
Figura 4.5 - Guia funções.....	80
Figura 4.6 - Visualização do posicionamento.....	81
Figura 4.7 - Erro de posicionamento.....	81
Figura 4.8 - Registro de quadras.....	82
Figura 4.9 – Tela Banco de Dados.....	83
Figura 4.10 -Tela Caracterização do lote.....	85
Figura 4.11 - Dados da Construção.....	86
Figura 4.12 - Dados Edificação.....	87
Figura 4.13 - Dados serviços públicos e infra-estrutura.....	88
Figura 4.14 - Dados GPS.....	89
Figura 4.15 - Tela de acesso a edição de croqui.....	90
Figura 4.16 - Edição de croquis.....	91
Figura 4.17 - Tela de abertura do sistema.....	92
Figura 4.18 – Tela banco de dados.....	93
Figura 4.19 - Tela cadastro.....	95
Figura 4.20 - Tela de atividades.....	97

LISTA DE ABREVIATURAS

AAF - *American Air Force*;

AS - *Anti-Spoofing*;

BIC - Boletim de Informações Cadastrais;

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social;

CF - Constituição Federal;

CM - Contribuição de Melhoria;

CPMF - Contribuição Provisória sobre Movimentações Financeiras;

CTM – Cadastro Técnico Multifinalitário;

CTMSM - Código Tributário do Município de Santa Maria;

CTN - Código Tributário Nacional;

DL - Decreto Lei;

DoD - *Department of Defense*;

DOPs - *Dilution of Precision*;

FPM - Fundo de Participação Municipal;

GIS - *Geographic Information System*;

GNSS – Sistema global de navegação por satélite;

GPS - *global positioning System*;

GSM – Sistema global de comunicação móvel;

IBM – International Business Machines (empresa americana de informática);

IPTU – imposto Predial Territorial e Urbano;

ISSQN – Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza;

ITBI - Imposto sobre Transmissão de Bens Imóveis;

IUCL – Imposto Único Sobre Combustíveis e Lubrificantes;

IUEE - Imposto Único Sobre Energia Elétrica;

IUM – Imposto Único Sobre Minerais;

IVVC - Imposto sobre Vendas a Varejo de Combustíveis;

MCS - *Master Control Station*;

NIMA - *National Imagery and Mapping Agency*;

PCs – Computadores pessoais;

PDAs – Assistente pessoal digital;

PIB – Produto Interno Bruto;

PMAT - Programa de Modernização das Administrações Tributárias Municipais;

PPS - *Precise Positioning Service*;

PVG – Planta de valores genéricos;

SA - *Selective Availability*;

SIC – Sistema de informação cadastral;

SIG - Sistemas de Informações Geográficas;

SPS - *Standard Positioning Service*.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO	14
CAPÍTULO II: SISTEMA TRIBUTÁRIO E O CADASTRO TÉCNICO URBANO	18
2.1 Objetivo:	18
2.2 Introdução	18
2.3 Desenvolvimento	19
2.3.1 Histórico do Sistema Tributário Brasileiro	19
2.3.2 Gestão Municipal	24
2.3.3 Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM).....	26
2.3.4 Imposto predial e territorial urbano (IPTU)	31
2.3.5 Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN).....	34
2.4 Conclusão	39
CAPITULO III: TECNOLOGIA MÓVEL DA INFORMAÇÃO	45
3.1 Objetivo:	45
3.2 Introdução:	45
3.3 Desenvolvimento	46
3.3.1 O Paradigma da Computação Móvel	46
3.3.2 Tecnologias de Comunicação sem Fio	49
3.3.3 Dispositivos móveis	50
3.3.4 Tecnologia <i>Bluetooth</i>	51
3.3.5 Tecnologia Pocket PC.....	54
3.3.6 SmartPhones	55
3.3.7 Vantagens dos dispositivos móveis	57
3.4 Conclusão	60
3.5 Referências Bibliográficas	61
CAPITULO IV – EMPREGO DE TECNOLOGIA MÓVEL NO IPTU E ISSQN, COM INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS	65
4.1 Objetivo:	65
4.2 Introdução	65
4.3 Desenvolvimento	66
4.3.1 Geoprocessamento	66
4.3.2 Sistema de Posicionamento Global – GPS	69
4.4 Sistema CDS 2006 – Pocket PC	75
4.4.1 Descrição do módulo GPS	76
4.4.1.1 Descrição da guia GPS	77
4.4.1.2 Descrição da guia de Velocidade e Rumo	78
4.4.1.3 Descrição da guia satélites	79
4.4.1.4 Descrição da guia funções.....	79
4.4.1.5 Função erro planimétrico.....	80
4.4.1.6 Função registro de quadras	82

4.4.2 Descrição do módulo BIC.....	82
4.4.2.1 Guia C. Lote – Características do lote	84
4.4.2.2 Guia D.C. – Dados da construção	86
4.4.2.3 Guia Edific. – Edificação	87
4.4.2.4 Guia S. púb/infra – Serviços públicos e infra-estrutura.....	88
4.4.2.5 Guia GPS – Dados georreferenciados	89
4.4.3 Módulo croqui.....	90
4.5 Sistema CDS ISSQN – Pocket PC.....	92
4.5.1 Módulo GPS	93
4.5.2 Módulo Banco de Dados	93
4.5.2.1 Guia Cadastro	94
4.5.2.1 Guia Atividade.....	95
4.6 Conclusão	98
4.7 Referências Bibliográficas	99
CAPÍTULO V – CONCLUSÃO GERAL.....	101

CAPÍTULO I: INTRODUÇÃO

O processo de descentralização fiscal, em curso no País, registra consideráveis avanços nos últimos anos. A crescente e expressiva participação dos governos estaduais e principalmente municipais, no agrupamento dos recursos tributários e dos gastos públicos do Brasil, revela mudanças significativas na condução das políticas governamentais e sugere que os municípios foram a parte mais beneficiada no processo.

A Constituição vigente, promulgada em 1988, define uma “União indissolúvel” na organização político-administrativa da República Federativa do Brasil, que compreende a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios.

Ao mesmo tempo em que reforça a Federação, a nova Constituição impõe a descentralização das partes: além de presumir e reconhecer os Estados, dando-lhes competência e renda, presume e reconhece os Municípios, entidades político-administrativas, conferindo-lhes também competência e renda, beneficiando-os com autonomia política, administrativa e financeira.

Apreciando essa autonomia, os prefeitos buscam uma profissionalização de suas atividades, de forma a adquirir informações precisas, confiáveis, atualizadas, disponíveis com destreza, e apresentada de forma conveniente no momento da tomada de decisão.

Reverter a tendência centralizadora foi essencial para a conservação de um mínimo de autonomia federativa municipal, ameaçada seriamente pela falta de capacidade de financiamento próprio e pelo aumento das responsabilidades públicas perante a sociedade.

O principal objetivo dessa descentralização, foi a participação da população em nível de decisão, para melhor atender às necessidades locais, o serviço público municipal sentiu a necessidade da implantação de uma melhor estrutura, inclusive quanto aos procedimentos e gestão de áreas técnicas que até então não existiam nos municípios.

Dessa forma, os prefeitos, cuja função está em proporcionar uma boa qualidade de vida à população integrante da sua administração, sentiram-se pressionados, pois de um lado encontra-se a população, disposta a cobrar respostas concretas quanto as suas reivindicações e, por outro lado, a insuficiência ou falta de recursos para implantá-las.

Também, mudanças sociais e tecnológicas deram-se em velocidade crescente, e as ações de planejamento precisam ser determinadas em um espaço de tempo menor, capazes de acompanhar tais transformações.

Com a descentralização, ocorrida com a constituição de 1988, a população se fez mais presente nas tomadas de decisão, passando a exercer um papel de agente fiscalizador, das ações dos chefes do poder executivo municipal, sobretudo ao que diz respeito às distorções na cobrança de tributos municipais, e passou a exigir, também, uma gestão mais eficiente dos recursos públicos, havendo a necessidade de um acréscimo no atendimento dos serviços públicos essenciais, como: saúde, educação, saneamento básico e habitação.

Entre tantas cobranças, a que mais se desta é o IPTU (Imposto Predial e Territorial Urbano), tendo em vista a autonomia considerada e as pressões por ações rápidas e eficientes, pois este está inserido na vida de toda a população municipal. Essa, por sua vez, é a que mais sofre com os impactos provocados pela necessidade de uma arrecadação maior por parte dos governos municipais.

Porém, ainda que em menor proporção, o ISSQN (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza), que é o imposto cobrado pela prestação de serviços e que atinge os profissionais e as empresas prestadoras de serviços localizados no município, passou ser mais fiscalizado, promovendo um maior empenho na sua arrecadação por parte dos governantes municipais.

Dessa forma, com uma economia cada vez mais crescente, baseada no setor terciário, que compreende essencialmente o comércio e a prestação de serviços, observa-se que a arrecadação desse tributo tem se destacado nos municípios que se esforçam na construção de uma estrutura e ação de arrecadação.

Como no resto do País, têm-se a informação do número de empresas como um referencial para a economia local e para a empregabilidade dos habitantes, população economicamente ativa, do núcleo urbano. Também daí sai a massa de contribuintes de tributos municipais, notadamente o ISSQN. Dessa forma um duplo interesse parece cercar essas unidades de exploração econômica: os habitantes,

que nelas empregam-se ou servem-se para seus gastos com consumo, e os órgãos públicos que dela dependem para a receita pública.

A forma com que as atividades mudam-se no espaço urbano, com trocas constantes de localização, sem comunicar o administrador público, torna-se um grande desafio para os órgãos públicos que procuram alcançar esse agente econômico escorregadio. Às vezes ele omite sua localização por razões tributárias, às vezes por falta de disciplina diante das exigências sanitárias, segurança a sinistros ou respeito à ordem pública, principalmente no que diz respeito ao silêncio.

Dessa forma, os gestores municipais estão buscando novas formas de exercer a fiscalização do espaço urbano, lançando mão do uso de tecnologias móveis de informações. O uso dessa nova ferramenta coloca os responsáveis pelos setores de fiscalização municipal em meio a uma conexão generalizada, proporcionando novas formas de mobilidade social e de apropriação do espaço urbano.

Sendo assim, mostrar e viabilizar o uso de sistemas computacionais baseados em tecnologia móvel, através da integração dos dados posicionais obtidos por receptores GPS bluetooth a outras informações. Tornar possível o processamento dessas informações, em dispositivos Pocket PC na área de gestão urbana, é o que objetiva este trabalho de dissertação, bem como:

- Integrar a tecnologia de sistemas de informação geográfica aos sistemas CDS 2006 – Pocket PC e CDS ISSQN – Pocket PC.
- Dar condições aos profissionais que atuam no setor de fiscalização urbana de coletar diversos dados de forma organizada, a fim de agilizar o processamento das informações obtidas.

Para contemplar os objetivos, esta dissertação foi estruturada em capítulos, nos quais foram abordados aspectos teórico-conceituais referentes à gestão de tributos municipais bem como o uso de tecnologia móvel na administração destes.

O capítulo I - Contempla a parte introdutória desse trabalho.

O capítulo II – Sistema tributário e o cadastro técnico urbano - contempla uma pesquisa exploratória e bibliográfica do sistema tributário brasileiro e do cadastro multifinalitário na gestão municipal.

O capítulo III – Tecnologia Móvel – Apresenta uma pesquisa exploratória e bibliográfica sobre tecnologia móvel e as vantagens proporcionadas pelo uso desta tecnologia.

O capítulo IV - Emprego de tecnologia móvel no IPTU e ISSQN com informações georreferenciadas - Apresenta uma pesquisa exploratória e bibliográfica sobre Geoprocessamento e sistema de posicionamento global, bem como, dois sistemas computacionais baseados em tecnologia móvel que permitem a integração de dados obtidos por receptores GPS bluetooth a outras informações, e possibilitar o processamento destas em dispositivos Pocket PC, voltados à área de gestão tributária municipal.

O Capítulo V – Contempla a conclusão desse trabalho de Dissertação de Mestrado.

CAPÍTULO II: SISTEMA TRIBUTÁRIO E O CADASTRO TÉCNICO URBANO

2.1 Objetivo:

Efetuar uma pesquisa exploratória com revisão bibliográfica do Sistema Tributário e do Cadastro Multifinalitário na gestão municipal.

2.2 Introdução

Embora a constituição federal tenha proporcionado um avanço no fortalecimento dos municípios, ainda não foi possível conquistar uma harmonia entre os recursos disponíveis e as demandas locais que precisam ser satisfeitas, pois a condição para que os municípios cumpram suas obrigações, está diretamente relacionada com os recursos financeiros disponíveis, também com a existência de recursos humanos e gerenciais adequados.

Em relação aos tributos municipais, existe uma série de disposições que, a princípio, garantiam-lhes fontes de arrecadação muito importantes, talvez pela competência de impor tributos a si delegados ou talvez pela parte que lhe coube na repartição de receitas tributárias, receitas estas advindas de fontes como o IPTU e o ISSQN.

Dessa forma, quando os municípios passam a ter necessidades de aumentar a sua estrutura financeira para o atendimento de serviços públicos exigidos pela população, recorrem ao aumento de tributos, e os primeiros aumentos incidem nos impostos sobre a propriedade urbana. A pressão exercida pelos contribuintes desses tributos é grande, principalmente quando não vêem o retorno do pagamento efetuado, em relação aos serviços públicos oferecidos à população.

Quando há falta de recursos para suprir as ações públicas básicas, a relação entre governo municipal e comunidade tende ao desgaste político, por ser a entidade representativa mais próxima da sociedade. Porém, as administrações municipais que investem na capacitação de recursos para arrecadação dos impostos, proporcionam maior oferta de serviços públicos com recursos próprios.

Atualmente, a maioria dos municípios brasileiros apresenta uma escassez de recursos voltados à área humana, à técnica e também um empenho político maior para arrecadar com eficiência os impostos que lhe são cabíveis.

Sendo assim, esse capítulo consiste em discutir os principais conceitos sobre o sistema tributário e o cadastro técnico urbano na gestão municipal.

2.3 Desenvolvimento

2.3.1 Histórico do Sistema Tributário Brasileiro

Durante os anos em que o Brasil era Colônia Portuguesa, submeteu-se ao regime Político-administrativo da Metrópole, e nessa época o sistema tributário não existia. Somente mais tarde, no período pós-império, é que o sistema tributário no Brasil começa a tomar forma. Até então, a atividade econômica baseava-se no extrativismo e a instalação de fábricas, eram restritas à Colônia portuguesa, como forma de garantir seu monopólio (VEIGA JÚNIOR, [2007]).

Por volta de 1808, ainda segundo Veiga Júnior, com a instalação da família real no Brasil e a instituição do Reino Unido a Portugal e Algarves, acontece a abertura de portos, onde passou a vigorar a importação e exportação de produtos entre as nações amigas, e por consequência disso foi introduzida a alfândega que passou a cobrar as seguintes taxas: 15% (quinze por cento) nos produtos portugueses, 16% (dezesesseis por cento) nos produtos de origem inglesa e, para os produtos oriundos de outros países, este "tributo" elevava-se para 24% (vinte e quatro por cento).

A partir de 1828, o governo central começa a limitar as atribuições das câmaras, retirando a competência em favor do império, fortalecendo os governos intermediários, as províncias e seus presidentes, chegando em 1840, a limitar a competência das câmaras, de criar e extinguir cargos municipais. Na república, após

1889, os Estados adquiriram a tarefa de legislar sobre os municípios, mesmo com a idéia de descentralização, passaram a estabelecer controles diferentes das antigas autonomias do início da colonização (PREDIGER 2003 *apud* CASTAGNA 2005).

A primeira mudança importante veio com a Constituição de 1891 que introduziu o regime de separação de fontes tributárias, discriminando os impostos de competência exclusiva da União e dos estados. Ao governo central couberam os impostos de importação, os direitos de entrada, saída e estadia de navios, taxas de selo e taxas de correios e telégrafos federais; aos estados foi concedida a competência exclusiva para decretar impostos sobre a exportação, sobre imóveis rurais e urbanos, sobre a transmissão de propriedade e sobre indústrias e profissões, além de taxas de selo e contribuições relativas a seus correios e telégrafos (GIAMBIAGI e ALÉM, 2000, p.240).

A Constituição de 1934 foi a primeira a decidir a competência tributária municipal. Além disso, implantou a ordem jurídica, criando o conceito de tributo e, como resultado disto, eliminou a duplicidade de impostos cobrados pelos Estados e pela União (VEIGA JÚNIOR [2007]).

Os principais beneficiados com as medidas adotadas por essa constituição, segundo Giambiagi e Além (2000) foram os estados e os municípios. Os estados adquiriram competência para implantar o imposto de vendas e consignações, (passando este, a ser a principal fonte de renda estadual) ao mesmo tempo proibiu-se a cobrança do imposto de exportações em transações interestaduais e limitava a alíquota deste imposto em no máximo 10%, e os municípios passaram a ter competência para implantar alguns tributos, tais como: o imposto sobre indústrias e profissões e os impostos prediais, que passaram a ser a principal fonte de receita municipal.

No período de 1937 a 1945, atingido pelos reflexos do impulso da industrialização, da crise de 1929, do Estado Novo, da deflagração da Segunda Guerra Mundial, registrou-se um quadro desolador da história municipalista. A Carta de 1937 manteve apenas nominalmente o poder local. Vulnerou a autonomia política: previu eleição de vereadores, mas, ao mesmo tempo, desprezou o Legislativo, ao assinalar a dissolução dos sistemas de representação; definiu a nomeação pelo Governador como critério para investidura dos prefeitos e abrigou um regime interventorial nos Estados e Municípios. Neutralizou a autonomia financeira e administrativa no âmbito da Federação, mediante rigorosa técnica de concentração de poderes no âmbito do executivo federal em prejuízo de Estados e Municípios, transformados estes em instâncias gerenciais da União, tendo-se voltado à atenção desta, em especial, para as cidades estratégicas e de expressão industrial (PIRES, 1999, p. 6).

A Constituição de 1946, que redemocratizou o País, assegurou aos municípios o direito de eleger seus prefeitos e vereadores. Acresce, ainda, o fato de União e Estados poderem instituir novos impostos, além dos previstos na

Constituição, desde que a divisão ficasse na casa dos 20% para a União, 40% para o Estado e 40% para os Municípios (MEIRELES [2007]).

A reforma ocorrida nos anos de 1960 contribuiu para uma racionalização no sistema tributário, proporcionando uma redução do número de tributos além de sua reformulação e de sua partilha federativa. Com a reformulação do sistema tributário, os impostos passaram a ser classificados em quatro categorias: imposto sobre comércio exterior; Imposto sobre o patrimônio e a renda; Imposto sobre a produção e a circulação e os Impostos únicos, sendo que nesta categoria faziam parte o imposto único sobre energia elétrica (IUEE), sobre combustíveis e lubrificantes (IUCL) e sobre minerais (IUM), todos na esfera federal (GIAMBIAGI e ALÉM, 2000).

A Constituição de 1988 torna o município um membro da federação entre a União e os Estados, dando-lhes autonomia para cada um criar suas leis. E confere ao município sua característica maior, a autonomia administrativa, política e financeira que no Federalismo fez o município parte integrante da Federação (SANTIN, 2005).

Entre 1988 e 1997 praticamente triplicou a arrecadação tributária própria dos municípios (não computadas as transferências recebidas): um crescimento médio anual duas vezes mais rápido que o dos tributos estaduais e cerca de três vezes o dos federais. Nos anos de 1996 e 1997, a arrecadação tributária municipal atingiu seu nível histórico máximo: cerca de 1,6% do PIB, mais de R\$ 13 bilhões anuais, montante que já supera a principal transferência federal líquida, o Fundo de Participação Municipal (FPM), da ordem de R\$ 9 bilhões (AFONSO, J. R.R. et al., 2002).

Embora a Constituição Federal de 1988 tenha proporcionado um avanço no fortalecimento dos municípios, ainda não foi possível consolidar um modelo capaz de assegurar uma harmonia entre os recursos disponíveis e as demandas locais que precisam ser satisfeitas, uma vez que a possibilidade de os municípios cumprirem com suas obrigações está diretamente relacionada com os recursos financeiros disponíveis, também com a existência de recursos humanos e gerenciais adequados (DE CESARE, 2005).

Ainda segundo esse autor, a falta de recursos para suprir as ações públicas básicas tende a gerar um desgaste político na relação entre o governo municipal e a comunidade, pelo fato de o governo municipal ser o ente mais próximo da sociedade, e ser o mais cobrado e responsabilizado, até por demandas que estão fora da sua competência.

Mesmo após as alterações constitucionais, pode-se considerar que a repartição das receitas tributárias é perversa para com os municípios, que desfrutam

de aproximadamente 15% das receitas tributárias totais do País. Inclusive, após 1996, observa-se uma redução da parcela da carga tributária que cabe aos municípios, causada pela instituição da contribuição provisória sobre movimentações financeiras (CPMF), a qual é administrada somente pelo governo Federal e não compartilhada com as demais esferas governamentais (DE CESARE, 2005).

Em matéria de tributos, existe toda uma gama de disposições, que a princípio garantiram ao município fontes de receita muito importantes, seja em decorrência da capacidade de impor tributos a si atribuídos, seja pelo que lhe coube em termos de repartição de receitas tributárias. Relativamente a competência tributária municipal, foram assegurados, inicialmente o IPTU e o ISS, que já anteriormente lhe cabiam (PREDIGER, 2003, p.169 *apud* CASTAGNA, 2005).

Assim, de acordo com Veiga Júnior [2007] consolidaram-se aos municípios duas principais frentes de arrecadação, o Imposto sobre a propriedade predial territorial urbana (IPTU) e o outro imposto sobre o faturamento de vendas de serviços sobre qualquer natureza (ISSQN), incidentes sobre o centro urbano.

Assim, quando os municípios passaram a ter exigências de aumento nas estruturas de atendimento de serviços públicos demandados pela população, e precisaram responder a isso com aumentos de tributos, os primeiros aumentos foram incidentes nos impostos sobre propriedade urbana. O questionamento foi grande e imediato, a população contribuinte desse imposto não via o retorno do pagamento efetuado sobre o tributo, incidente principalmente no centro das cidades, em confronto com o aumento de atendimento de serviços de utilidade pública, normalmente nas periferias (CASTAGNA 2005, p.6-7).

Diante dessas dificuldades presenciadas nas atuais administrações municipais, o BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) tornou-se um forte aliado, por meio do financiamento de projetos de infra-estrutura, promovendo um fortalecimento do setor público em termos de prestar serviços sociais básicos. Destaca-se nesse contexto o Programa de Modernização das Administrações Tributárias Municipais (PMAT), cujo principal objetivo é contribuir para o fortalecimento financeiro dos municípios com base no aproveitamento do potencial de arrecadação tributária própria e na modernização da gestão municipal (AZEREDO et al. [2007]).

O crescimento das receitas municipais deveu-se não apenas pelo aumento das transferências federais e estaduais. Houve um crescimento considerável das receitas próprias dos municípios. Segundo Ozaki e Biderman (2004), nas cidades grandes o crescimento ocorre em função da modernização implantada no setor fazendário e, após a estabilização econômica, pelo incremento dos sistemas de avaliação das propriedades imobiliárias e pelo avanço dos serviços, frente à

indústria e ao comércio. Já nas cidades de pequeno porte e de regiões mais pobres, o aumento na arrecadação tende a ser explicado pela simples regulamentação e início de cobrança de impostos e taxas, uma vez que, uma década atrás, em vários municípios, nada era cobrado.

No estado do Rio Grande do Sul, percebeu-se, entre os anos de 1989 e 1998, quanto à arrecadação total do ISS, que a capital e as cidades regionais dedicam maior atenção a este imposto, pois arrecadam juntas 81,5% do total do imposto arrecadado pelo Estado, com apenas 39,5% da população gaúcha, enquanto que os outros municípios com 60,5% dos habitantes do estado arrecadaram somente 18,5%. Isso mostra que as administrações locais não dedicaram atenção necessária para tornarem consistentes as suas receitas quanto ao ISS, principalmente pela falta de imposição administrativa, pela ausência de assistência técnica, tanto no nível de cadastramento, como na de recursos humanos e sobretudo pela falta de obrigatoriedade legal em cumprir um mínimo de arrecadação (PEREIRA 2002, p.19-20).

Porém, ainda segundo esse autor, há fortes indícios de que as administrações municipais que investiram na capacitação de recursos para arrecadação de seus impostos, proporcionam maior oferta de serviços públicos com recursos próprios, reduzindo significativamente o grau de dependência aos outros níveis de governo.

Assim, o espaço de arrecadação, embora pareça bem explorado em municípios de médio e grande porte, que disponibilizaram investimentos na estrutura e capacitação no pessoal para fazer frente à gestão tributária dos estabelecimentos, ainda apresenta necessidades de melhorias no que se refere a gestão tributária sempre atualizada e, no caso dos municípios pequenos, uma ampla necessidade de métodos fiscais simples, acessíveis e baratos para alargar seu controle sobre a arrecadação do tributo, a fim de que possibilite um aumento na participação da receita municipal (CASTAGNA, 2005, p.8).

Pode-se dizer que atualmente falta aos municípios, com poucas exceções, recursos humanos e técnicos, e também vontade política do poder local para arrecadar com eficiência os impostos que lhe são cabíveis. O desempenho tributário tanto do IPTU quanto do ISSQN deve-se, em grande parte, ao crescimento das cidades. A evolução desses tributos, na maioria das prefeituras, tem mostrado que não houve um esforço fiscal significativo para executar uma política decente de arrecadação dos tributos municipais (PEREIRA, 2002).

2.3.2 Gestão Municipal

De acordo com Santos (2006), governo, administração pública e gestão pública são termos que andam juntos e, muitas vezes, são confundidos, embora expressem conceitos diversos nos vários aspectos em que se apresentam.

Segundo esse autor, pode-se dizer que: governo é a atividade política e discricionária e com conduta independente; administração é atividade neutra, normalmente vinculada à lei ou a outra norma técnica, é conduta hierarquizada; quanto à gestão, esta sugere o atendimento aos seguintes parâmetros básicos: realização de planejamento e controle; administração de recursos humanos, materiais, tecnológicos e financeiros; inserção de cada unidade organizacional no foco da organização; e tomada de decisão diante dos conflitos internos e externos.

O fato de a administração e a gestão serem instrumentos dos quais o Estado dispõe, para pôr em prática as opções políticas do governo, não significa que os gestores não tenham poder de decisão. Têm. Mas só podem opinar e decidir sobre assuntos jurídicos, técnicos, financeiros ou de conveniência e oportunidades administrativas em um determinado período de tempo. Referir-se ao tempo, aqui, significa analisar a gestão pública de uma forma dinâmica, entendê-la como um processo decisório, cujos princípios estáticos estão envolvidos por uma sociedade que se modifica, pois as regras mudam e as políticas no território administrativo alteram-se no tempo e no espaço (SANTOS, 2006).

Gestão territorial participativa é o organismo de diversos processos de ações locais e regionais. Essas ações poderão ser integradas por uma rede de trabalho formada por um sistema de profissionais interdisciplinares e interinstitucionais interagindo a partir das potencialidades humanas, técnicas e científicas. Deverão formar um sistema de informação e comunicação de alcance comunitário que busque a sustentabilidade nos ambientes sócio econômicos e ambientais dentro de um espaço social e territorial (ARNS, CASTRO e CASTRO, 2006).

Esta atuação a nível interdisciplinar, entre as mais diferentes áreas do conhecimento dentro de um contexto interinstitucional (são entidades públicas e privadas, sociedade organizada), pretende atender à demanda da comunidade em questão nos seus espaços socioeconômicos e ambientais; para isso, é preciso contar com uma equipe de participantes cujos conhecimentos e experiências sejam variadas. Esta construção de vários processos de aprendizagem, atividades, ações em áreas específicas de trabalho, grupos de trabalho estimula o ensino, a pesquisa e a extensão, com ações locais e regionais nos níveis municipais, estaduais e federal (ARNS, CASTRO e CASTRO, 2006).

Em se tratando de gestão participativa, existe a necessidade de se ter algumas noções de espaço e de política. Primeiro, porque não se pode pensar em

gestão sem espaço, uma vez que o termo gestão, denota a existência de um território, este, por sua vez, conjectura a existência ou ligação de poderes, especialmente político-administrativos (SOUSA e LOCH, 2006).

A atuação popular nas esferas de Governo no Brasil tem sido um constante exercício desde a constituição popular de 1988, porém, para que haja participação na gestão, não é apenas ter um regime de governo democrático, outro ponto que deve ser recomendado, é o de que não se pode participar efetivamente de uma gestão caso não haja pleno conhecimento da realidade do espaço territorial em questão (SOUSA e LOCH, 2006).

De acordo com Silva Junior, Leal e Shigunov (2004), para que se possa ter um bom entendimento quanto à dimensão da Gestão urbana, é necessário conhecer algumas definições, como:

Perímetro urbano - Limite legal da área urbana de uma cidade, estabelecida por lei municipal, onde a gestão se faz através da administração do poder executivo local.

Vazios urbanos - São áreas inseridas na malha urbana, atendidas por serviços urbanos e não utilizados. Pode-se dizer que são frutos de especulação imobiliária.

Áreas públicas - São as ruas, passeios, praças, parques municipais (áreas de preservação ambiental).

Áreas privadas - São os lotes de propriedade privada ou seja: áreas residenciais, comerciais, industriais.

Ainda de acordo com os autores, a gestão urbana sugere, primeiramente, um processo administrativo, tais como: espaços físicos, equipamentos e recursos humanos, tudo organizado em instituições. Em um segundo plano, implica em serviços básicos, como, saneamento básico, educação, saúde, habitação, lazer, circulação e transporte, segurança, energia entre outros. E, em um terceiro momento, para que esses serviços e instituições possam atender corretamente essas demandas de maneira eficiente aos seus desígnios, é preciso viabilizar a arrecadação de recursos financeiros, utilizando a legislação como suporte, e permear de legalidade os atos administrativos.

A gestão pública requer mais de um centro de decisões e esses centros devem ser autônomos, possuírem uma diferenciação quanto a suas estruturas. Devem apresentar métodos e processos flexíveis, desconcentração e

descentralização, abertura externa, velocidade maleabilidade e porosidade, características estas que permitem responder à aceleração das mudanças nas condições socioeconômicas, sociopolíticas e culturais.

Essas transformações, por sua vez, sinalizam para governantes e gestores a necessidade de aperfeiçoar os meios de coordenar e integrar ações do governo, abandonando as formas carismáticas e autoritárias, dependentes da unicidade e hierarquia de comando para alcançar a eficiência e eficácia desejáveis. Dos governos e gestores, exige-se, cada vez mais, que disponham de habilidades para negociar conflitos e incentivar a construção de acordos consensuais, pensar estrategicamente, promover a imagem corporativa da região ou localidade, decidir em ambientes de incerteza e instabilidade, relacionar-se com investidores nacionais e internacionais, delegar responsabilidades, criar e gerenciar equipes de trabalho e estimular a aprendizagem organizacional (COSTA e CUNHA, 2004 p. 83).

A performance dos governos locais democrático-progressistas, segundo Moura (1998), tem sido marcada por iniciativas por parte dos governantes, na implementação de mecanismos e processos que visem uma democratização no planejamento e gestão, através do envolvimento da informação, negociação e controle social em diferentes aspectos: desde o tratamento de assuntos específicos que dizem respeito a um bairro, por exemplo, ou serviço local até aqueles de âmbito geral, a exemplo do orçamento, do plano diretor e das estratégias do desenvolvimento local.

2.3.3 Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM)

Segundo Peixoto e Farias (2006), há milhares de anos as civilizações fazem uso do cadastro para as mais variadas finalidades, sendo esse, comum entre os egípcios, os mesopotâmicos e os romanos. No princípio, a finalidade de uso do cadastro era voltada ao planejamento. Três mil anos antes da era cristã, a construção da cidade da Babilônia, na Mesopotâmia, se deu com base em um levantamento elaborado por agrimensores da época.

Ainda, conforme os autores, a partir da Europa romana a destinação dos cadastros passou a ser exclusivamente fiscal, para controle do recolhimento de tributos. Com a adoção do Cadastro Napoleônico, pela França, iniciou-se um resgate da preocupação que já existia entre os egípcios, que era de dar garantias jurídicas aos proprietários de terra com o objetivo de evitar conflitos.

Segundo Bitencourt e Loch (1998), o cadastro surgiu no mesmo momento em que o homem descobriu a necessidade de conhecer a porção da superfície terrestre, sobre a qual tem direitos individuais e coletivos. Queria determinar até onde se estendia seu direito de explorar as florestas, caçar, cultivar terras ou construir casas, sem afetar os direitos de terceiros.

Para Souza, Dalaqua e Amorim (2002), o Cadastro Técnico Multifinalitário é conhecido como um banco de dados onde são armazenados dados referentes aos imóveis, serviços e equipamentos urbanos existentes, também como usuários e, tributos. Para sua implantação e manutenção, três fases são necessárias: mapeamento cadastral, cadastramento e atualização cadastral.

Não há como negar que a atividade de Planejamento vem ganhando espaço nas administrações municipais, dada sua importância para o desenvolvimento sustentável dos municípios brasileiros. Um grande passo foi dado, rumo à modernização do sistema cadastral brasileiro, no que diz respeito à integração entre cadastro e registro dos imóveis, principalmente através das exigências estabelecidas pela Lei 10267/2001 e suas regulamentações.

Cabe ressaltar que os artigos da Lei 10267/2001 não se aplicam à área urbana, portanto as normas técnicas até então estabelecidas também se aplicam apenas à área rural. No entanto, algumas discussões já se iniciam objetivando definições e normas técnicas sobre a execução e implantação de cadastro urbano. Estas discussões, até o momento, vêm levando em consideração apenas a parte física do cadastro, ou seja, a definição dos limites dos imóveis e a precisão. Estes aspectos são importantes, mas não devem ser deixadas de lado as informações alfanuméricas que tornam o Cadastro Técnico Multifinalitário um instrumento multidisciplinar (AMORIM et al., 2006).

Segundo Bitencourt e Loch (1998), o cadastro técnico multifinalitário permite aos órgãos oficiais um perfeito conhecimento da realidade em que atuam, possibilita formar a base das informações necessárias à implantação da política de justa tributação e à redução dos litígios e conflitos originados pela incerteza ocupacional das terras.

O cadastro multifinalitário é apresentado como um cadastro básico, que contém informações comuns aos diversos usuários da informação cadastral e possibilita a integração de cadastros temáticos variados como de logradouros, fiscal, infra-estrutura e legal (CARNEIRO, 2005). Compreende desde as medições, que representam toda a parte cartográfica, até a avaliação socioeconômica da população; a legislação que envolve verificar se as leis vigentes são coerentes com a realidade regional e local; e a parte econômica, em que se deve considerar a forma mais racional de ocupação do espaço (LOCH, 2005).

Para Loch (1995 apud Blachut et al 1974), deve-se entender o CTM como um sistema do registro da propriedade imobiliária, feito de forma geométrica e descritiva, e constitui, assim, a forma mais rápida e completa para a parametrização dos modelos explorados de planejamento.

O mesmo autor diz ainda, que um dado ou informação sobre um ponto possui pouco significado, se esse não for posicionado espacialmente na superfície terrestre da área de interesse da pesquisa, seja um município, estado ou país.

Já na visão de Silva (1998), o cadastro técnico multifinalitário é um sistema de informação destinado a orientar e sustentar as decisões da administração municipal. É, antes de tudo, um banco de dados onde devem ser armazenados dados seletivos aos imóveis urbanos, aos serviços e equipamentos urbanos existentes, usuários e, tributos.

O cadastro é uma atividade dinâmica de registro, de acordo com Silva et al. (2002), por estar em constante mutação, como consequência dos direitos de transmissão por sucessão, da sua alienação a terceiros e da faculdade de expropriação para toda a gama de empreendimentos de interesse social e coletivo, tais como habitação, infra-estruturas, parcelamentos de solo e o aparecimento de novas edificações ou alteração das já existentes.

É de grande interesse dos mecanismos públicos o mapeamento cadastral, pois auxilia no momento das tomadas de decisão, não somente pela possibilidade de controle de impostos como: IPTU, ITBI e ISSQN mas também pela capacidade de desenvolver estudos de viabilidade para futuras obras públicas, instalações de equipamentos urbanos, para avaliar demandas e expansão da infra-estrutura urbana, previsão de custos, e muitas outras projeções da gestão administrativa (VIEIRA et al., 2002).

Segundo Loch (2003), o Cadastro técnico multifinalitário é composto por uma série de mapas ou cartas que, através dos quais, são representados os mais variados temas que fazem parte da conjuntura de uma cidade, tais como:

- Cadastro da rede viária urbana;
- Cadastro imobiliário;
- Cadastro tributário;
- Cadastro de área verde e de lazer;
- Cadastro de serviços de infra-estrutura;

- Cadastro planialtimétrico urbano;
- Cadastro de glebas.

O município é a menor unidade na administração pública brasileira. Em função do seu perfil estar sendo modificado, novas formas de administração, assim como, também, novos instrumentos estão sendo implantados à maneira de se administrar. A integração do Município à Federação, em uma instância de terceiro grau ocorreu através da constituição de 1988, proporcionando uma ampliação à autonomia municipal nos aspectos: político, administrativo e financeiro, atribuindo-lhe uma alçada em comum com os Estados e a União. Também, aumentou sua competência e participação nos impostos partilhados. Esse processo transferiu ao município novas responsabilidades (FRANCISCO, 2006).

A implantação de um Cadastro Técnico Multifinalitário vem reafirmar os princípios de transparência administrativa e fiscal, quebrando o vulto da desinformação, que oculta à população a desorganização e a escassa eficiência da Fazenda Municipal, em contramão das capitais e municípios de médio porte que, após a constituição de 1988, modernizaram suas fazendas, sobretudo ao atualizarem a base de informações dos cadastros tributários e consolidarem mudanças nas legislações (GALVÃO e GAIA 2005).

O levantamento cadastral imóvel a imóvel, de acordo com esses autores, desenvolve-se com o preenchimento do (BIC) Boletim de Informações Cadastrais, por meio da coleta de dados de interesse fiscal e de outras áreas de intervenção da municipalidade.

No âmbito de arrecadação e cobrança, a utilização do CTM é de fundamental importância para que se programem ações que evidenciem o impacto da modernização na arrecadação municipal. Nesse sentido, as prefeituras, em grande amplitude, vêm dedicando esforços para que as ferramentas de geoprocessamento sirvam de suporte para superação de tais desafios.

A implantação de um CTM e a atualização de seus dados, a partir da disponibilidade em meio digital pela secretaria municipal de finanças, permite o cruzamento de dados entre tomadores e prestadores de serviços, e, em caso de eventuais falhas, a possibilidade de alertar o contribuinte. Havendo a necessidade de fiscalização, esta poderá ser planejada, por área geográfica, por exemplo, bastando para isto fazer o cruzamento com o cadastro de imóveis (GALVÃO e GAIA, 2005).

A sustentabilidade do desenvolvimento dos municípios, dentro de sua extensão local, tem relação direta com a atratividade oferecida ao processo de instalação de novas empresas.

A atratividade às empresas gerada pelo município não é decorrente apenas da posição geográfica, da infra-estrutura urbana ou da capacitação da força de trabalho. É consequência também da disponibilidade de informações sobre o município, da existência de áreas próprias para instalação (distritos industriais, por exemplo), da segurança jurídica das propriedades imobiliárias e do nível de tributação existente, entre outros. A ausência de informação sobre as cidades e sua população é um freio ao desenvolvimento (AVERBECK, 2004).

Os valores gerados, pelo recolhimento de tributos, podem gerar benefícios ao povo a partir da manutenção de um cadastro atualizado, da quantificação e de uma forte política de fiscalização fiscal das fontes geradoras desses recursos.

Diante disso, fica saliente a importância de manter-se atualizado o cadastro de um município, pois proporciona inúmeras vantagens e benefícios diretos aos cidadãos. Alguns deles são descritos abaixo, de acordo com Averbeck (2004):

- Integração das ações e políticas públicas, a partir do conhecimento da realidade da vida dos cidadãos e da distribuição espacial do uso e ocupação do solo urbano;
- Acompanhamento dos resultados dos programas sociais e das políticas públicas, em razão da transparência proporcionada pelo cadastro, com possibilidade de ajustes e aprimoramentos de forma rápida;
- Disponibilização de informações à coletividade, como zoneamentos urbanos e viabilidades de construção e instalação e distribuição espacial dos equipamentos sociais.
- Aumento da arrecadação dos tributos locais em razão da ampliação da base de contribuição proporcionada pela atualização do cadastro, com natural aumento dos investimentos em obras públicas e ações sociais;
- Possibilidade de diminuição dos impostos, pois, quando todos pagam, o valor de cada tributo pode ser diminuído;
- Tratamento igual aos cidadãos em situação equivalente, no aspecto de uso e ocupação do solo e de tributação imobiliária.

Na visão de Loch (2001), para que a população possa usufruir de uma boa qualidade de vida, é necessário que haja um bom planejamento e gerenciamento de ações, através de parcerias com entidades públicas e privadas da região, no sentido de levar o conhecimento técnico e científico à população em geral.

Porém, de acordo com esse autor, todas essas pessoas envolvidas neste processo de parceria, sejam elas empresas públicas, prefeituras, empresas estaduais ou federais, precisam de reciclagens continuamente para que possam assimilar as novas tendências tecnológicas que surgem a cada ano.

Deve-se deixar claro que somente executar o cadastro para as prefeituras não resolve a questão da sustentabilidade, isto apenas daria um impulso de arrecadação de um a três anos. Entretanto, sendo o cadastro constantemente atualizado e fazendo parte da cultura do poder público municipal, novos horizontes poderão surgir em relação à sustentabilidade dos municípios brasileiros. Para tanto é necessário que as Universidades façam a sua parte, o que inclui formação adequada de profissionais aptos a repassar à sociedade os conhecimentos adquiridos (LOCH, 2001, p.25).

2.3.4 Imposto predial e territorial urbano (IPTU)

O inciso I do art. 156 da Constituição Federal (CF), complementado pelo seu § 1º, determina que o IPTU poderá ser progressivo em razão do valor do imóvel, nos termos da lei municipal, de forma a garantir o cumprimento da função social da propriedade.

O IPTU também é tratado na Lei 5172, de 25 de Outubro 1966, pelo Código Tributário Nacional, através dos artigos 32 a 34.

O art. 32 regulariza o imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana e tem como fato gerador a propriedade, o domínio útil ou a posse de bem imóvel por natureza ou por acessão física, como definido na lei civil.

De acordo com o § 1º deste artigo, entende-se como zona urbana a definida em lei municipal; desde que, tenha no mínimo a existência de dois dos melhoramentos indicados nos incisos a seguir, construídos ou mantidos pelo Poder Público:

- I - meio-fio ou calçamento, com canalização de águas pluviais;
- II - abastecimento de água;
- III - sistema de esgotos sanitários;

IV - rede de iluminação pública, com ou sem posteamento para distribuição domiciliar;

V - escola primária ou posto de saúde a uma distância máxima de 3 (três) quilômetros do imóvel considerado.

§ 2º A lei municipal pode considerar urbanas as áreas urbanizáveis, ou de expansão urbana, constantes de loteamentos aprovados pelos órgãos competentes, destinados à habitação, à indústria ou ao comércio, mesmo que localizados fora das zonas definidas nos termos do parágrafo anterior.

O art. 33 refere-se à base de cálculo do referido imposto, e o art. 34 cita que o contribuinte do imposto é o proprietário do imóvel, o titular de seu domínio útil ou o seu possuidor a qualquer título.

Segundo De Cesare (2005), o IPTU é um imposto direto que incide sobre a propriedade imobiliária e constitui um dos elementos principais na formação do patrimônio das famílias, caracterizado por ser um bem de alto valor econômico.

Se comparado a outras formas de tributação, o imposto sobre a propriedade urbana apresenta várias características que incentivam a sua instituição responsável, destacando-se: alta visibilidade; ampla incidência do tributo; geração de fluxo estável e previsível de receita; capacidade de produzir níveis razoáveis de receita, desde que administrado com eficiência; facilidade de alocar a receita que cabe a cada município e dificuldade de sonegar (DE CESARE, 2005).

De acordo com Bremaeker [2007], os aspectos que são relacionados aos instrumentos e que vão possibilitar um melhor desempenho da arrecadação do Imposto Predial e Territorial Urbano são:

- atualização e informatização do cadastro predial e territorial;
- atualização da planta de valores;
- atualização e digitalização de mapa da área urbana;
- licenças para construção;
- informatização do cadastro de alvarás de habitação.

Segundo Costa (2006), a maioria dos contribuintes concorda que o sistema tributário deve ser justo, ou seja, cada contribuinte deve pagar uma quota justa, ou apropriada, para cobrir os gastos do governo em sua função administrativa. No entanto, não existe um acordo sobre como estabelecer essa quota. Nesse sentido, dois aspectos podem ser caracterizados: o princípio da capacidade de pagamento e

o do benefício recebido. Levando-se em conta o princípio do benefício, um sistema tributário justo seria aquele em que o contribuinte paga ao município uma quantia diretamente relacionada com os benefícios que recebe do governo.

Na busca de um valor justo para o pagamento do IPTU, a base de cálculo para esse imposto, de acordo com De Cesare (2005), é o valor venal, ou seja, o valor mais provável pelo qual o imóvel seria vendido nas condições de mercado vigentes na data da avaliação. O valor do imposto é determinado pelo fator multiplicação entre o valor venal e uma alíquota, que é o percentual aplicado ao valor venal do imóvel, e que determina o valor do imposto a ser pago. As alíquotas para a cobrança dos impostos podem ser únicas ou diferenciadas, e estas podem ser divididas em seletivas, progressivas e regressivas, conforme as definições a seguir:

Única: Aplica-se a mesma alíquota sem levar em consideração as características específicas do objeto da tributação ou do aumento da base tributável. Esse tipo de alíquota não garante que os contribuintes paguem o tributo proporcionalmente à sua capacidade contributiva, não garante a neutralidade do sistema.

Seletiva: É levado em consideração o objeto da tributação. As alíquotas são específicas para grupos de imóveis que possuam características em comum, geralmente é empregado o uso ou a área do imóvel na determinação das classes.

Progressiva: À medida que aumenta a base tributável, ou seja, o valor dos imóveis, as alíquotas crescem proporcionalmente.

Regressiva: As alíquotas decrescem à medida que aumenta a base tributável, ou seja, o valor dos imóveis.

Segundo De Cesare (2005), a maioria dos municípios brasileiros faz uso da alíquota seletiva em função do uso do imóvel, para calcular o valor do IPTU, no geral mais baixa para os imóveis residenciais, e um valor maior para os imóveis territoriais objetivando diminuir com a especulação imobiliária e incentivar a atividade da construção.

O cadastro imobiliário relaciona informações sobre as construções existentes nas cidades e sujeitas a impostos, ao passo que a planta de valores é representada pelo mapa detalhado das áreas sujeitas a tributação do imposto predial e territorial urbano que tenham correlação com a inscrição do cadastro imobiliário (COSTA et al, 2006).

Conforme Luz, Arndt e Oliveira (2006) o ideal é manter uma Planta Genérica de Valores (PGV) atualizada, que permita estipular o valor unitário dos terrenos e edificações, expressos por metro quadrado de área, sendo assim possível obter uma melhor justiça fiscal, na medida em que, padroniza e uniformiza os critérios de apuração do valor venal dos imóveis.

Segundo Moller (1995), a planta de valores genéricos de terrenos urbanos (PVG), é a planta do perímetro urbano do município onde estão inseridos os valores de mercado por metro quadrado de terrenos, em cada face de quadra, devidamente homogeneizados em relação aos seus diversos atributos e referidos a uma mesma data.

Pode-se dizer que é praticamente impossível querer um comportamento de arrecadação do IPTU em nível substancial, que seja compatível com o desgaste técnico e político de uma administração se esta não dispender uma atenção especial para a planta de valores genéricos. Não existirá IPTU se não existir uma eficiente e organizada planta de valores. Não é suficiente realizar uma atualização a cada vez que o imposto sofra uma queda na sua arrecadação, é necessário que haja um trabalho constante, na busca de novos dados no mercado, de forma que em todos os anos exista uma planta de valores atualizada (SILVA, 1995).

2.3.5 Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN)

O ISSQN é um imposto previsto na Constituição Federal de 1988 (art. 156 III), de competência dos Municípios e do Distrito Federal. Tem como fato gerador a prestação de serviços, constantes da lista anexa à Lei Complementar 116/2003, ainda que esses não se constituam como atividade preponderante do prestador. O ISSQN até 31 de julho de 2003 foi regido pelo DL 406/1968 e alterações posteriores. A partir de 01 de agosto de 2003, o ISSQN é regido pela Lei Complementar 116/2003.

Segundo Matias e Campello (2000), o fato gerador desse imposto é a prestação do serviço e, como o setor terciário possui grande importância em todos os municípios, a administração municipal deve possuir um cadastro de atividades atualizado de todos os profissionais que desenvolvem as mais variadas atividades. A

base de cálculo do imposto é o valor do serviço prestado e que deve ser recolhido pelos profissionais de forma mensal.

Ainda, de acordo com os autores, as atividades do setor terciário apresentam um crescimento significativo em relação aos demais setores, o que leva a uma participação bastante expressiva do ISSQN nas receitas dos municípios. Normalmente ela é superior à do IPTU.

Uma fiscalização adequada garante o recolhimento desse imposto de maneira eficiente. Regularizando, assim, uma parcela de atividades, que normalmente se encontram à margem da legalidade, por meio de uma ação contínua e sistemática.

A falta de pagamento e a sonegação dos tributos pelos contribuintes comprometem as ações dos gestores municipais no sentido de um maior investimento nas áreas de infra-estrutura, saúde e educação, visando uma melhor qualidade de vida para a população (MATIAS e CAMPELLO 2000).

Para Afonso et al. (2002) um dos principais problemas enfrentados, na cobrança de tributos como o ISSQN, é a carência de auditores fiscais qualificados, circunstância esta que, somada a um cadastro imobiliário precário e à inexistência de ferramentas computacionais de suporte ao trabalho, dificulta o enfrentamento da evasão fiscal e a atualização cadastral.

Segundo Conceição [2007], o ISSQN tem como regra geral que a responsabilidade pelo pagamento do tributo cabe, única e exclusivamente, à empresa prestadora de serviço. Porém, em algumas situações específicas, essa missão recai sobre o tomador ou intermediador do serviço prestado, que é obrigado a reter e a recolher ao município que faz jus a essa ação. Ocorre que, para o cumprimento legal da norma, esses responsáveis tributários deverão ater-se aos requisitos legais e norteadores que envolvem a substituição tributária, vez que, nem sempre, o município que possui o estabelecimento, será o beneficiário do tributo.

Ainda segundo o mesmo autor, o tomador ou intermediador é a pessoa jurídica de direito público ou privado, inseridos os órgãos públicos Federais, Estaduais e Municipais, autarquias, fundações, empresas públicas, sociedades de economia mista, entidades privadas, com ou sem fins lucrativos, inclusive os condomínios comerciais e residenciais, que são obrigados a reter e a recolher o ISSQN decorrente das operações de prestação de serviços em que figura como tomadora (contratante) ou intermediário dos serviços prestados.

De acordo com o art 5º da Lei Complementar n. 116, de 31 de julho de 2003, tem-se como contribuinte do ISSQN o prestador do serviço, devendo esse, portanto, recolher o tributo aos cofres públicos. Já pelo art 3º da Lei em questão, considera-se o serviço prestado, e o referente imposto devido, no local do estabelecimento prestador ou, na falta do estabelecimento, no local do domicílio do prestador, exceto nas hipóteses previstas nos incisos I a XXII.

Segundo De Cesare (2005), entre os tributos sob responsabilidade dos municípios, o ISSQN é o mais importante, seguido do IPTU, representando cerca de 37% e 29% do esforço próprio tributário, respectivamente (figura 2.1). As taxas, que compreendem aquelas que são instituídas pelo exercício do poder de polícia¹ e pela prestação de serviços, contribuem com 19% da arrecadação tributária própria. Nos demais itens, fazem parte as contribuições previdenciárias municipais, o Imposto sobre Transmissão Bens Imóveis (ITBI) e a Contribuição de Melhoria (CM) que está inserida em “Outros Tributos”.

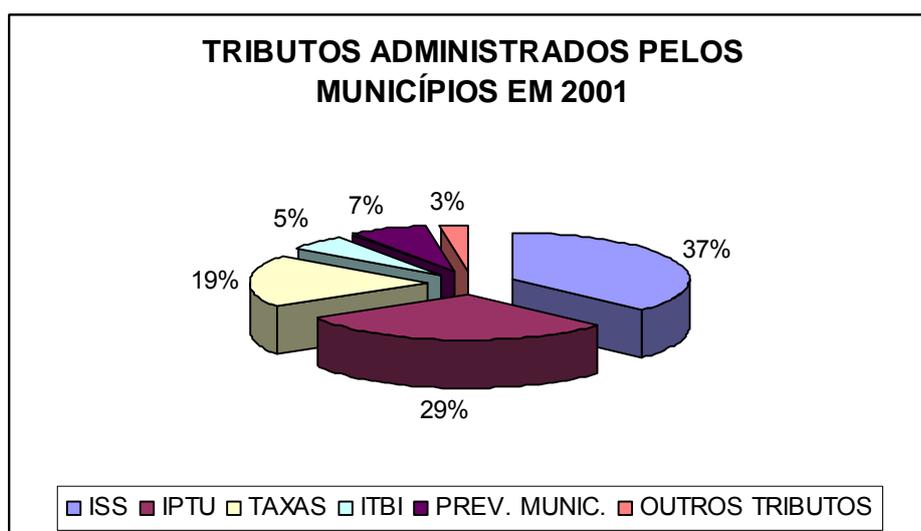


Figura 2.1: Tributos Administrados pelos municípios em 2001
 Fonte: Cadastro Multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana (De Cesare, 2005).

Ao se analisar a Figura 2.2, pode-se observar a evolução da arrecadação dos tributos próprios municipais entre 1990 e 2001. Embora visualmente tenha havido um esforço dos municípios no início do período para atingir maior independência financeira, as grandes oscilações observadas de 1990 a 1994 são provavelmente influenciadas pela instabilidade financeira da moeda, causada pela inflação observada no período. É pouco provável que oscilações anuais tão acentuadas

¹ Poder de polícia envolve atividades desenvolvidas pelo Poder Público, e visa, dentro da lei, disciplinar o exercício dos direitos das pessoas, compatibilizando com o bem comum.

tenham ocorrido em impostos como o IPTU, por exemplo, caracterizado por gerar fluxo estável e previsível de receita, independentemente do ciclo econômico (DE CESARE, 2005).

De 1994 a 1998, observa-se uma convergência positiva quanto ao crescimento do ISSQN, IPTU e das taxas, provavelmente gerada por um maior empenho fiscal por parte dos municípios. Possivelmente esse crescimento se deu em função do esforço das prefeituras para dar respostas à forte pressão social por serviços públicos.

Após 1998, pode-se observar uma contração na arrecadação dos tributos ISSQN, IPTU e Taxas. No que se refere ao ITBI, variações insignificantes são observadas no período entre 1995 e 2001. O IVVC (Imposto sobre Vendas a Varejo de Combustíveis) e a Contribuição de Melhorias estão enquadrados dentro do item “Outros Tributos”. Embora o item tenha pouca representação como fonte de receita, observa-se uma intensa variação explicada pela extinção do IVVC e pela intensificação do uso de Contribuição de Melhorias a partir de 1999. Também, a municipalização da saúde e a maior participação dos municípios na área educacional, possivelmente contribuíram para a previdência municipal, pois são atividades que requerem um aumento no quadro funcional dos municípios (DE CESARE, 2005).

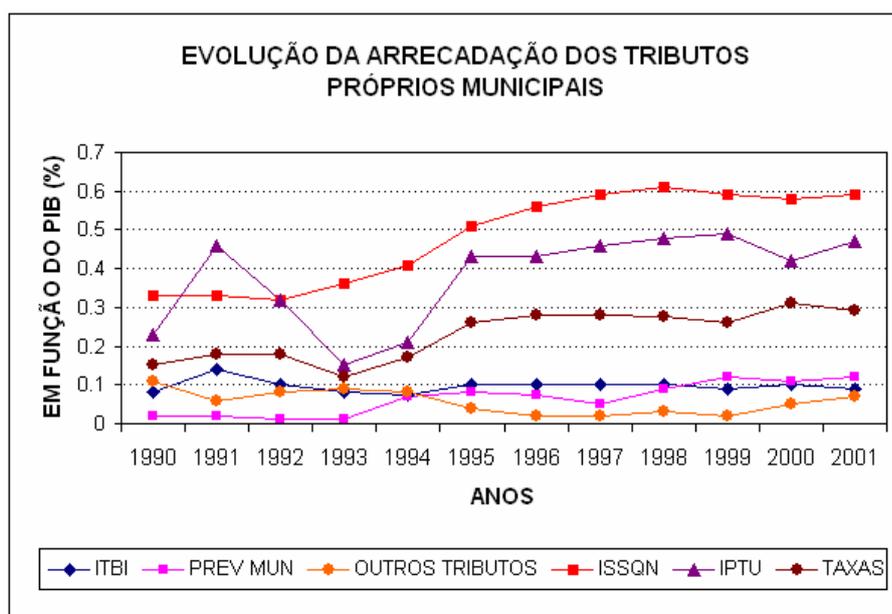


Figura 2.2: Evolução da arrecadação dos tributos próprios municipais de 1990 a 2001
 Fonte: Cadastro Multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana (De Cesare, 2005).

A priorização dos tributos é baseada na capacidade estimada pelo fisco de gerar uma contribuição mais significativa aos cofres municipais. Cabe destacar que

o imposto que incide sobre a prestação de serviços tem sido instituído em um número bastante significativo de municípios. Dos casos disponibilizados pelo Ministério da Fazenda, o ISSQN não havia sido instituído em 0,48% dos municípios (23 em um total de 4884 cidades).

Brasil Constituições (2003), explicita que, quanto à cobrança de taxas, elas podem ser instituídas em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos à sua disposição. O valor da taxa deve corresponder ao custo, mesmo que aproximado, da atuação estatal específica. Porém, é comum a cobrança de taxas por valores inferiores ao custo dos serviços prestados. As taxas cobradas pelo exercício do poder de polícia devem considerar o custo necessário para o ato de fiscalização praticado.

As taxas são estabelecidas para bancar serviços de natureza provavelmente indivisível, pela falta de recursos públicos para arcar com a prestação de tal serviço. É importante notar que, se tivéssemos um IPTU mais expressivo financeiramente, não seria necessária a imposição de tantas taxas, e ocorreria inclusive, uma redução dos custos administrativos pela diminuição do número de tributos a serem administrados (DE CESARE, 2005).

2.4 Conclusão

Apesar da constituição de 1988 ter impulsionado os municípios, no sentido de obterem uma arrecadação tributária maior, dando-lhes condições de cumprirem com suas obrigações, mesmo assim, os valores referentes à arrecadação de tributos, entre eles os de maior incidência, o IPTU e o ISSQN, têm-se mostrado insuficientes para que a administração municipal cumpra com suas obrigações, investindo na infra-estrutura das cidades, para efetivamente proporcionar uma melhor qualidade de vida para a população.

Sob o ponto de vista de financiamento, a administração municipal deve garantir a viabilização das receitas tributárias, estabelecendo uma forma justa e democrática quanto aos projetos de reforma tributária relacionados à cobrança de impostos e taxas.

Além disso, os valores gerados através de tributos, só podem gerar benefícios ao povo a partir da manutenção e atualização das informações do cadastro imobiliário e da planta de valores, pois possibilitam a definição de valores justos além de fixar a iniciativa de sustentabilidade fiscal.

2.5 Referências Bibliográficas

AFONSO, J.R.R. et al. **Municípios, arrecadação e administração tributária: quebrando tabus**. 2002. Disponível em: <<http://www.bndes.gov.br/conhecimento/revista/rev1001.pdf>>. Acesso em 17 set. 2007.

AMORIM, A. et al. **A modernização do cadastro técnico multifinalitário urbano e a influência da evolução tecnológica: uma reflexão sobre o futuro e a multidisciplinaridade do cadastro**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 7., 2006, Florianópolis. Disponível em: <http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2006/245.pdf>. Acesso em 15 Ago. 2007.

ARNS, J.F.; CASTRO, A.C. de; CASTRO, C.O. de. **Gestão de ambientes saudáveis por meio das ferramentas do cadastro técnico multifinalitário e dos grupos focais**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 7., 2006. Florianópolis. Disponível em: <http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2006/122.pdf>. Acesso em: 20 Ago. 2007.

AVERBECK, C.E. **O cadastro técnico multifinalitário, a planta de valores genéricos e a participação do cidadão**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 6., 2004. Florianópolis. Disponível em: <http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2004/070.pdf>. Acesso em: 17 Out. 2007.

AZEREDO, B.; DUNCAN, P.; COSENTINO, T.C. **O desenvolvimento social e urbano: período 1996-2002**. 15 f. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro_setorial/setorial16.pdf>. Acesso em: 22 Set. 2007.

BITENCOURT, L.R. de; LOCH, C. O uso das séries históricas de fotografias aéreas para monitoramento físico-espacial de propriedades rurais visando a avaliação da legalidade das poses. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 3., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998. 1 CD-ROM.

BRASIL. Leis. **Lei Complementar n. 116**, de 31 de jul. de 2003. Disponível em: <<http://www.fazenda.df.gov.br/aplicacoes/legislacao/legialacao/TelaSaidaDocumento.cfm?txtNumero=116&txtAno=2003&txtTipo=190&txtParte>>. Acesso em 25 Jul. 2007.

BRASIL. Leis. **Lei Complementar n. 5172**, de 25 de Out. de 1966. Disponível em: <<http://www010.dataprev.gov.br/sislex/paginas/20/1966/5172.htm>>. Acesso em 25 Jul. 2007.

BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil - 1988**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2003.

BREMAEKER, F.E.J. de. Instituto brasileiro de administração municipal. **Banco de dados municipais. Instrumento e Desempenho da Arrecadação do Imposto Predial e Territorial Urbano**. Disponível em: <http://www.ibam.org.br/publique/media/ESP028P.pdf>. Acesso em 05 de Dez. 2007.

CARNEIRO, A.. Georreferenciamento de imóveis urbanos. **Revista INFO GPS**, n.12, p.26-28, 2005.

CASTAGNA, G. **Georreferenciamento de atividades econômicas municipais: metodologia do desenvolvimento a aplicações**. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) - Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

CONCEIÇÃO, W.C. da. **Responsabilidade tributária do tomador no ISS**. Fonte: Gazeta Mercantil. Disponível em: http://www.portaltributario.com.br/artigos/tomador_iss.htm. Acesso em: 08 Ago. de 2007.

COSTA, A.M.; et al. Administração Tributária Municipal: contribuições da gestão do IPTU para a sustentabilidade fiscal dos municípios. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 7., 2006, Florianópolis. **Anais...** Disponível em: http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2006/204.pdf. Acesso em: 05 Dez. 2007.

COSTA, F.L. da; CUNHA, A.P.G. A gestão estratégica do município: Pensar o desenvolvimento a partir do local. Novo desafio para gestores públicos. In: VERGARA, S.C.; CORRÊA, V.L. de A. (Organizadores). **Propostas para uma Gestão Pública Municipal Efetiva**. 2. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2004.

DE CESARE, C. O cadastro como instrumento de política fiscal. In: ERBA, D.A.; OLIVEIRA, F.L. de; LIMA JUNIOR, P. de N.(organizadores). **Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana**. Rio de Janeiro. 2005.

FRANCISCO, H.R. **Atualização cartográfica utilizando o GPS**: estudo de caso – município de Assis SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 7., 2006. Florianópolis. Disponível em: http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2006/219.pdf. Acesso em 16 Ago. 2007.

GALVÃO, G.T.; GAIA, M. Cadastro técnico multifinalitário: gestão tributária e controle social em Belém. In: EBRA, D.A.; OLIVEIRA, F.L. de; LIMA JUNIOR, P. de N. (organizadores). **Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana**. Rio de Janeiro, 2005.

GIAMBIAGI, F.; ALÉM, A.C. **Finanças públicas. Teoria e Práticas no Brasil**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2000. 475 p.

LOCH, C. **Cadastro técnico multifinalitário**: instrumento de política fiscal e urbana. 2003. Ministério da Cidade. <Disponível em: <http://www.cidades.gov.br/index.php?option=content&task=view&id=123&Itemid=0>> Acesso em: 19 Out. 2007.

LOCH, C. Importância do cadastro técnico multifinalitário para a instrumentalização de prefeituras. In: 1º CONGRESSO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES PARA FINS TRIBUTÁRIOS. 1995. **Anais...** Cachoeira do Sul. 1995. 158 p.

LOCH, C. **Geração, integração e manejo de informações físico-espaciais como base para a modernização da gestão municipal apoiadas nas experiências internacionais**. 2001. Disponível em: <<http://www.pp.ufu.br/Cobenge2001/trabalhos/CPI007.pdf>>. Acesso em: 23 Out. 2007.

LOCH, C. Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana. In: EBRA, D.A.; OLIVEIRA, F.L. de; LIMA JUNIOR, P. de N. (organizadores). **Cadastro multifinalitário como instrumento de política fiscal e urbana**. Rio de Janeiro, 2005. 144 p.

LUZ, T.M.; ARNDT, L.T.; OLIVEIRA, F.H.de. Atualização cartográfica cadastral e tributação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 7., 2006, Florianópolis. **Anais...** Disponível em: <http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2006/076.pdf>. Acesso em: 05 Dez. 2007.

MATIAS, A.B. CAMPELLO, C.A.G.B. **Administração Financeira Municipal**. São Paulo: Atlas, 2000. 413 p.

MEIRELES, E.L. **O municipalismo na Constituição de 1946**. Disponível em: <<http://www.ibam.org.br/piblique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=237&sid=13>>. Acesso em: 20 Set. 2007.

MOLLER, L.F.C. **Planta de Valores Genéricos**. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzato, 1995. 79 p.

MOURA, S. Inovações municipais no Brasil recente. In: CHANLAT, A.; FACHIN, R. (Organizadores). **Governo municipal na América Latina**. Porto Alegre: Sulina; Ed. da Universidade UFRGS, 1998. 352 p.

OZAKI, M.T.; BIDERMAN, C. **A importância do regime de estimativa de ISS para a arrecadação tributária dos municípios brasileiros**. 2004, 16 f. Disponível em:<http://anpad.org.br/periodicos/arq_pdf/178.pdf>. Acesso em: 19 Set.2007.

PEIXOTO, A.L.G.P.; FARIAS, O. L. M. de. **Proposta de cadastro imobiliário multifinalitário em SIG para apoio ao planejamento no Rio de Janeiro**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 7., 2006, Florianópolis. 2006. Disponível em:<http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2006/031.pdf>. Acesso em: 15 Ago. 2007.

PEREIRA, J.A.M. **Finanças públicas municipais: relação de dependência entre receita transferida e receita própria dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul**. 2002. Período 1989-1998. Disponível em:<http://www.fee.rs.gov/sitefee/download/eeg/1/mesa_9_pereira.pdf>. Acesso em: 21 Set. 2007.

PIRES, M.C.S. **Autonomia municipal no estado brasileiro**. 1999, 24 f. Disponível em< http://www.senado.gov.br/web/cegraf/ril/Pdf/pdf_142/r142-14.PDF> Acesso em: 20 Set. 2007.

SANTIN, J.R. **O município no constitucionalismo brasileiro e o tratamento histórico do poder local**. 2005. 20 f. Disponível em:<<http://sisnet.aduaneiras.com.br/lex/doutrinas/arquivos/municipio.pdf>>. Acesso em: 20 Set. 2007.

SANTOS, C.S. dos. **Introdução à gestão pública**. São Paulo: Saraiva, 2006. 156 p.

SILVA, J.A. da C. Planta de valores genéricos como fator de arrecadação do IPTU. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AVALIAÇÕES PARA FINS TRIBUTÁRIOS. (IPTU/ITBI/ITR), 1995, Cachoeira do Sul. **ANAIS...** Cachoeira do Sul: BM&t Consultores Associados. 1995.

SILVA, A.S.. Cadastro técnico multifinalitário: proposta de atualização automática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 3.,1998, Florianópolis. **ANAIS...** Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998. 1 CD-ROM.

SILVA, E. da; et al. Considerações sobre a implementação de um cadastro técnico multifinalitário. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 5., 2002, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002. 1 CD-ROM.

SILVA JUNIOR, N.A.; LEAL, P.R.G.; SHIGUNOV, T. **O cadastro técnico como ferramenta para gestão urbana.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO. 6., 2004. Florianópolis: UFSC. Disponível em: <http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2004/084.pdf>. Acesso em: 24 Ago. 2007.

SOUSA, I. dos S.; LOCH, C.. **Gestão participativa com base no cadastro técnico multifinalitário.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO. 7., 2006. Florianópolis. Disponível em: <http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2006/063.pdf>. Acesso em: 20 Ago. 2007.

SOUZA, G.H.B. de; DALAQUA, R.R.; AMORIM, A. Desenvolvimento de aplicativos para gerenciamento de informações e cálculo de tributos municipais em Borland Delphi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 5., 2002, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002. 1 CD-ROM.

VEIGA JÚNIOR, T.T. da. **Competência tributária do Estado.** Centro Universitário de Goiás – UNI-ANHANGUEIRA. Disponível em:<http://www.anhangueira.edu.br/publicacoes/direito/CompTributaria/COMPETENCIA_TRIBUTARIA_Tormim_artigo03.pdf>. Acesso em: 18 Ago. 2007.

VIEIRA, C.A.O. et al. Automação do cadastro técnico municipal de cidades de pequeno porte. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 5., 2002, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002. 1 CD-ROM.

CAPITULO III: TECNOLOGIA MÓVEL DA INFORMAÇÃO

3.1 Objetivo:

Efetuar uma pesquisa exploratória com revisão bibliográfica sobre Tecnologia móvel e as vantagens de se usar este tipo de tecnologia.

3.2 Introdução:

O termo tecnologia móvel da informação é ainda pouco conhecido no meio dos estudos urbanos e no ambiente da administração pública. Porém, políticas voltadas para a tecnologia da informação já fazem parte no conjunto de ações vindas do poder público, especialmente a o que diz respeito a iniciativas como inclusão digital, governabilidade eletrônica, infra-estrutura urbana, controle territorial, gestão tributária, prestação de serviços eletrônicos, entre outros.

O uso de tecnologia da informação tem proporcionado grandes avanços na área da administração municipal. Com o surgimento da era da tecnologia móvel da informação, através do uso de dispositivos móveis como, por exemplo, o Pocket PC, os benefícios voltados à área da administração pública serão imensamente positivos.

O emprego de dispositivos móveis pelas prefeituras municipais proporcionará a seus usuários vantagens de coletar dados diversos, como a atualização cadastral, por meio da inclusão de novos imóveis, exclusão dos imóveis que já não existem no local, mas que continuam relacionados na lista cadastral das prefeituras, ou mesmo atualizar outros dados referentes aos imóveis urbanos, bem como a possibilidade de georreferenciamento destes. E tudo isso poderá ser feito em tempo real e de forma

organizada, de modo a garantir maior agilidade no processo das informações, e, auxiliar os administradores municipais na tomada de decisões.

3.3 Desenvolvimento

3.3.1 O Paradigma da Computação Móvel

A computação móvel representa um novo paradigma computacional que tem como objetivo fornecer ao usuário acesso permanente a uma rede fixa ou móvel independente de sua posição física. Pode-se dizer, também, que é a capacidade de acessar informações, aplicações e serviços a qualquer lugar e a qualquer momento (LOUREIRO et al., 2003a).

Esse novo paradigma, a computação móvel, surge como uma quarta revolução na computação antecedida pelos grandes centros de processamento de dados da década de 60 acompanhado com o surgimento dos terminais nos anos 60 e pelas redes de computadores na década de 80 (MATEUS e LOUREIRO [2007]).

A mobilidade permite um acesso fácil e rápido à informação necessária para o aumento da produção, devido a maior organização e agilidade de resposta face ao ensejo de negócio. Com uma observação prática e estável em tempo real de processos empresariais, finanças e desenvolvimento é possível assegurar o controle e tomar decisões rápidas (BRANDELERO, 2007)

Tecnologias móveis são dispositivos computacionais que estão mudando a forma de trabalho, estudo e realização de outras atividades, quando se está em movimento ou não, se deseja ficar limitado a uma infra-estrutura fixa de dados (MATEUS e LOUREIRO, [2007]).

Ainda conforme os autores, o esforço conjunto da comunicação sem fio e da tecnologia de informática objetiva atender muitas necessidades do mercado, tais como: serviços celulares, sistemas de navegação, redes locais sem fio, transmissão de dados via satélite, TV, radio, modem.

A visível migração da computação *desktop-based* para a computação móvel disponibilizada por equipamentos como *palmtops* e celulares com capacidade de interação com a Internet, representa uma importante mudança de paradigma (GARCIA e LIMA 2003 apud BRANDELERO 2007).

Segundo Mateus e Loureiro [2007] a precursora tecnologia de comunicação foi lançada no Japão em 1979. E, na década de 80, com as redes celulares de telefonia móvel instaladas em Chicago e Baltimore, voltadas para a comunicação de voz, se caracterizaram por serem móveis e pessoais.

Uma diferença importante entre esse paradigma e os anteriores é a interação entre a mesma e as diversas áreas da computação, como sistemas digitais, arquitetura de computadores, linguagens de programação, engenharia de *software*, Interface homem-máquina, compiladores, banco de dados, e outras áreas, tais como agricultura e cadastro urbano, que possuem o papel importante de definir novas formas de uso da tecnologia de processamento e comunicação de dados (LOUREIRO et al., 2003a).

O principal objetivo da computação móvel é prover o acesso permanente ao usuário em rede fixa ou móvel, independente da sua posição física. É a disponibilidade de acessar informações, aplicações e serviços de qualquer lugar. A computação móvel caracteriza-se por três elementos: o tipo e a capacidade do dispositivo portátil, a mobilidade do usuário e da unidade móvel, e a comunicação com outro elemento computacional por meio de um canal de comunicação sem fio (LOUREIRO et al., 2003b).

Os dispositivos móveis estão sendo fabricados com interfaces que facilitam a entrada de dados como GPS (*Global Positioning System*), tocadores de áudio, câmeras fotográficas digitais, jogos eletrônicos e placas de comunicação multi-protocolos sem fio, que facilitarão a comunicação entre diferentes tipos de dispositivos e infra-estruturas de comunicação. Por isso, é necessário observar com cuidado a variação das interfaces de entrada e saída, capacidade de processamento e armazenamento, autonomia de funcionamento, pois o suporte a protocolos de comunicação sem fio é grande entre os diversos tipos de dispositivos (MATEUS e LOUREIRO, [2007]).

Na visão de Garrozi e Silva [2007], as áreas de aplicação da tecnologia móvel estão avançando em ritmo acelerado como, por exemplo, estudos realizados na área da saúde, por nutricionistas aplicando a tecnologia móvel (telefones celulares com acesso a internet e compatíveis com J2ME) na redução alimentar, têm apresentado eficiência no controle diário de pacientes, por meio do acompanhamento de informações sobre os alimentos consumidos (data, hora e

quantidade) no momento da alimentação, estão disponíveis ao nutricionista a qualquer momento.

A acelerada popularização da tecnologia móvel deve-se em grande parte à tecnologia *wireless Wi-fi*, que possibilita conexões em banda larga por meio de ondas de rádio que são emitidas através de bases instaladas em lugares estratégicos para a transmissão (DEMARCHI, 2004). Estima-se que em todo o país, as vendas de equipamentos de infra-estrutura para redes sem fio móveis deverão saltar de cerca de US\$ 43 bilhões em 2004, para US\$ 49 bilhões no final de 2008 (ASSIS, 2005).

A computação móvel foi muito mais que uma invenção, ela pode ser considerada uma revolução, pois tem a capacidade de atingir a vida das pessoas e fazer parte do seu cotidiano, alterando sua rotina e maneiras de tomar decisões. As pessoas que se utilizam dos benefícios proporcionados pela tecnologia móvel não conseguem mais abandonar essa modernidade, como por exemplo: há pessoas que não vivem sem celular, outras estão 24 horas disponíveis e são encontradas em qualquer lugar, também há as que não abrem mão de estarem com seus *palm* conectado na internet e ao mesmo tempo passeando pelas ruas (MATEUS e LOUREIRO, [2007]).

Uma das áreas em que a tecnologia móvel está cada vez mais presente é nos sistemas de gerenciamento de informações cadastrais nos municípios de pequeno, médio e grande porte. Ela permite a manipulação e disponibilização de informações alfanuméricas importantes para um bom planejamento, além de possibilitar o acesso às informações do cadastro. Possibilita a atualização de dados pelos operadores e ainda é possível contar com a possibilidade de georreferenciamento de imóveis dos municípios (ANDREIS, 2006).

Atualmente existe uma série de fatores favoráveis à utilização e crescimento da computação móvel, o volume de circulação de dados na Internet cresce exponencialmente e já supera o volume de voz em redes de telefonia. A grande procura está sendo atendida com o aumento da largura de banda da Internet e a diminuição dos custos para acessar essa infra-estrutura (LOUREIRO et al. 2003b).

3.3.2 Tecnologias de Comunicação sem Fio

A comunicação sem fio está presente na vida das pessoas há algum tempo, os aparelhos movidos através do controle remoto, utilizando raios infravermelhos, são um exemplo comum. Com o passar do tempo, houve a necessidade de melhoria e surgiu a tecnologia de comunicação por rádio-freqüências e com ela o sinal se propaga em todas as direções, tornando a locomoção mais fácil, desde então, essa tecnologia vem evoluindo e se tornando dominante (PINELLA, 2006).

As redes de transmissão de dados sem fio apresentam uma maior vulnerabilidade de segurança do que as redes de transmissão através de cabos. Essa vulnerabilidade se dá devido ao modo de transmissão ser o próprio ar. Por esse motivo, os dados não são confinados e qualquer dispositivo, localizado na área de alcance da rede sem fio, poderá ter acesso à rede. Desse modo, a principal vantagem da rede sem fio é a mobilidade, e a desvantagem decorre da necessidade, ainda maior do que nas redes de transmissão feitas através de cabos, de proteção contra ameaças de interrupção, alteração e até mesmo cópia das informações transmitidas (SCHWEITZER et al, 2005).

Segundo esse autor, as ameaças à segurança são advindas de fatores classificados como naturais, não intencionais e intencionais cujas fontes poderão ser: **uma pessoa** – a qual será um espião, um criminoso profissional ou um *hacke*., **uma coisa** – uma peça de *hardware* ou *software* com defeitos, ou **um evento** – fogo, queda de energia e inundação.

Os ataques às linhas de transmissão poderão ser ativos ou passivos. Quando ocorre uma monitoração a uma linha de comunicação, isto é considerado um ataque passivo. Por outro lado, quando um sistema sofrer uma contaminação, através de um vírus, será um ataque ativo (SCHWEITZER et al, 2005).

Para proteger uma rede de transmissão contra esses indesejáveis ataques, são criados mecanismos de segurança, cuja finalidade está em detectar, prevenir e recuperar um ataque a segurança. Esses mecanismos são criados para melhorar a segurança dos sistemas computacionais e das informações transmitidas (SCHWEITZER et al, 2005).

A tecnologia utilizada na comunicação sem fio é diferenciada por características como aplicação e consumo, sendo que o fator considerado de maior importância é o do alcance. As redes sem fio são classificadas como *WPAN*

(*Wireless Personal Area Network*) – possui um alcance restrito, fica na casa dos metros, é utilizada em redes pessoais; *WLAN (Wireless Local Área Network)* – possui um alcance maior, na ordem de centenas de metros, é utilizada em redes locais entre equipamentos de um mesmo ambiente; e *WMAN (Wireless Metropolitan Area Network)* – apresenta um alcance na ordem de vários quilômetros, utilizada para a conexão feita em diferentes localizações, em uma área metropolitana (HURWITZ e PEEBLER, 2003).

A disponibilização desses serviços e as aplicações dos mesmos dependem da criação de novas ferramentas e plataformas de desenvolvimento. Nesse sentido, desafios existentes em sistemas tradicionais irão aparecer como forma de acessá-los com segurança. Esse processo começa com a disponibilização da tecnologia, desenvolvimento de uma infra-estrutura de *software* e ferramentas ambientais de desenvolvimento (MATEUS e LOUREIRO, [2007]).

3.3.3 Dispositivos móveis

A tecnologia *Wireless* surgiu para suprir a necessidade militar, em transmitir informações via rádio sem que o inimigo interrompesse a mensagem ou interferisse na comunicação. Com o fim da guerra fria, essa tecnologia foi liberada para uso civil. Com o avanço tecnológico, os custos de utilização, que a princípio eram altos demais, foram reduzidos, permitindo dessa maneira tornar seu uso acessível. Hoje esse tipo de modulação é utilizado em vários sistemas confiáveis como: satélite, telefonia celular, sistema de localização global via satélite (GNSS), sistema de transmissão de dados móvel (GSM), entre outros (ZEINDIN et al., 2003).

A indústria tem sido uma das beneficiadas com a difusão das redes *wireless*, pois, através desse ambiente, poderá melhorar sua capacidade de produção explorando as características de mobilidade dos usuários, além de eliminar gastos desnecessários com a instalação de infra-estrutura da rede (MAIA et al., 2005).

A abordagem dos dispositivos móveis nos direciona a equipamentos que fazem parte da vida das pessoas, tornando-se eficiente na busca de informações seguras e de preferência *on-line*. Permitem que seus usuários se desloquem juntamente com seu ambiente computacional além de ter acesso constante a fontes de informações (ZEINDIN et al., 2003).

Outro aspecto que contribui para o crescimento na área de dispositivos móveis é que as pessoas estão se tornando cada vez mais dependentes das informações disponíveis na Internet, devido a comodidade encontrada como: consultar diversas notícias, confirmar reservas de restaurantes e hotéis, compra de passagens aéreas, verificar condições de trânsito e tempo, receber e enviar e-mails, traçar rotas de viagens, efetuar compras diversas entre outras, e tudo isso em qualquer lugar e a qualquer hora (ZEINDIN et al., 2003).

O primeiro sistema operacional lançado pela Microsoft para dispositivos móveis foi em 1996, o *Windows CE (Compact Edition)*. As duas primeiras versões não tiveram muito sucesso, porque os dispositivos existentes na época ainda não eram adequados para suportar a interface gráfica proposta por esse sistema. Em 2000, com o lançamento do *Pocket PC 2000*, foi lançado juntamente o *Windows CE* versão 3.0, com a interface gráfica melhor elaborada e preparada para trabalhar com dispositivos móveis (BURÉGIO, 2003).

Segundo Galvin (2004), a Microsoft firmou sua presença no mercado dos dispositivos móveis através do lançamento do dispositivo *pocket PC* que se tornou rapidamente o maior concorrente do Palm.

Nos últimos anos tem-se percebido que diversos dispositivos móveis de informação, como *notebooks* e *pocket PCs*, foram disponibilizados para auxiliar na execução de tarefas que exigem deslocamentos, como de representantes de vendas, de executivos em viagens. Estes dispositivos, além de ajudar no gerenciamento de compromissos e contatos, também representam uma ferramenta que substitui os processos comerciais feitos no papel em forma de formulários (GALVIN, 2004).

3.3.4 Tecnologia *Bluetooth*

O *Bluetooth* é um padrão proposto pelo *Bluetooth Interest Group*, composto pelas empresas Ericson, IBM, Intel, Microsoft, Motorola, Nokia e Toshiba. É uma tecnologia que utiliza uma interface de rádio e permite conexão e comunicação sem fio entre computadores pessoais, telefones móveis e outros dispositivos portáteis. A tecnologia *Bluetooth* é usada em conexões com impressoras, teclados, mouses, telefones inteligentes, eletrodomésticos, entre outros (SCHWEITZER et al, 2005).

Bluetooth é um padrão para comunicação sem fio, de baixo custo e curto alcance, que permite a comunicação entre aparelhos eletrônicos que possuam um *chip Bluetooth*. Esta comunicação se dá através de ondas de rádio, o que não necessita de licença e está disponível em quase todo o mundo (PINELLA, 2006).

Segundo Kobayashi (2004), *Bluetooth* é uma especificação industrial para a comunicação em curta distância de redes sem fio com baixo custo e alta operabilidade.

O padrão *Bluetooth* é uma tecnologia para a comunicação de dispositivos eletrônicos que, surgiu com o propósito de substituir o cabeamento necessário para a interconexão de tais dispositivos (BILLO, 2003). Porém, com o desenvolvimento do projeto, não restou dúvidas de que as aplicações de uma tecnologia dessa natureza eram ilimitadas (JOHNSON, 2004).

A tecnologia *Bluetooth* emprega três elementos para executar a conexão: *SCAN*, *PAGE* e *INQUIRY*.

- **SCAN** – é usado para economia de energia, quando os dispositivos estiverem ociosos, eles entram no modo Stand-by, e passam a verificar a cada 10 minutos se existe algum dispositivo tentando estabelecer uma conexão.
- **PAGE** – é utilizado pelo dispositivo que deseja estabelecer conexão, toda vez que um dispositivo deseja conectar-se, ele envia um pedido.
- **INQUIRY** – São mensagens enviadas por um dispositivo para determinar quais outros dispositivos estão em sua área e quais suas características, contém as informações de sincronismo trocadas pelo dispositivo da rede (PINELLA, 2006).

Os dispositivos *Bluetooth* conectam-se em piconets - pequenas redes compreendidas de um dispositivo mestre (máster) conectado em qualquer lugar com um a sete dispositivos escravos (slaves) ativos. Quando os piconets múltiplos são interconectados, criam redes wireless chamadas scatternets. A figura 3.1 ilustra um piconet formado pelos nós A, K, L, D, G, e M, que interage com um outro piconet formado pelos nós H, E, C, L e K. Estas duas piconets compartilham os nós K e L, e juntos formam uma scatternet (KOBAYASHI, 2004).

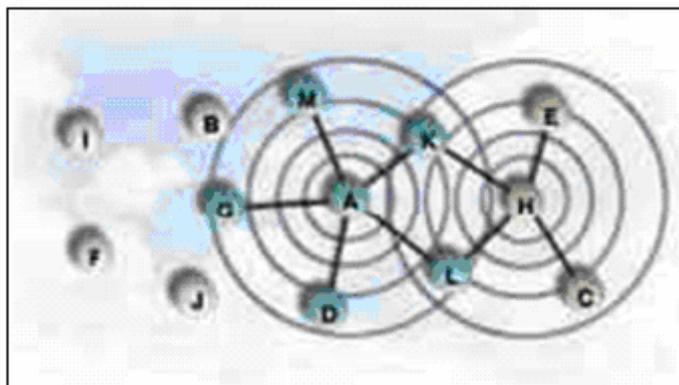


Figura 3.1 – Uma *scatternet* formada de duas *piconets*
 Fonte: A tecnologia bluetooth e aplicações.

A transmissão através de ondas de rádio não tem uma exigência de linha de visão e podem atravessar a maioria dos objetos sólidos, ao contrário das transmissões efetuadas através de ondas infravermelho, que utilizam ondas de luz e necessitam que os dispositivos a serem conectados estejam visíveis um ao outro (KOFUGI et al., 2005).

Utilizando-se essa tecnologia e tendo em mãos, tanto um *notebook* quanto um celular abastecido com transmissores *bluetooth*, é possível acessar a internet pelo celular, fazer ligações, baixar recados, editar a lista de telefones do aparelho, enviar mensagens de texto, sem precisar ligar fios ou sequer nem tirar o celular do bolso, já que os dois se mantêm em comunicação permanente (KOBAYASHI, 2004).

Aplicações, como sincronização de PCs, celulares e PDAs ou entre dispositivos de áudio, são melhores aproveitadas quando se utiliza a tecnologia *bluetooth*, pois apresentam características parecidas (PINELLA, 2006).

A condição para que essa visão de mobilidade, acoplada à conectividade, se materialize, é a existência de acesso a redes em qualquer lugar (PINELLA, 2006), graças ao baixo preço desta tecnologia e ao retorno oferecido com este investimento, parece ser certo que a mesma será difundida, pois será implementada em grande parte dos equipamentos elétricos de forma que telefones, eletrodomésticos, computadores e outros poderão trocar informações, formando então, redes de comunicação (KOFUGI et al., 2005).

O padrão *bluetooth* é composto por três características essenciais: baixo consumo de potência, baixo alcance e taxas de transmissão baixas. O principal motivo pela preferência desse padrão é o baixo custo e o baixo consumo de potência. Além desses motivos, não são todas as aplicações que necessitam de um alcance e taxas de transmissão altas (BILLO, 2003).

3.3.5 Tecnologia Pocket PC

Pocket PC é um dispositivo de mão que permite aos seus usuários armazenar e receber e-mails, contatos, compromissos, tarefas, tocar arquivos multimídia, jogos, trocar mensagens de texto, navegar na Internet além de outros (WIKIPEDIA [2007]).

Cada PDA traz os principais programas para organização pessoal e profissional, como: cadastro de endereços, tarefas a fazer, agenda, bloco de anotações, controle financeiro e e-mail (figura 3.2). Também, acompanha um sistema de sincronismo, programa que estabelece a comunicação dos dados com o computador e que permite também a consulta das informações no próprio PC ou Mac (TEMPLEMAN 2002 apud BOEMO 2007).

O acesso aos programas e às anotações é feito através de uma caneta que acompanha o produto. A operacionalidade do sistema é bastante fácil, pois entre acessar o PDA e fazer algumas anotações, cinco comandos são o suficiente. Diferente do que as pessoas estão acostumadas em um IBM-PC, Mac ou mesmo um notebook. Essa praticidade e facilidade no acesso às aplicações são consideradas como uma grande vantagem para a maioria dos usuários (BOEMO, 2007).

A necessidade de disponibilizar aplicações e informações em qualquer lugar e momento, fez surgir a linha de dispositivos móveis conhecidos como *Palm Tops* ou *Pockets PC*. Esses dispositivos revolucionaram a vida das pessoas, pois foram capazes de atingir o seu cotidiano e fazer parte de suas vidas. Os *Pockets* possuem telas com pontos sensíveis a toques, *mouse* simulado por uma caneta (chamada de *Stylus*), possuem modem, teclado e câmara digital acoplada, tela colorida, rede sem fio embutida, ou seja, são computadores pessoais portáteis, porém, com uma capacidade de memória reduzida (SILVA, 2006).

Segundo Boemo (2007), dentre os inúmeros programas e documentos que estão disponíveis para o pocket, pode-se destacar os serviços para acesso a informações e sistemas gerenciadores de banco de dados.

Dentre os inúmeros setores que poderão se beneficiar dessa tecnologia, pode-se destacar o setor de fiscalização nas áreas públicas, pois o uso de aparelhos pocket com GPS permite aos fiscais o acesso às informações do SIC (sistema de informação cadastral) e outras fontes de informações disponíveis em qualquer ponto onde estejam exercendo as ações de fiscalização (CREA SC, 2007).

O investimento feito pelos seus usuários é garantido pelos diversos acessórios que o acompanham como: gravador de mensagens faladas, teclado, receptores GPS e canetas variadas. Atualmente são vendidos vários modelos compatíveis com a plataforma Pocket PC (BENEVENTO 2002 apud BOEMO 2007).



Figura 3.2 – Pocket PC
Fonte: <http://www.netbeans.org/images>

3.3.6 SmartPhones

O dispositivo *SmartPhone* foi lançado recentemente no Brasil, com o propósito de obter informação em qualquer lugar e em qualquer momento. Comparando com os dispositivos móveis existentes, ele está entre um *Pocket PC* e um celular comum (TARIFA, 2004).

Os *SmartPhones* foram criados para evitar o desconforto de transportar um PDA e um celular, além do imperativo de obter maiores recursos e formas de aplicar as novas opções de conectividade e transmissão de dados em alta velocidade. Esses dispositivos correspondem a um telefone celular que possui atributos dos PDAs, com uma maior capacidade de memória e processamento, além de recursos de expansibilidades e facilidade de acesso à Internet (SILVA, 2006).

A tecnologia dos *SmartPhone* foi desenvolvida para ser usada da mesma maneira que um celular, mas com os recursos técnicos disponíveis em um PDA, reunindo a mobilidade do *SmartPhone* e a capacidade de processamento do celular. Foi desenvolvida uma série de setas para permitir a manipulação da navegação, discagem e acesso a dados no *SmartPhone*. Apesar da semelhança dos *SmartPhone* com os *Pocket PC*, os *SmartPhones* possuem uma tela pequena, não sensível ao toque e não suportam caneta (*Stylus*) para simular o mouse (SILVA, 2006).

De acordo com Tarifa ([2007]), comparando-se o *SmartPhone* com um *Pocket PC*, ele traz a vantagem da conexão e em relação a um celular comum, ele oferece muitas vantagens: Windows, sincronização com ActiveSync do Outlook e de dados e a possibilidade de instalação de diversos aplicativos, como, Internet Explorer, Media Player, Messenger, além de trazer o Compact Framework já instalado.

O usuário deverá levar em consideração a forma de trabalhar, com o *SmartPhone*, uma vez que os recursos disponíveis são limitados. A forma de navegação é feita através de ícones e um direcionador, através do qual o usuário irá alternar entre as opções disponíveis e, ao encontrar a opção desejada, basta dar um *click* com um botão de seleção (MAX NETTO, 2004).

O *SmartPhone* gerencia e-mails, arquivos de texto, áudio e vídeo, tira fotos, navega pela internet, transmite dados para outros equipamentos e possui o tamanho de um celular comum. É um dispositivo móvel, de tamanho pequeno que permite a realização das tarefas enquanto seus usuários estão em movimento, proporcionando com isso um ganho de tempo (GUIMARÃES, 2004).

A interface de usuário (*UI – User Interface*) do *Smartphone* foi projetada com o objetivo de atender todos os requisitos de tamanho dos aparelhos celulares, e com a qualidade dos *Pockets*, (figura 3.3). Como resultado surgiu uma tela de aproximadamente 176x220 pixels com uma capacidade para mais de 65.535 tonalidades de cores, desta forma, é possível trabalhar com o design de aplicações, da mesma maneira como se estivesse planejada para *desktops* (MAX NETTO 2004).

O aplicativo *SmartPhone* é executado através do emulador *SmartPhone SDK* da Microsoft que emula o ambiente *Windows* para *SmartPhone* e suporta a plataforma .NET. Esse protótipo possui a finalidade de se conectar ao *WEB Service* e solicitar o envio das mensagens criptografadas ao dispositivo, que serão descriptografadas pelo programa por meio de uma chave secreta (RAMOS, 2004).



Figura 3.3 – Smartphone

Fonte: <http://www.mrgadget.com.au/catalog/images>

3.3.7 Vantagens dos dispositivos móveis

A vida profissional das pessoas, hoje em dia, exige uma certa elasticidade e versatilidade que tempos atrás não era vista. Para auxiliar esses profissionais no desenvolvimento de suas tarefas com elementos na área da Tecnologia da Informação, eles precisam dispor de aparelhos portáteis modernos que lhes permitam acessar e enviar informações que fazem parte de sua rotina de trabalho (BOEMO, 2007).

Do ponto de vista empresarial, os dispositivos móveis são ótimas ferramentas geradoras de informação, e podem ser usados na automatização do processo e nas coletas de informações estratégicas, pois com seu tamanho reduzido podem ser transportados facilmente em todas as tarefas que um profissional dessa área pode atuar (SCHEFER 2004 apud BOEMO 2007).

Os dispositivos móveis fazem parte de um cenário que antes pertencia aos computadores *desktop* e *notebooks*. Isso devido ao surgimento de novos aplicativos direcionados para esse ambiente. Diante disso, os usuários se beneficiam das facilidades proporcionadas por esse ambiente, pois é possível estarem interligados por redes sem fio e com isso podem obter informações a qualquer hora e em qualquer lugar, desde que estejam conectados à internet (GALVIN, 2004).

Os dispositivos móveis estão cada vez mais presentes na vida profissional das pessoas, eles tornaram-se muito mais do que agendas eletrônicas ou assistentes pessoais e mesmo celulares, eles tornaram-se pequenos computadores que são facilmente levados para qualquer lugar. Para aqueles que gastam parte do seu tempo trabalhando remotamente, o uso desses equipamentos poderá trazer maior rentabilidade às suas atividades, pois são versáteis, multifuncionais e de uso genérico (VENTURI, 2005).

De acordo com (Fox 2003 apud Boemo 2007) as vantagens que os dispositivos móveis apresentam em relação a outros computadores são:

- Dimensões: além de mais leves e simples de manusear, podem ser transportados em qualquer espaço;
- Consumo de energia: por serem dispositivos mais compactos e econômicos, o consumo de energia e tempo de recarga é menor e a autonomia em campo é maior;
- Ganho de tempo e eficiência: o tempo de carga de aplicações embutidas nesses dispositivos é inferior, quando comparado a outros computadores;
- Custos operacionais e expansão programada: por serem mais compactos e voltados para atividades específicas esses dispositivos não contam com vários circuitos e periféricos internos, como, por exemplo, disco rígido e discos flexíveis, que diminuem de forma evidente os custos com manutenção ou programas desnecessários.

Os processos envolvidos na área da gestão urbana são caracterizados pela complexidade do sistema, envolvendo vários órgãos regularizadores da atividade de construção e concessionárias públicas. Sendo assim, por ser complexo, caro e moroso, grande parte das cidades brasileiras são edificadas à beira da legislação urbana e sanitária, fugindo do processo de aprovações necessárias (BITTAR, FIRMINO e FABRÍCIO, 2007). Nesse sentido, o uso da tecnologia móvel de informação, poderá auxiliar o setor de fiscalização, na busca desses contribuintes irregulares, possibilitando um fortalecimento no planejamento urbano, pela arrecadação justa e necessária dos impostos, que antes, encontravam-se a mercê da irregularidade.

No espaço urbano, a tecnologia móvel é a ferramenta mais importante de convergência imediata de dados, pois, funcionam como dispositivos para anotar

eletronicamente a localização de um espaço ou, para ver realidades aumentadas, para monitorar o meio ambiente, para realizar mapeamento ou geolocalização por GPS (LEMOS, 2007).

3.4 Conclusão

Essencialmente importante para as cidades é o controle do processo de expansão urbana e a gestão de novos empreendimentos que ocasionam significativos impactos na infra-estrutura urbana disponível e também na qualidade de vida das pessoas.

Por outro lado, as pressões pela agilidade na gestão pública acarretam a necessidade de melhorar a relação e eficiência do poder público com os cidadãos, no sentido de viabilizar oportunidades de novos empreendimentos urbanos e uma integração mais eficiente com a sociedade.

Essa necessidade de um controle maior, ao mesmo tempo em que a sociedade exige maior transparência nos critérios administrativos, assinalam a necessidade de métodos de gestão mais eficientes e orientados ao uso de novas tecnologias.

O desenvolvimento do poder computacional e a expansão de memória dos computadores atuais, combinados com uma redução significativa de suas dimensões físicas, têm originado tecnologias com características apropriadas à computação móvel.

Assim, o emprego de dispositivos móveis pelas prefeituras, na gestão e administração tributária, beneficiará seus usuários proporcionando vantagens de coletar dados diversos voltados à atualização cadastral, de forma organizada, além da possibilidade de georreferenciar imóveis, e tornar ágeis as tomadas de decisão por parte dos administradores municipais.

3.5 Referências Bibliográficas

ANDREIS, S. **Descrição do sistema de recadastramento urbano municipal em implantação na cidade de Lajeado-RS**. 2006. 62 f. Monografia (Especialização em Geomática) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2006.

ASSIS, T. dos S. de. **Voip: Voz sobre IP se livra dos fios**. 2005. Disponível em: <<http://www.voipcenter.com.br/modules/news/article.php?storyid=344>>. Acesso em: 26 dez. 2007.

BILLO, A.E. **Uma pilha de protocolos bluetooth adaptável a aplicação**. 2003. 82f. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2003. Disponível em: <<http://www.lisha.ufsc.br/~guto/teaching/theses/billo.pdf>>. Acesso em: 08 Dez. 2007.

BITTAR, T.J.; FIRMINO, R.J.; FABRÍCIO, M.M. **Gestão urbana e governo eletrônico: um estudo de experiências envolvendo tics e projetos urbanos**. In: 3. Encontro de tecnologia de informação e comunicação na construção civil. Porto Alegre. 2007. 9 f. Disponível em: <<http://noriegec.cpgec.ufrgs.br/tic2007/artigos/A1094.pdf>>. Acesso em: 17 Dez. 2007.

BOEMO, D. **Desenvolvimento de sistemas computacionais móveis, integrados a receptores GPS bluetooth, aplicáveis a gestão rural e urbana**. 2007. 79 f. Dissertação (Mestre em Geomática). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2007.

BRANDELERO, C. **Aplicabilidade da tecnologia móvel em atividades de silvicultura de precisão: mapeamento, inventário e geoestatística florestais**. 2007. 114 f. Dissertação (Mestrado em Geomática) – Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

BURÉGIO, V.A.A. **Desenvolvimento de aplicações para dispositivos móveis com .NET**. 69 f. 2003. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciência da Computação) – Centro de Informática, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2003. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~tg/2003-1/vaab.PDF>>. Acesso em: 07 Dez. 2007.

DEMARCHI, C. Os sinais de alta frequência da tecnologia móvel proliferam pelos ares do país e estimulam as vendas de *notebooks*. **Revista Época**. Dez. 2004. Disponível em: <<http://epoca.globo.com/especiais/2004/tecnatal/internet.htm>>. Acesso em: 07 Dez. 2007.

Fiscalização avançada será em agosto. **Informativo do conselho regional de engenharia, arquitetura e agronomia do estado de Santa Catarina**. V.6, n.56, p.5, 2007.

GALVIN, D. **Protótipo de sistema de CRM para dispositivos móveis utilizando a tecnologia .NET**. 2004. 89 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências da Computação) – Centro de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2004. Disponível em: <<http://www.inf.furb.br/~pericas/orientacoes/CRMPDA2004.pdf>>. Acesso em: 07 Dez. 2007.

GARROZI, C.; SILVA, R.M.A. **Uso da tecnologia móvel no auxílio a reeducação alimentar**. Universidade Federal de Lavras. Lavras. Disponível em: <<http://www.dcc.ufla.br/infocomp/artigos/v3.1/art04.pdf>>. Acesso em: 07 Dez. 2007.

GUIMARÃES, C. **As empresas detectam vantagens no celular que é também computador**. 2004. Disponível em: <<http://www.netmarkt.com.br/noticia2004/2306.Html>>. Acesso em: 10 dez. 2007.

HURWITZ, R.; PEEBLER, B. **Criando um dispositivo protótipo "comunicador universal"**. Intel. 2003. Disponível em: <<http://www.intel.com.br/portugues/technology/magazine/archive/2003/dec/wi11031.pdf>>. Acesso em: 08 Dez. 2007.

JOHNSON, D. Hardware and software implications of creating Bluetooth scatternet devices. In: IEEE AFRICON, 2004, Boston. **Proceedings...Boston**, 2004.

KOBAYASHI, C.Y. **A tecnologia bluetooth e aplicações**. Computação móvel. São Paulo: USP. 2004. Disponível em: <<http://www-di.inf.puc.rio.br/~endler/paperlinks/Tech Reports/wCORBA.pdf>>. Acesso em: 07 Dez. 2007.

KOFUGI, S.T. et al. **Bluetooth e tecnologia, no ambiente de WLAN/WPANs**. Mestrado Profissional/Engenharia de Computação. 2005. Disponível em: <<http://www.pad.lsi.usp.br/ipt-redes-2k2/trabalhos>>. Acesso em: 07 Dez. 2007.

LEMOS, A. **Comunicação e práticas sociais no espaço urbano: as características dos dispositivos híbridos móveis de conexão multirredes (DHMCM)**. Universidade Federal da Bahia. UFBA. 2007. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/andrememos/DHMCM.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2007.

LOUREIRO, A.A.F. et al. Redes de sensores sem fio. SIMPOSIO BRASILEIRO DE REDES DE COMPUTADORES, 2003a Natal. **Anais...** Natal, 2003. Disponível em: <<http://homepages.dcc.ufmg.br/~loureiro/cm/docs/sbrc03.pdf>>. Acesso em: 05 Dez. 2007.

LOUREIRO, A.A.F. et al. Comunicação sem fio e computação móvel: tecnologias, desafios e oportunidades. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DA COMPUTAÇÃO, 2003b, Campinas. **Anais...** Campinas, 2003. Disponível em:< <http://homepages.dcc.ufmg.br/~loureiro/cm/docs/jai03.pdf>>. Acesso em: 05 Dez. 2007.

MAIA, R.F.; RODRIGUES, V.J.S. de; ENDLER, M. **ORB para dispositivos móveis em redes sem fio**. Monografia (Especialização em Ciências da Computação). Pontifício Universidade Católica. Rio de Janeiro. RJ. 2005. Disponível em:<http://www-di.inf.puc-rio.br/~endler/paperlinks/Tech_Reports/wCORBA.pdf>. Acesso em: 07 Dez. 2007.

MATEUS, G.R.; LOUREIRO, A.A.F. **Introdução à computação móvel**. Material didático do Departamento de ciências da computação da UFMG. [2007]. Disponível em:< http://homepages.dcc.ufmg.br/~loureiro/cm/docs/cm_livro_1e.pdf>. Acesso em 05 Dez. 2007.

MAX NETTO, M. **Pocket + Celular = SmartPhone**. 2004. Disponível em:< <http://www.codificando.net/>>. Acesso em: 10 Dez. 2007.

PINELLA, R.A. de. **Tecnologia em redes sem fio**. Departamento de Informática. Universidade Federal do Paraná. UFPR. 2006. Disponível em:<http://www.inf.ufpr.br/luciano/grad/ci060_2006_1/artigos_B/artigo_rap04.pdf>. Acesso em: 08 Dez. 2007.

RAMOS, R. **Protótipo de software para envio de mensagens criptografadas para um dispositivo móvel utilizando a plataforma .net**. 2004. 51 f. Monografia. (Bacharelado em Ciências da Computação). Universidade regional de Blumenau. Blumenau – SC, 2004. Disponível em:<<http://www.inf.furb.br/~pericias/orientações/MensagemPDA2004.pdf>>. Acesso em: 10 Dez. 2007.

SCHWEITZER, C.M. et al. **Tecnologias de redes sem fio: wpans, wlans e wmans. Desafios de segurança, vulnerabilidades e soluções**. Microcursos da Universidade de São Paulo. USP. 2005. 36 f. Disponível em:< <http://www.linorg.cirp.usp.br/SSI/SSI2005/Microcursos/MC04.pdf>>. Acesso em: 08 Dez. 2007.

SILVA, K.G.de. **Programação para dispositivos móveis com a plataforma .NET**. 2006. 66 f. Trabalho de Estágio.(Requisito parcial da disciplina Prática de Sistemas de Informação). Centro universitário Luterano de Palmas. Palmas, TO, 2006. Disponível em:<<http://www.ulbra-to.br/ensino/43020/artigos/relatorios2006-1/Arquivos/Kátia>>. Acesso em: 08 Dez. 2007.

TARIFA, A.F.C. **Desenvolvendo aplicações para SmartPhones**. 2004. Disponível em:< <http://www.codificando.net/>>. Acesso em: 08 Dez. 2007.

VENTURI, E. **Protótipo de um sistema para controle e monitoração residencial através de dispositivos móveis utilizando a plataforma .NET**. 2005.69 f. Monografia (Bacharelado em Ciências da Computação). Universidade Regional de Blumenau. Blumenau – SC, 2005. Disponível em:<<http://inf.furb.br/~pericias/orientacoes/CtrlResidencial2005.pdf>>. Acesso em: 08 Dez. 2007.

WIKIPEDIA. **Pocket PC**. [2007]. Disponível em:<http://pt.wikipedia.org/wiki/Pocket_PC>. Acesso em: 12 Dez. 2007.

ZEINDIN, D.C.A. et al. **A tecnologia do futuro Wi-Fi (*Wireless Fidelity*)**. Departamento de Sistemas e Informação. Universidade Regional de Blumenau - FURB. Blumenau – SC. 2003. Disponível em:<http://www.inf.furb.br/~zamba/artigos/Artigo_Wireless_Uniplac_2003_V1.pdf>. Acesso em: 07 Dez. 2007.

CAPITULO IV – EMPREGO DE TECNOLOGIA MÓVEL NO IPTU E ISSQN, COM INFORMAÇÕES GEORREFERENCIADAS

4.1 Objetivo:

Apresentar dois sistemas computacionais baseados em tecnologia móvel que permitam a integração de dados obtidos por receptores GPS bluetooth a outras informações permitindo o processamento destas informações em dispositivos Pocket PC, voltados à área de gestão urbana.

4.2 Introdução

A área urbana dos municípios brasileiros é composta por uma grande concentração de atividades econômicas, e um aumento expressivo das unidades habitacionais, esse volume de dados, caso não lançados, causa deficiência de informações às autoridades municipais responsáveis pelas tomadas de decisão.

O espaço territorial não é homogêneo, tanto em termos físico-ambientais como em sociais e produtivos. Dessa forma, o pleno conhecimento da realidade municipal constitui uma condição primordial para o desenvolvimento integral, social e econômico dos municípios.

A computação móvel vem surgindo como uma nova proposta de paradigma computacional advinda da tecnologia de rede sem fio. Nela o usuário, portando dispositivos móveis, como o Pocket PC, tem acesso às informações do banco de dados de interesse, e compartilha informações, independente da sua localização física. Isso fornece uma comunicação flexível aos usuários do sistema e um acesso contínuo às informações contidas no banco de dados, e permite tanto a atualização dos dados existentes, como inserção de novas informações ao banco de dados.

Serão mostrados neste capítulo dois sistemas desenvolvidos na área de gestão urbana, um voltado ao IPTU e o outro direcionado ao ISSQN, ambos, usando tecnologia móvel aliada à tecnologia GPS (Global Position System).

4.3 Desenvolvimento

4.3.1 Geoprocessamento

Com o surgimento da automação de processos, promovido através da explosão da era da informática, várias ferramentas surgiram para a captura, armazenamento, processamento e apresentação de informações espaciais georreferenciadas. A ligação técnica e conceitual dessas ferramentas proporcionou o desenvolvimento da tecnologia de processamento de dados geográficos, denominada Geoprocessamento (ROCHA, 2002).

Ainda, segundo esse autor, geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias de coleta de dados, cuja principal ferramenta representada pelo SIG (Sistemas de Informações Geográficas), necessita de dados concretos e em condições de serem utilizados para que seja possível o cumprimento de suas funções.

Porém, determinados dados, para serem obtidos, remetem a custos elevados os quais seriam impensáveis de serem levantados, dificultando as prefeituras de pequeno e médio porte na aquisição destes, devido às dificuldades orçamentárias vivenciadas pelos gestores municipais. Entretanto, na impossibilidade do alcance de determinados dados, opta-se por substituí-los de forma a atingir um resultado satisfatório, porém com menos precisão (ROCHA, 2002).

A Constituição Brasileira de 1988 ampliou de forma considerável a responsabilidade dos Municípios frente às crescentes ações sócio-econômicas de sua população, exigindo uma demanda cada vez maior de serviços que auxiliem a gestão do município. Essa situação vem exigir dos gestores municipais um amplo conhecimento da realidade social e econômica, principalmente aquelas indicadas pela expressão territorial de seu município, ainda um ente desconhecido para a maior parte dos administradores e planejadores (ROLIM, FOLLE e CLEMENTE 2002).

A maioria dos municípios brasileiros possui na área urbana uma atividade econômica bastante significativa, porém é onde grande parte dos recursos é alocada na forma de infra-estrutura e de serviços de apoio. Ainda, o espaço territorial não é homogêneo em termos físico-ambientais e, por consequência, também não o é em termos sociais e produtivos. O conhecimento pleno desta realidade constitui uma condição para o desenvolvimento integral, social e econômico dos municípios.

Sendo assim, o município como unidade territorial necessita da informação dimensionada e localizada no espaço físico, permitindo ao gestor saber o que acontece, onde e em que quantidade. É de se considerar que atividades econômicas prestadoras de serviços se desenvolvem na zona urbana dos municípios, alguns deles, apresentando as maiores dimensões espaciais e com uma grande carência de informações. Para isso a introdução de novas metodologias e instrumentos adequados ao auxílio nas tomadas de decisão é necessário ao desenvolvimento dos municípios (ROLIM, FOLLE e CLEMENTE 2002).

Um sistema de geoprocessamento objetiva a análise de dados espaciais, que resulta um ganho de conhecimento sobre a realidade enfocada. Os processos envolvidos no geoprocessamento (cartografia digital, sensoriamento remoto e principalmente, o sistema geográfico de informações) necessitam de uma abordagem sistêmica em sua montagem. É preciso definir o que está sendo mapeado, quais variáveis compõem a análise, suas características e as relações entre as partes (MOURA, 2003).

Segundo Tosi [2007] a coleta de informações nas diferentes áreas da distribuição geográfica como as de recursos minerais, econômicos, propriedades, animais e plantas é um fator importante nas atividades das sociedades organizadas. Entretanto, até recentemente, e em algumas situações até nos dias de hoje, isto é feito apenas em fichas de papel e os mapas também são elaborados em papel.

Desta forma, as informações eram geralmente de fácil acesso e manipulação, mas dificultavam uma análise combinativa que permitisse o cruzamento entre diversos mapas e dados. O desenvolvimento da informática e de ferramentas matemáticas para análise espacial, que ocorreu na segunda metade do século XX, abriu diversas possibilidades, entre a facilidade de armazenar, recuperar e combinar os dados disponíveis sobre a superfície da terra.

Rolim, Folle e Clemente (2002), com a redução na disponibilização dos recursos públicos aos municípios e com um incremento nas responsabilidades cada

vez maior, afirmam que é necessária uma incrementação por parte dos gestores públicos na organização, profissionalismo e informação segura para o bom êxito nos processos de tomada de decisão. Sendo preciso, para isto, a disponibilidade de uma base mínima e essencial de informações geográficas sobre o território municipal, para a orientação e otimização de ações de planejamento e investimentos.

Uma base mínima de dados e informações georeferenciadas sobre o território, potencializa o aprimoramento da gestão deste espaço de acordo com suas características sócio-ambientais e estratégias. E auxiliando ainda, com a geração e sistematização de dados e informações espacializadas (mapas) sobre as características físico-ambientais do território municipal, do uso e ocupação do solo atualizados e aspectos sócio-econômicos correlacionados, integrados a base cartográfica oficial existente, passíveis de análise e manipulação em sistemas informatizados; desenvolvendo e implementando uma nova cultura e possibilidades na gestão do município, a partir de um enfoque baseado na introdução da percepção do conjunto e de noções do espaço geográfico no desenvolvimento municipal (ROLIM, FOLLE e CLEMENTE, 2002).

Um dos objetivos de um SIG, é que ele se baseia em operações de consulta e manipulação de dados geográficos. Estas operações utilizam recursos espaciais e não espaciais armazenados na base de dados georreferenciados, para fazer simulações (modelos) sobre os fatos do mundo real, seus aspectos ou parâmetros. Diversas são as aplicações desta área, entre elas pode-se citar: agricultura, florestas, cartografia, cadastro urbano e redes concessionárias (água, energia e telefone) (ARNDT e PHILIPS, 2006).

Em geral, todos os municípios possuem uma grande quantidade de dados produzidos através de diversas instituições – federais, estaduais, municipais ou privadas. Estes registros normalmente se apresentam dispersos e desatualizados, dificultando com isso a sua utilização como informações básicas à formulação de projetos e até mesmo na hora das tomadas de decisões por parte dos administradores sem um prévio processamento e organização. Como aliado à consolidação desses dados disponíveis, tem-se as imagens de satélites, que permitem observar o município e confeccionar mapas com detalhes que podem alcançar até um metro de resolução no terreno (AZEVEDO e SALOMÃO, 2002).

Associando-se os dados disponíveis através dos registros de satélite, é plausível congrega este acervo a um sistema digital que produz informações confiáveis e atualizadas, capazes de suprir as necessidades dos planos, projetos e tomadas de decisão. Como mecanismo de processamento destes dados e produção de informações representadas cartograficamente tem-se como suporte a ferramenta caracterizada como Sistemas de informações geográficas (SIG). São ferramentas

que apresentam aplicativos voltados para a manipulação de dados espacializados. Quando operados por conhecedores do software e nas técnicas de geoprocessamento, são capazes de produzir resultados bastante úteis à gestão territorial (AZEVEDO e SALOMÃO 2002).

Segundo Araújo et al. (2002) os Sistemas de Geoinformação – SIG surgiram juntamente com a evolução tecnológica através da coligação com a Cartografia. Alguns subsídios fundamentais se juntaram para dar origem aos SIG durante a primeira metade do século XX. Num primeiro momento, houve um grande avanço nos métodos de aquisição de dados com a Fotogrametria e o Sensoriamento Remoto, que conseguiam coletar dados espaciais muito mais rápido do que se podia processar; e, num segundo momento, o advento da computação, que fornecia as ferramentas para o armazenamento e processamento desses dados; e, finalmente, a criação de métodos matemáticos adequados à análise da informação espacial.

O uso de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) na esfera municipal produz uma coleta metódica, atualização, processamento e distribuição de dados espaciais. A capacidade de lidar com dados de levantamentos de campo é uma exigência trivial na utilização desses sistemas. Os SIG municipais são usados para suporte à tomada de decisão em âmbito legal, administrativo e econômico, assim como para várias atividades de planejamento, inseridas dentro dos municípios (ARAÚJO et al. 2002).

4.3.2 Sistema de Posicionamento Global – GPS

O avanço ocorrido na era tecnológica proporcionou mudanças expressivas em várias ciências, destacando-se os métodos de posicionamento geográfico. Uma das tecnologias beneficiadas foi o sistema GPS – *Global Positioning System* - sistema projetado para fornecer o posicionamento instantâneo de um ponto qualquer sobre a superfície da terra, ou próximo a ela, bem como a velocidade de deslocamento.

Este sistema foi desenvolvido e é controlado pelo Departamento de Defesa dos Estados Unidos da América – DoD (*Department of Defense*), inicialmente criado para fins militares estratégicos. Em dezembro de 1993, o *Air Force Space*

Command, considerou o sistema com capacidade de geração inicial e em abril de 1995 declarou que a constelação de satélites GPS encontrara sua condição para capacidade operacional total (USNO, 2005). A partir daí sua evolução tem sido constante, atualmente, representa uma nova alternativa de posicionamento para a Geodésia e ciências afins.

O sistema de posicionamento global é composto por uma constelação de 24 satélites operacionais, enviando informações para a Terra, orbitando a uma altitude aproximada de 20.200 Km, é um sistema de rádio-navegação baseado em satélites. O sistema permite que seus usuários em terra, mar e ar determinem suas posições tridimensionais (latitude, longitude e altura elipsoidal), 24 horas por dia, independente de condições atmosféricas e em qualquer lugar do mundo (ROCHA, 2004).

O sistema GPS dispõe de dois tipos de serviço: o SPS (*Standard Positioning Service*) e o PPS (*Precise Positioning Service*).

O SPS e o serviço de posicionamento e tempo padrão que está disponível a todos os usuários do globo, sem cobrança de taxas. Até a data de 01 de Maio de 2000, esse serviço proporcionava capacidade de acurácia horizontal e vertical na ordem de 100 e 156 metros, respectivamente, e 340 ns (nano-segundos) nas medidas de tempo, com nível de confiança de 95%. O PPS proporciona melhores resultados, mas é restrito ao uso militar e a usuários autorizados. A sua capacidade de acurácia horizontal e vertical na ordem de 22 e 22,7 metros, respectivamente, e 200 ns (nano-segundos) nas medidas de tempo, com o mesmo nível de confiança do SPS (USNO, 2005).

Segundo Mônico (2000), o sistema sempre manteve a capacidade de proporcionar melhores níveis de acurácia, mas isso, não era do interesse do DoD, uma vez que o sistema é global, e poderia por em risco os aspectos de segurança. Nesse sentido, a limitação no nível de acuracidade, era garantido pela adoção de AS (*Anti-Spoofing*) e SA (*Selective Availability* – disponibilidade seletiva). AS é um processo de criptografia do código P, um dos códigos utilizados no GPS para realizar medidas de distância, visando protegê-lo de imitações por usuários não autorizados (PPS). AS, ou seja, a proibição de obter a acuracidade capaz de ser proporcionada pelo GPS era mantida pela manipulação das mensagens de navegação e a frequência dos relógios dos satélites. Porém, essa técnica de

deterioração da acuracidade do SPS foi abolida do sistema em 02 de Maio de 2000, melhorando o nível de acuracidade, e torno de dez vezes.

O sistema GPS consiste de três segmentos principais: espacial, controle e de usuário.

Os satélites que compõem o segmento espacial do sistema GPS orbitam ao redor da Terra distribuídos em seis órbitas distintas, com uma inclinação de 55° em relação à linha do equador, e com um período de revolução de 12 horas siderais. Uma hora sideral corresponde a (11h57'58.3"). Isso faz com que cada satélite adiante em quatro minutos mais cedo a sua passagem diariamente pelo mesmo local (MONICO, 2000).

O segmento de controle é composto por cinco estações monitoras (Hawaii, Kwajalein, Ascension Island, Diego Garcia, Colorado Springs), três delas com antenas para transmitir os dados para os satélites (Ascension Island, Diego Garcia, Kwajalein), e uma estação de controle central (MCS - *Master Control Station*) localizada em Colorado. Essas cinco estações de monitoramento pertencem à AAF (*American Air Force*); em conjunto com as sete do NIMA (*National Imagery and Mapping Agency*), juntas, compõem as estações monitoras do GPS do DoD (MONICO, 2000).

Cada estação monitora é equipada com oscilador externo de alta precisão e receptor de dupla frequência, que rastreia todos os satélites visíveis e transmite os dados para a MCS. Os dados são processados na MCS para determinar as órbitas dos satélites, que serão transmitidas (*broadcast ephemeris* – efemérides transmitidas), e as correções dos relógios dos satélites, com o objetivo de atualizar periodicamente as mensagens de navegação. A informação atualizada é enviada para os satélites a partir das antenas terrestres (MONICO, 2000).

As principais tarefas do segmento de controle são:

- Monitorar e controlar continuamente o sistema de satélites;
- Determinar o sistema de tempo GPS;
- Predizer as efemérides dos satélites, calcular as correções dos relógios dos satélites;
- Atualizar periodicamente as mensagens de navegação de cada satélites.

O segmento de usuários é constituído pelos receptores GPS, que deverão ser apropriados para os propósitos a que se destinam, como: navegação, geodésia ou outra atividade qualquer. A categoria de usuários pode ser dividida em civil e militar.

Os usuários militares fazem uso dos receptores GPS para estimar suas posições e deslocamentos quando realizam manobras de combate e de treinamento, também, na navegação de mísseis. No mercado civil, atualmente há uma grande quantidade de receptores, direcionados para as mais diversas aplicações.

Posicionamento por GPS consiste na determinação da posição de objetos com relação a um referencial específico. Pode ser classificado em absoluto, relativo ou diferencial (DGPS) (CAMARGO, FLORENTINO e REDIVO, 2004).

Posicionamento absoluto: neste tipo de posicionamento, é preciso apenas um receptor e a posição do ponto é determinada em tempo real ou pós-processada no sistema de referência vinculado ao GPS.

Posicionamento relativo: o usuário necessita de dois receptores ou utilizar um e dispor dos dados de uma das estações de referência dos sistemas de controle ativos (SCA), nesse caso, a posição de um ponto é determinada em relação a de outro, cujas coordenadas são conhecidas.

Posicionamento diferencial: um receptor GPS fica localizado em uma das estações de referência onde são calculadas correções de coordenadas e logo transmitidas para os usuários da estação a ser posicionada.

Conforme Robaina e Ten Caten (2006), os trabalhos realizados através do uso do sistema GPS são classificados quanto ao tipo de levantamento em:

Navegação: são os equipamentos que fornecem o posicionamento em tempo real baseado nos códigos C/A ou P. A distância satélite-receptor é medida através do tempo de propagação da onda eletromagnética, com acurácia no SPS da ordem de 3 a 10 metros e acurácia PPS na ordem de 0,3 a 1 metro com a AS desativada, porém essa precisão só é alcançada com aparelhos que usam o código P e são restritos ao uso militar ou usuários autorizados.

Topográficos: trabalham com a fase da portadora L1, com pós-processamento dos dados em software específico e são auxiliados por acessórios de apoio (tripés e bastões), atingem a acurácia da ordem de 1 cm.

Geodésicos: são os receptores que operam com dupla frequência (L1e L2), estes tipos de receptores sofrem menos os efeitos da ionosfera e conseguem

resolver a ambigüidade mais rapidamente, de forma que é possível conseguir precisões com pós-processamento na ordem de 5 mm.

O GPS como outros sistemas envolvidos em Geodésia Espacial, mede o intervalo de tempo da propagação do sinal. Dois sistemas de tempo são usados: o tempo atômico e o dinâmico. O tempo atômico é usado para registrar o instante da geração dos sinais e realização das observações. O tempo dinâmico para expressar a equação do movimento dos satélites (MONICO, 2000).

Os diversos DOPs (*Dilution of Precision*), usados em navegação e no planejamento de observações GPS, são obtidos a partir do posicionamento por ponto. O DOP auxilia na indicação da precisão dos resultados que serão obtidos. Depende basicamente de dois fatores:

- Da precisão da observação de pseudodistância, corresponde ao erro equivalente do usuário, que é associado ao desvio padrão da observação;
- Da configuração geométrica dos satélites, obtida pelos DOPs.

A relação entre o desvio padrão das observações e o desvio padrão associado à posição, é descrito por um número adimensional usado na navegação, DOP (*dilution of precision*) que é composto por cinco números DOPs.

- $\sigma_H = \text{HDOP } \sigma_r$ para posicionamento horizontal;
- $\sigma_V = \text{VDOP } \sigma_r$ para posicionamento vertical;
- $\sigma_P = \text{PDOP } \sigma_r$ para posicionamento tridimensional;
- $\sigma_T = \text{TDOP } \sigma_r$ para determinação do tempo.

E o GDOP que expressa a influência da geometria e do tempo na qualidade das observações.

A melhor geometria ocorre quando o volume é maximizado, o que implica um PDOP mínimo. Em síntese, pode-se dizer que, quanto menor for o valor dos diferentes DOPs, melhor a configuração dos satélites para realizar o posicionamento (MONICO, 2000).

De acordo com Silva (1998) com a chegada do GPS (Sistema de Posicionamento Global) e a notoriedade dos SIGs (Sistemas de Informações Geográficas) a base cartográfica de um cadastro municipal ou de qualquer outro conjunto de informações georreferenciadas deverá ser num sistema de referência tal

que, essas novas geotecnologias permitam o acesso a este sistema de referência sem grandes dificuldades.

Este sistema tem facilitado todas as atividades que necessitem de posicionamento, fazendo que algumas concepções antigas pudessem ser postas em prática. Um exemplo claro disso é o que vem ocorrendo com a agricultura de precisão, um conceito estabelecido por volta de 1929, que só agora tem sido posto em prática, graças à integração de várias geotecnologias, dentre elas o GPS (MONICO, 2000, P.21).

Os receptores GPS modernos, destinados a dar suporte às atividades de cadastro e mapeamento, além de proporcionarem posições de objetos, permitem coletar outros dados. Trata-se dos atributos que compõem a base de dados do SIG. Pela facilidade com que essa tarefa pode ser realizada, os SIGs, que se encontram em estágio avançado de desenvolvimento, mas muitas vezes necessitando de dados atualizados e precisos, poderão se beneficiar sobremaneira da tecnologia GPS (MONICO, 2000, P.229).

O uso do GPS é um dos requisitos essenciais para a aplicação da agricultura de precisão, pois permite a localização georreferenciada, com precisão suficiente, em todos os pontos e porções escolhidas dentro da área agrícola (BOEMO, 2007).

Um dos métodos utilizados para se efetuar a atualização da base cadastral municipal tem sido a videografia, que é um recurso de coleta de dados que utiliza uma câmara de vídeo de alta resolução, acoplada na base de uma aeronave, onde efetua o registro de faixas de terreno em meio digital e através dos quais se pode detectar as alterações físicas ocorridas no meio. O GPS tem sido utilizado na orientação e posicionamento da aeronave (FREITAS et al, 2007).

No âmbito municipal, as novas tecnologias de coleta e manuseio de informações espaciais, estão causando impactos na gestão municipal, pois auxiliam no processo de tomada de decisões com informações precisas sobre o território. Essas tecnologias utilizam-se de sensores remotos e encontram-se disponíveis tais como: GPS, videografia multiespectral, levantamentos aerofotográficos e geoprocessamento, todas elas são úteis, pois propiciam a geração de informações espaciais com ambientes de perguntas e respostas envolvendo o fator localização como variável principal (SANTOS e LOBO, 2003).

4.4 Sistema CDS 2006 – Pocket PC

O sistema CDS 2006 – Pocket PC foi elaborado com a finalidade de atualizar dados provenientes do Boletim de Informações Cadastrais Urbanas do sistema desktop CDS 2006, desenvolvido pelo Laboratório de Geomática no Programa de Pós-Graduação em Geomática, Departamento de Engenharia Rural – Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. O sistema é constituído por três módulos principais (BOEMO, 2007). A figura 4.1 apresenta a tela de abertura do sistema.

1. Módulo GPS: é a parte do sistema onde se trabalha a espacialização, permitindo ao usuário a coleta de coordenadas por pontos, estruturação de polígonos referentes às quadras, visualização do caminhamento sobre uma área de interesse, ajuste na precisão das coordenadas dos pontos e fornece as ferramentas que qualquer dispositivo receptor GPS possui, tais como: visualização dos satélites disponíveis, nível de sinal, velocidade de deslocamento, bússola e outras funções.

2. Módulo BIC: é a parte operacional do sistema responsável pelo banco de dados existente no sistema móvel. Através dele, o usuário poderá fazer uma pesquisa, de acordo com as informações desejadas, localizando o imóvel e poderá efetuar atualizações, como, alteração em registros já existentes, de acordo com a situação em que este se encontrar no campo, e inclusão de novas informações.

3. Módulo Croqui: o usuário poderá alterar um croqui previamente elaborado, ou criar novos croquis, utilizando as ferramentas disponíveis. Estas imagens são referenciadas com os registros já existentes na base de dados existentes no dispositivo móvel.



Figura 4.1 - Tela de abertura do sistema

4.4.1 Descrição do módulo GPS

Este módulo é direcionado para se efetuar operações com receptores GPS, habilitados com Bluetooth ou interface de conexão com dispositivos Pocket PC, e executam as principais operações de navegação, disponíveis em receptores GPS convencionais, que recebem dados GPS, através do protocolo NMEA.

Entre as operações destaca-se:

- Visualização das coordenadas geodésicas no Datum WGS-84 (latitude, longitude em graus ou em UTM e altura elipsoidal);
- Informação quanto ao número de satélites rastreados e HDOP (distribuição horizontal);
- Marcação de pontos como "Waypoint", com a possibilidade de identificá-los através de código alfanumérico ;
- Registro contínuo em forma de trilhas, com tempo pré-fixado, possibilitando ativar e desativar o registro a qualquer momento, para cada trilha estrutura-se um único arquivo;
 - Salvar o arquivo de Waypoint como um arquivo vetorial;
 - Salvar o arquivo de registro contínuo (trilhas) como arquivo vetorial;
 - Editar e apagar registros de Waypoints e trilhas;
 - Cálculo de área e distâncias, a partir dos registros;

- Visualização da precisão relativa de obtenção do ponto. (erro médio, erro nos eixos E e N, desvio padrão e coeficiente de variação);

- Visualização da discrepância entre as coordenadas obtidas por GPS e as coordenadas reais de um ponto em observação.

O módulo GPS é dividido em cinco segmentos, que são disponibilizados na tela em forma de guias, de acordo com suas funções, abaixo segue a relação:

- GPS;
- Velocidade e Rumo;
- Locação;
- Satélites;
- Funções.

4.4.1.1 Descrição da guia GPS

A figura 4.2 apresenta a tela de função GPS, onde em primeiro lugar o usuário deverá acionar o dispositivo.

Ao iniciar a recepção do sinal, aparecerá no quadro de Coordenadas Geodésicas – WGS-84, a posição do ponto quanto a Latitude e Longitude em graus, e em coordenadas planas N, E, referidas ao datum WGS-84. Aparecem ainda nesse quadro, a altura elipsoidal, e o número de satélites rastreados.



Figura 4.2 - Tela GPS

Após a recepção de sinal GPS, o usuário poderá realizar operações de registros em duas formas diferentes, que são:

- Marcar Ponto:

Esta função consiste no registro da posição planimétrica atual, os pontos serão registrados de forma seqüencial em um arquivo texto criado pelo usuário. O usuário poderá identificar o ponto no arquivo texto, se o mesmo não for especificado, o código assumido será a letra “X”.

- Registro Contínuo:

Esta função consiste no registro de forma seqüencial por intervalos de tempo pré-determinados da posição do GPS, em um arquivo texto, cuja denominação será de acordo com a especificação dada pelo usuário. O registro contínuo poderá ser desativado a qualquer momento, e retomado novamente com o registro no mesmo arquivo, bastando para isso reativação da operação.

4.4.1.2 Descrição da guia de Velocidade e Rumo

Este segmento (figura 4.3) apresenta as seguintes informações, na forma gráfica, baseado nos dados enviados pelo receptor GPS:

- Velocidade – é a velocidade de deslocamento;
- Altura Elipsoidal – altura do ponto em relação ao elipsóide;
- Rumo – semelhante a uma bússola (rumo geodésico).

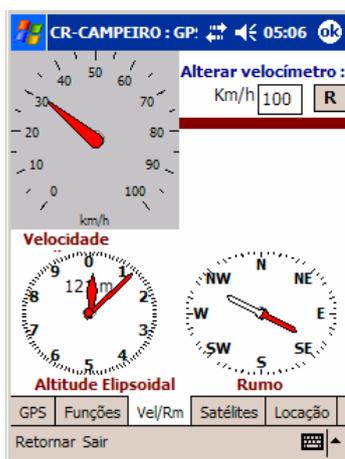


Figura 4.3 - Guia de velocidade e rumo

4.4.1.3 Descrição da guia satélites

A figura 4.4 apresenta a tela de função Satélites, mostrando graficamente, a constelação de satélites, identificados por números, que estão sendo rastreados naquele momento e o nível de sinal dos satélites detectados.

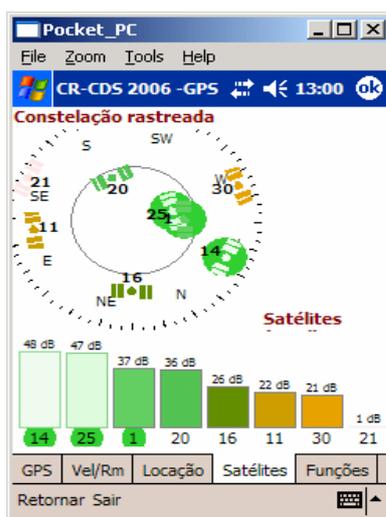


Figura 4.4 - Guia de satélites

4.4.1.4 Descrição da guia funções

Esta guia (figura 4.5) possibilita a simulação, com a finalidade de treinamento, optando pelo GPS virtual, dando a possibilidade de visualizar o código NMEA enviado pelo receptor ou pelo simulador.

Disponibilizam-se, ainda, os seguintes itens:

- Função < **Erro Planimétrico** > é local onde é feito a coleta e armazenamento de uma coordenada de um ponto corrigida através do cálculo de desvio médio. Indicado para obter uma melhor precisão, quando é feito o levantamento dos pontos constituintes de uma quadra, onde será descrito no item 4.6.1.6.
- Função < **Área Polígono** > refere-se a operações no que diz respeito a áreas de polígonos, onde será possível visualizar os limites de quadras levantadas a campo, bem como o seu deslocamento através de receptor GPS, sobre o seu perímetro.

Na parte inferior da tela, encontram-se os atalhos para as funções específicas do sistema, conforme descritas abaixo:

- **<BIC>** é um atalho para a tela de banco de dados cadastrais onde o usuário após ter ativado a conexão com o GPS poderá trabalhar direto nas funções de cadastro.
- **<Registro de quadra>** é o local de armazenamento de um arquivo vetorial com as coordenadas planimétricas de uma quadra.
- **<Posição GPS>** função de visualização com aproximação ou afastamento em relação a um polígono ou pontos já levantados.



Figura 4.5 - Guia funções

4.4.1.5 Função erro planimétrico

Esta função é destinada para a verificação da dimensão espacial do erro de posicionamento, devido ao sinal de recepção no aparelho GPS, sem correção diferencial.

Nesta função poderão ser realizados três procedimentos de análise:

- absoluto:** ao ativar a operação, a primeira observação será tomada como referência, e o sistema passa a calcular os desvios em relação a esta observação.
- Relativo à média:** executa-se a primeira operação, e no momento que a mesma for desativada, são apresentados os elementos de erro, como também o valor médio das coordenadas planas E, N, das observações

processadas, os quais, em caso de uma nova ativação serão tomados como referência para calcular os desvios.

- c) Relativo à posição informada:** neste caso, o usuário deverá digitar nos campos E e N, as coordenadas UTM, do ponto em questão e ativar o modo posição e, deste modo, as coordenadas informadas serão tidas como referência para os cálculos de desvios, e da acurácia de obtenção das coordenadas.

As figuras 4.6 e 4.7 apresentam o modo de obtenção da precisão do posicionamento.



Figura 4.6 - Visualização do posicionamento

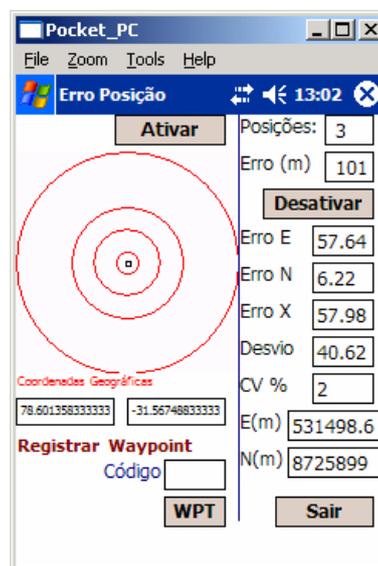


Figura 4.7 - Erro de posicionamento

Na tela de visualização do erro, aparece 4 círculos, com dimensões de raio em: 1, 3, 5 e 10 metros.

De forma similar a marcação de pontos, na tela de recepção de sinal, o ponto médio das observações poderá ser registrado no arquivo determinado pelo usuário pela posição média dos pontos, cuja diferença de posicionamento seja menor que um desvio padrão do erro médio praticado.

A cada nova ativação, o processo de contagem é zerado, e um novo conjunto de dados é gerado.

4.4.1.6 Função registro de quadras

Inicialmente, o usuário deverá indicar o número do setor e da quadra, para que o sistema crie um nome de arquivo onde serão armazenados os valores. Em seguida, o usuário poderá estruturar o perímetro de uma quadra existente, através de um arquivo vetorial, com as coordenadas pontuais.

Se o usuário estiver levantando dados do setor **X** quadra **Y**, será criado um nome de arquivo no formato **SX_QY.txt**, onde se pode observar na figura 4.8 em que o setor é 01 e a quadra é 07, logo, o nome do arquivo resultante será **S01_Q07.txt**. O arquivo tem extensão **.txt** porque armazena dados no formato texto que poderá ser lido por qualquer editor de texto.

O usuário terá a opção de escolher a forma pela qual irá efetuar o levantamento, que poderá ser através de registro por trajeto com um intervalo de tempo pré-fixado, através do registro de **Waypoint** ou pelo registro de erro planimétrico que é o mais indicado neste caso, pois proporcionará uma maior confiabilidade em relação aos valores das coordenadas.

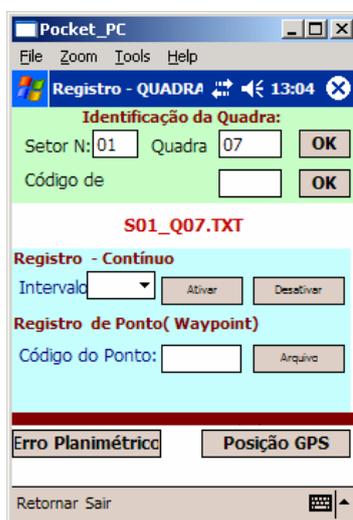


Figura 4.8 - Registro de quadras

4.4.2 Descrição do módulo BIC

Através deste módulo, o usuário poderá manipular as informações existentes na base de dados armazenados na memória do Pocket PC. Para acessar este

módulo, clica-se na tela inicial (figura 4.1) em < **BIC** > e logo aparecerá a tela de acesso aos dados como mostra a figura 4.9.

Para que o usuário trabalhe na tela de banco de dados, primeiramente deverá selecionar a base onde serão trabalhadas as informações cadastrais. Por causa das restrições do espaço físico de armazenamento de dados no pocket, foi adotado o procedimento para armazenar os dados, em um sistema desktop, com as informações relacionadas ao setor e quadra de uma cidade.



Figura 4.9 – Tela Banco de Dados

Por exemplo, se os dados, que estão armazenados no Pocket PC serão provenientes do setor 02 e quadra 01, será listado o arquivo S2_Q1.cdb, com os dados do referido arquivo, esta extensão é conhecida como **Common Data Base** ou **pocket access** é uma versão reduzida do Microsoft Acces adaptada para funcionar no windows móbil.

Nesta tela, ainda, existem mecanismos de busca orientados pelo nome do proprietário, por matrícula existente ou por seleção consecutiva de lote, sub-lote e o tipo de economia do lote, este número indica se neste local existe construção ou se o terreno for baldio, indica também se a construção for a primeira, a segunda e assim sucessivamente. Por exemplo.

Uma matrícula de número 020001027700101 interpreta-se da seguinte maneira:

- 02 = refere-se ao setor de localização do terreno;
- 0001 = número da quadra em que o terreno está localizado;
- 0277 = número do lote, na referida quadra;

- 001= se refere ao sub-lote, se no mesmo terreno existirem duas construções, a primeira será 001 e a segunda 002;
- 01 = é o número de economia no terreno, neste caso significa que existe uma construção no terreno.

Se o terreno for baldio, a sua matrícula manterá o mesmo critério de nomeação, porém no seu final constará o número 99.

Além disso, nas matrículas existentes, o usuário poderá efetuar atualizações dos dados existentes na base.

Caso o usuário necessite efetuar um cadastro novo, há na parte inferior da tela uma área que permite preencher os campos manualmente, relacionados ao lote <L>, sub-lote <SL> e economia <NC>.

Após, o usuário poderá selecionar o botão correspondente a operação de edição ou novo cadastro e aparecerá a tela mostrada na figura 4.10, com as seguintes guias:

- C. Lote – características do lote;
- D.C. – Dados da construção;
- Edific – Edificações;
- S.pub/infra – Serviços públicos e infra-estrutura;
- GPS – Dados de posicionamento.

4.4.2.1 Guia C. Lote – Características do lote

Nesta área, que esta representada pela figura 4.10, serão fornecidos os campos para preenchimento ou alteração, que caracterizam o lote como está descrito no quadro 4.1:

ITEM	DESCRIÇÃO
Área	Área total do lote
Testada	Medida da frente do lote
Área fundos	Área que corresponde aos fundos do lote
Profundidade	Comprimento
Solos	Tipo de solo:seco, banhado, inundável e outros
Patrim.	Municipal, federal, autárquico, particular, outros
Uso do terreno	Baldio, em construção, construção paralisada, construção condenada, construído, ruínas, área verde
Finalidade	Residência, comércio, indústria, educação, templos, público, serviços, misto, outros
Situação	Esquina, duas frentes, duas frentes em L, encravado, com servidão de passagem, meia quadra
Delimitação	Muro, cerca, grade, outros
Passeio	Pavimentado, meio-fio, chão batido
Topografia	Plano, irregular, aplane, declive

Quadro 4.1 - Campos da guia características do lote

The image shows a screenshot of a software application window titled "Pocket_PC". The window has a menu bar with "File", "Zoom", "Tools", and "Help". Below the menu bar is a status bar showing "BIC" and the time "13:09". The main content area is titled "CARACTERIZAÇÃO DO LOTE" and contains several input fields and dropdown menus. The fields are: "Área" (223 m²), "Testada" (6.80000 m), "Área Fundos" (empty), "Profund." (32.79), "Solos" (dropdown), "Patrim." (dropdown), "Uso terreno" (CONSTRUÍDO), "Finalidade" (PREST DE SERVICOS), "Situação" (MEIO DE QUADRA), "Delimitação" (dropdown), "Passeio" (dropdown), and "Topografia" (dropdown). At the bottom of the form, there are checkboxes for "C. lote", "D.C.", "Edific.", "S. púb/infra", and "GPS". Below these is a "Prop." field with the name "ARNALDO CARLOS JUN" and a "croqui" button. At the very bottom, there is an "Opções" button.

Figura 4.10 - Tela Caracterização do lote

4.4.2.2 Guia D.C. – Dados da construção

Nesta guia, que está representada pela figura 4.11, o usuário poderá preencher ou alterar os campos que caracterizam os dados da construção, conforme mostra o quadro 4.2.

ITEM	DESCRIÇÃO
Cobertura	Laje, fibrocimento ou similar, telha cerâmica, zinco, sem, telha, concreto, aluzinco
Forro	Laje, gesso, chapa, madeira, sem, PVC
Piso	Mármore, taco, madeira de lei, assoalho de madeira, cimentado, sem, lajota, forração, laminado, cimento, queimado, cerâmica
Esquadrias	Alumínio, madeira especial, madeira padronizada, metal
Rev. externo	Pedra, mármore, cerâmica, massa fina, madeira, reboco, sem
Rev. interno	Pedra, mármore, cerâmica, massa fina, madeira, reboco, sem
Pintura	Plástica, óleo, caiação ou similar, sem, acrílico
Inst. Sanitária	Mais de uma, completa, simples, externa, sem
Inst. Hidráulica	Embutida, aparente, até 3 torneiras, sem
Inst. Elétrica	Embutida, aparente, até 3 lâmpadas, sem

Quadro 4.2 - Campos da guia dados da construção

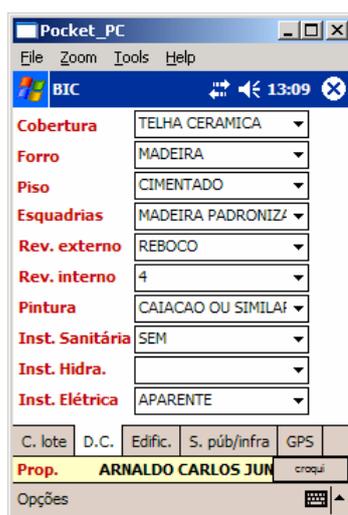


Figura 4.11 - Dados da Construção

4.4.2.3 Guia Edific. – Edificação

Nesta guia, figura 4.12, estão representados os campos para o preenchimento ou alteração que caracterizam os dados das edificações, conforme o quadro 4.3.

ITEM	DESCRIÇÃO
Área construída	Área total da edificação
Número de pontos	Pontuação para fins de IPTU
Ano de construção	Data da construção
Implantação no lote:	Frente, fundos, vila
Localização vertical:	Subsolo, térreo, 2, 3
Uso de edificação:	Própria, alugada, cedida, fechada
Categ. Da edificação:	Concreto ou alvenaria, alvenaria, mista, madeira, metal
Tipo de edificação:	Casa, apartamento, sala, loja, garagem, telheiro, galpão, porão, barraco, banco, teatro/cinema, hospital/hotel, clube, escola, piscina, pavilhão, quiosque, igreja
Estado de conserv.:	Bom, regular, mau, execução.

Quadro 4.3 - Campos da guia Edificações

The screenshot shows a software window titled "Pocket_PC" with a menu bar (File, Zoom, Tools, Help) and a status bar (BIC, 13:10). The main content is a form titled "EDIFICAÇÃO" with the following fields and values:

- Área construída: 14 m²
- Número de: 54
- Ano de construção: 1930
- Implantação no lote: FRENTE (dropdown)
- Localização vertical: (dropdown)
- Uso edificação: PROPRIA (dropdown)
- Categ. da edificação: ALVENARIA (dropdown)
- Tipo de edificação: SALA (dropdown)
- Estado de conserv.: REGULAR (dropdown)

At the bottom, there are tabs for "C. lote", "D.C.", "Edific.", "S. púb/infra", and "GPS". The "Prop." tab is selected, showing the name "ARNALDO CARLOS JUN" and a "croqui" icon. An "Opções" button is also visible.

Figura 4.12 - Dados Edificação

4.4.2.4 Guia S. públ/infra – Serviços públicos e infra-estrutura

Nesta guia, figura 4.13, estão representados os campos para o preenchimento ou alteração que caracterizam os serviços públicos e infra-estrutura, conforme o quadro 4.4.

ITEM	DESCRIÇÃO
Pavimentação	Asfalto, paralelepípedo, não tem
Esgoto sanitário	Fossa sép./ filtro anaeróbico, fossa sép./sumidouro, a céu aberto/pluvial, rede pública, cloacal.
Esgoto pluvial	Sim, não
Iluminação pub.	Sim, não
Coleta de lixo	Diário, 3x por semana, 2x por semana, 2x por dia, sem recolhimento.
Limpeza pública	Sim, não
Conserv. de vias	Sim, não
Rede hidráulica	Sim, não

Quadro 4.4 - Campos da guia serviços públicos e infra-estrutura.



Figura 4.13 - Dados serviços públicos e infra-estrutura

4.4.2.5 Guia GPS – Dados georreferenciados

Nesta guia, figura 4.14, estão representados os dados referentes ao setor, quadra, lote, sub-lote e economia que estão sendo trabalhados, como também algumas situações peculiares que ocorrem no lote, conforme mostra o quadro 4.5.

ITEM	DESCRIÇÃO
Invasão de AP	Invasão de área de preservação
Clandestinidade predial	Construção que não está registrada na prefeitura
Clandestinidade Territorial	Invasão ou posse de um lote
Ampliação Clandestina	Ampliação sem o conhecimento dos órgãos competentes.

Quadro 4.5 - Campos de seleção na guia GPS

São encontrados, também nesta guia, três campos correspondentes às coordenadas planas, no formato UTM (Universal Transversal Mercator), E, N e altura elipsoidal (Z). Bem como o nível de recepção dos satélites e a quantidade rastreada no momento. E um botão <ATUALIZAR>, que no momento em que for clicado irá atualizar os dados, caso o sistema estiver utilizando conexão com GPS, serão armazenadas as coordenadas do local juntamente com os outros dados possibilitando a espacialização das informações.



Figura 4.14 - Dados GPS

4.4.3 Módulo croqui

Este módulo permitirá ao usuário a edição ou criação de croquis a campo, referentes às matrículas existentes na base de dados, armazenada no dispositivo Pocket PC.

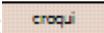
O acesso ocorre da mesma forma que foi descrito no módulo BIC, onde é selecionada uma matrícula, ou especificado o lote, sub-lote e economia, serão então mostrados os dados referentes ao proprietário, como mostra a figura 4.15. Neste campo, somente poderão ser acessadas as matrículas existentes, caso o usuário queira acessar uma matrícula nova, primeiramente deverá cadastrá-la no módulo BIC.



Figura 4.15 - Tela de acesso a edição de croqui

Como são utilizadas imagens previamente digitalizadas em um sistema desktop, que poderão estar gravadas na memória interna ou em uma placa de armazenamento, dependendo do número de lotes de uma quadra, o usuário poderá selecionar os dados de interesse, armazenados no desktop e transportá-los para o pocket PC, de acordo com o local que o agente fiscal estará trabalhando.

O nome do arquivo de cada imagem corresponde à matrícula do imóvel. Por exemplo, se o número da matrícula for 020001027700101, a imagem correspondente será 020001027700101.jpg. O formato JPEG é o mais indicado devido ao tamanho reduzido das imagens. Caso não exista uma imagem vinculada a matrícula, será aberta uma página em branco quadriculada, para auxiliar o usuário na confecção do desenho.

Na seqüência será feito o acesso pelo botão <  >, que aparecerá a tela de edição, figura 4.16, onde é disponibilizada uma área para elaboração do desenho e ferramentas auxiliares divididas em entidades gráficas. As entidades gráficas são:

- Linha;
- Ponto;
- Texto;
- Borracha;
- Retângulo.

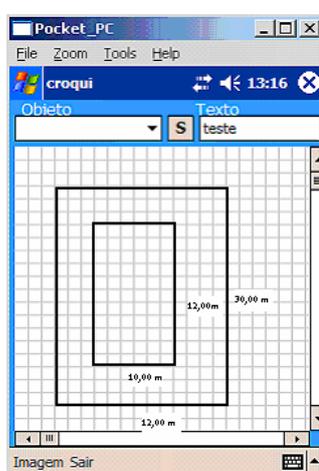


Figura 4.16 - Edição de croquis.

4.5 Sistema CDS ISSQN – Pocket PC

O sistema CDS ISSQN – Pocket PC foi desenvolvido com a finalidade de atualizar dados provenientes do Banco de Dados do sistema desktop CDS ISSQN, desenvolvido pelo Laboratório de Geomática no Programa de Pós-Graduação em Geomática, Departamento de Engenharia Rural – Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria. O sistema é constituído por dois módulos principais. A figura 4.17 apresenta a tela de abertura do sistema.

1. Módulo GPS: é a parte do sistema onde é trabalhada a espacialização, permite ao usuário a coleta de coordenadas por pontos, visualização do caminhamento sobre uma área de interesse, ajuste na precisão das coordenadas dos pontos e fornece as ferramentas que qualquer dispositivo receptor GPS possui, tais como: visualização dos satélites disponíveis, nível de sinal, velocidade de deslocamento, bússola e outras funções.

2. Módulo BANCO DE DADOS: é a parte operacional do sistema responsável pelo banco de dados existente no sistema móvel. Através dele, o usuário poderá fazer uma pesquisa, de acordo com as informações desejadas, localizando o estabelecimento e poderá efetuar atualizações, como, alteração de informações já existentes, de acordo com a situação em que este se encontrar no campo, e inclusão de novos dados.

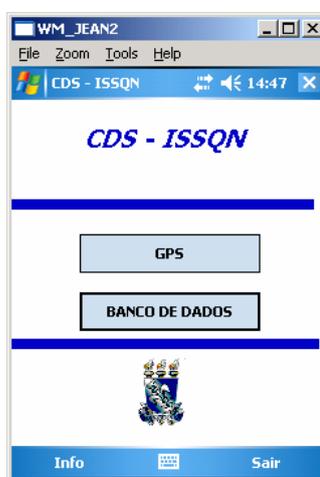


Figura 4.17 – Tela de abertura do sistema.

4.5.1 Módulo GPS

Este módulo é semelhante ao já descrito no sistema **CDS – 2006**, por isso será detalhado o Módulo Banco de dados.

4.5.2 Módulo Banco de Dados

Através deste módulo, o usuário poderá manipular as informações existentes na base de dados armazenados na memória do Pocket PC. Para acessar este módulo, o usuário deverá clicar na tela inicial de abertura do sistema em  e logo aparecerá a tela de acesso aos dados como mostra a figura 4.18.

Para que o usuário trabalhe na tela de banco de dados, primeiramente deverá selecionar a base onde serão trabalhadas as informações cadastrais. Devido às restrições do espaço físico de armazenamento de dados no pocket, adota-se o procedimento para armazenar os dados, em um sistema desktop, com as informações completas existentes no Banco de Dados, executando-se uma filtragem pelo nome das ruas em que serão trabalhadas pelos fiscais da prefeitura. Esses dados serão transferidos do sistema desktop para o Pocket PC, facilitando as tarefas de fiscalização desempenhadas pelos fiscais.



Figura 4.18 – Banco de dados

Nesta tela, existem mecanismos de busca orienta pelo nome da rua ou pelo nome do contribuinte, bastando para isso, a execução da pesquisa de acordo com o interesse do usuário.

Logo após, o usuário poderá selecionar o botão correspondente a operação de editar registro ou novo cadastro e aparecerá a tela apresentada na figura 4.19 com as guias:

- Cadastro;
- Atividade.

4.5.2.1 Guia Cadastro

Neste local, representado pela figura 4.19, serão fornecidos os campos para preenchimento ou alteração, que caracterizam o estabelecimento conforme descrito no quadro 4.6.

ITEM	DESCRIÇÃO
CNPJ	Cadastro Nacional de pessoa Jurídica
CPF	Cadastro pessoa física responsável pelo estabelecimento
End.	Endereço do estabelecimento
N°	Número do estabelecimento
Apto	Número do apartamento
Compl.	Complemento
Fone	Número do telefone
Data Base	Data base de implantação do estabelecimento
Área Construída	Área construída em m ²

Quadro 4.6 - Campos de preenchimento do cadastro

WM_JEAN2

File Zoom Tools Help

Base Cadastral 14:49

Contribuinte:

GETULIO JOSE MOREIRA DA COSTA

CNPJ: SI

CPF: 29158486020

End: ANDRADAS DOS RUA

Nº: 1945 **Apto:** 4

Compl: SI

Fone: SI

Data Base: 11/01/08

Área Construída: 0

Cadastro Atividade

Retornar

Figura 4.19 – Tela cadastro

4.5.2.1 Guia Atividade

Nesta guia, representada na figura 4.20, o usuário poderá preencher ou alterar os campos que caracterizam os dados referentes às atividades desenvolvidas pelo estabelecimento, conforme descrito no quadro 4.7.

ITEM	DESCRIÇÃO
Grupo	Autônomos, Comércio, Entidades, associações e incentivos, Indústria, Prestação de serviço, Sociedade profissionais liberais.
Subgrupo	Advogados, Agenciamento de bens móveis e imóveis, Assessoria ou consultoria de qualquer natureza, Contadores e congêneres, Dentista, Educacional, Enfermeiros, Fisioterapeutas, Fonoaudiólogos, Protéticos, Nutricionistas, Engenheiros, Arquitetos, Urbanistas, Agrônomos, Fornecimento de musica, Médicos, inclusive análises clinicas, Produção para terceiros, mediante ou sem encomenda previa, Projetos, Cálculos e desenho de qualquer natureza, Salão de beleza e congêneres, Transporte, coleta e remessa dentro do município.
Atividade	Advogado, Corretor de imóveis, Telefonista, Contador, Técnico em Contabilidade, Professor de nível superior, Professor de dança, Arquiteto, Engenheiro civil, Músico, Médico, Artesão, Desenhista, Cabeleireiro, Entregador de encomendas e panfletos, Comércio de presentes e bijuterias, Comercio de gêneros alimentícios, Comércio de produtos de origem animal e vegetal, Hipermercado, Supermercado, Comércio de produtos de embelezamento p/animais, Drogaria, Farmácia, Comércio de equipamentos e peças de informática, Comércio de utilidades em geral, Livraria e papelaria, Comercio de calçados, Lancheria, Restaurante, Federação cultural, Associação de classe, sindicato e/ou educacional, Padaria e confeitaria, Administração e corretagem de imóveis, Representação comercial, Agencia de turismo, Banco, Radiodifusão, Sociedade, associação recreativa, esportiva e cultural, Educação, Escola de motoristas, Processamento de dados, Construção civil, Estacionamento de veículos, Manutenção e instalação de máquinas de escritório e de informática, Serviços de informática, Transporte de passageiros, Assessoria e consultoria jurídica, Escritório de contabilidade, Clinica.

Quadro 4.7 - Campos de preenchimento de atividades

Também são encontradas nesta guia três campos correspondentes as coordenadas geográficas Latitude e Longitude e a Altitude Elipsoidal. E o botão **<Registrar>**, que no momento em que o usuário clicar, os dados serão atualizados, caso o sistema estiver utilizando conexão com GPS, serão armazenadas as coordenadas do local juntamente com os outros dados possibilitando a espacialização das informações.

The image shows a screenshot of a software application window titled 'WM_JEAN2'. The window has a menu bar with 'File', 'Zoom', 'Tools', and 'Help'. Below the menu bar is a title bar for the active window, 'Base Cadastral', which includes a system tray with a clock showing '14:49'. The main content area is divided into several sections: 'Grupo' with a dropdown menu set to 'Autonomos'; 'Subgrupo' with a dropdown menu set to 'ADVOGADOS'; 'Atividade' with a dropdown menu set to 'ADVOGADO'; 'Latitude' with a text input field containing '29°41'29"; 'Longitude' with a text input field containing '53°48'03'; and 'Altitude' with a text input field containing '0'. A 'Registrar' button is located to the right of the 'Altitude' field. At the bottom of the window, there are two tabs: 'Cadastro' and 'Atividade', with 'Atividade' being the active tab. A 'Retornar' button is located at the very bottom of the window.

Figura 4.20 – Tela de atividades

4.6 Conclusão

Nos últimos anos, a administração pública tem sofrido mudanças, ao sugerir alterações na forma de administrar um município, preocupando-se em um primeiro momento no conhecimento dos problemas locais para, a partir daí, buscar soluções.

Um sistema de informações capaz de fornecer dados organizados e atualizados com rapidez aos planejadores pode fortalecer e agilizar o processo nas tomadas de decisão dentro de uma administração municipal.

O acesso remoto aos dados cadastrais facilita e viabiliza os trabalhos rotineiros dos funcionários de uma prefeitura, pela facilidade na manipulação dos dados de interesse, a qualquer momento e em qualquer lugar.

Este trabalho vem confirmar a viabilidade da computação móvel na área de gerenciamento dos tributos urbanos, até então pouco explorados, tanto na manipulação da base de dados numéricos, quanto espaciais. Proporciona ainda, maior agilidade nos processos referentes aos trabalhos de campo.

O surgimento de novas tecnologias, como GPS e redes sem fio Bluetooth, possibilitou soluções de baixo custo e de maior acessibilidade aos usuários, que até então eram disponibilizados somente por grandes *software houses* ou grandes multinacionais, como acontece na área da agricultura de precisão.

A consulta na base de dados apresenta, não apenas dados referentes aos imóveis, mas também sua localização espacial através da visualização dos croquis, que enriquecem mais as análises necessárias ao planejamento, além de contar com a possibilidade de georreferenciamento de todos os imóveis do município.

O presente trabalho mostrou que é possível ferramentas de geoprocessamento em dispositivos móveis, e ainda possibilitar vários benefícios para a área de cadastro e gerenciamento de tributos urbanos. Também é possível unir diversas tarefas, restritas a ambientes fechados e anotações elaboradas em campo, tornando os processos mais ágeis, além de aumentar sua confiabilidade.

4.7 Referências Bibliográficas

ARAÚJO, A.L. de. et al. A importância da espacialização de dados para a atenção básica em saúde pública. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 5., 2002, Florianópolis. **ANAIS...** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002. 1 CD-ROM.

ARNDT, L.T.; PHILIPS, J. Sistemas de informações geográficas para gestão na isenção do imposto territorial urbano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 7., 2006, Florianópolis 2006. **Anais...** Disponível em:< http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2006/243.pdf>. Acesso em: 17 Ago. 2007.

AZEVEDO, L.H.A.; SALOMÃO, M. dos S. Informações localizadas cartograficamente como apoio à administração municipal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 5., 2002, Florianópolis. **ANAIS...** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002. 1 CD-ROM.

BOEMO, D. **Desenvolvimento de sistemas computacionais móveis, integrados a receptores GPS bluetooth, aplicáveis a gestão rural e urbana.** 2007. 79 f. Dissertação (Mestre em Geomática). Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2007.

CAMARGO, P. de O.; FLORENTINO, C.; REDIVO, I.A.C. **Posicionamento Relativo cinemático com receptor de navegação garmin GPS 12XL.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 6. 2004, Florianópolis. Disponível em:<http://geodesia.ufsc.br/Geodesia-online/arquivo/cobrac_2004/174.pdf>. Acesso em: 14 Dez. 2007.

FREITAS M.I.S. de et al. Videografia e Atualização do Cadastro Técnico Municipal: uma proposta metodológica. XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Florianópolis. 2007. **Anais...** Florianópolis. Disponível em:<<http://marte.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.16.01.25.39/doc/5249-5256.pdf>>. Acesso em: 14 Dez. 2007.

MONICO, J.F.G. **Posicionamento pelo NAVSTAR-GPS:** descrição, fundamentos e aplicações. São Paulo: Ed. UNESP, 2000. 288 p.

MOURA, A.C.M. **Geoprocessamento na gestão e planejamento urbano.** Belo Horizonte. Ed. da autora, 2003. 294 p.

ROBAINA, A.D.; TEM CATEN, A. Fundamentos do sistema de posicionamento global – GPS. 2006. 67 f. Santa Maria: Colégio Politécnico, 2006.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento**: tecnologia transdisciplinar. 2. ed. Juiz de Fora: Ed. do Autor, 2002, 220 p.

ROCHA, J.A.M.R. **O ABC do GPS**. 1. ed. Recife. Ed. Bagaço, 2004.

ROLIM, D.A.; FOLLE, P.C.; CLEMENTE, D. Auxílio do geoprocessamento na gestão municipal, caso da arrecadação de impostos (ICM/ITR) no município de Itaquiraí – MS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 4., 2002, Florianópolis. **ANAIS...** Florianópolis: Ed. da UFSC, 2002. 1 CD-ROM.

SANTOS, L.K.S.; LOBO, M.C. **A Gestão Municipal Inteligente**. 2003. Disponível em: <<http://www.cieg.ufpr.br/gestainteligente.ciegufpr.pdf>>. Acesso em: 19 Dez. 2007.

SILVA, A.S. Cadastro técnico multifinalitário: proposta de atualização automática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CADASTRO MULTIFINALITÁRIO, 3., 1998, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998. 1 CD-ROM.

TOSI, F.A. de. **Sistemas de informações geográficas na agricultura**. Mapeamento de Precisão. Disponível em: <http://www.gaussmapeamentos.com.br/exibe_artigo.asp?id=68>. Acesso em: 15 Ago. de 2007.

USNO NAVSTAR Global Positioning System. **GPS Timing Data & Information**. 2005. Disponível em: <<http://tycho.usno.navy.mil/gpsinfo.html#sig>>. Acesso em: 11 Dez. 2007.

CAPÍTULO V – CONCLUSÃO GERAL

Com base nos objetivos propostos, foi demonstrada a potencialidade da tecnologia móvel de informação no setor de fiscalização urbana, com as seguintes conclusões:

- Um sistema de informações, capaz de fornecer dados organizados e atualizados com rapidez aos planejadores, pode fortalecer e acelerar os processos nas tomadas de decisão, dentro de uma administração municipal., Neste sentido, o acesso remoto aos dados cadastrais, com a possibilidade de mobilidade, facilita e agiliza os trabalhos rotineiros dos funcionários de uma prefeitura, pela facilidade no acesso aos dados de interesse a qualquer momento.
- É confirmada a viabilidade da computação móvel na área de gerenciamento dos tributos municipais, até então pouco explorada, tanto na manipulação da base de dados numéricos, quanto espaciais. Promover ainda uma agilidade maior nos processos atinentes aos trabalhos de campo.
- O surgimento de novas tecnologias, como GPS e redes sem fio Bluetooth, possibilitou soluções de baixo custo e de maior acessibilidade aos usuários, que até então eram disponibilizados somente por grandes *software houses* ou grandes multinacionais, como se observa na área da agricultura de precisão.
- A consulta na base de dados apresenta, não apenas dados referentes aos imóveis, mas também sua localização espacial através da visualização dos croquis, por enriquecer mais as análises necessárias ao planejamento, além de contar com a possibilidade de georreferenciamento de todos os imóveis do município.
- É possível empregar sistemas de informações geográficas em dispositivos móveis, além de comportar vários benefícios para a área de cadastro e gerenciamento de tributos urbanos. Permite ainda unir diversas tarefas,

restritas a ambientes fechados, e anotações elaboradas a campo, tornando os processos mais ágeis, como também aumentar sua confiabilidade.