

RÔMULO PARMA GONÇALVES

**MODELAGEM CONCEITUAL DE BANCOS DE DADOS GEOGRÁFICOS
PARA CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO EM MUNICÍPIOS DE
PEQUENO E MÉDIO PORTE**

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil, para obtenção do
título de *Magister Scientiae*.

Viçosa
Minas Gerais – Brasil
2008

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

G635m
2008

Gonçalves, Rômulo Parma, 1982-

Modelagem conceitual de bancos de dados geográficos para cadastro técnico multifinalitário em municípios de pequeno e médio porte / Rômulo Parma Gonçalves. – Viçosa, MG, 2008. xiv, 156f.: il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui anexos.

Orientador: Carlos Antonio Oliveira Vieira.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 127-132.

1. Sistema de informação geográfica. 2. Municípios - Banco de dados. I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

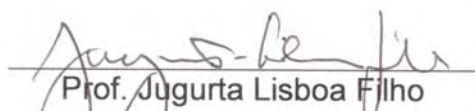
CDD 22.ed. 621.122


RÔMULO PARMA GONÇALVES

**MODELAGEM CONCEITUAL DE BANCOS DE DADOS GEOGRÁFICOS
PARA CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO EM MUNICÍPIOS DE
PEQUENO E MÉDIO PORTE**

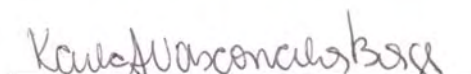
Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Viçosa,
como parte das exigências do
Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil, para obtenção do
título de *Magister Scientiae*.


APROVADA: 28 de Abril de 2008


Prof. Jugurta Lisboa Filho
Co-Orientador


Prof.ª Maria Lúcia Calijuri
Co-Orientadora


Prof. Alcione de Paiva Oliveira


Prof.ª Karla Albuquerque de
Vasconcelos Borges


Prof. Carlos Antonio Oliveira Vieira
(Orientador)

Dedico este trabalho
aos meus pais, Sônia e Anizio,
pelo amor e educação,
e à minha filha Alice,
amor de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Sou grato a todos que me ajudaram direta ou indiretamente por toda essa longa caminhada, nos bons e maus momentos.

À Universidade Federal de Viçosa, pelo acolhimento por todo esse tempo, que foi de fundamental importância para formação do profissional que hoje sou.

Aos amigos e aos meus colegas de mestrado, Giuliano, Leonardo e Rafael, que fizeram companhia por vários dias, noites e madrugadas no laboratório da pós.

Aos professores do setor de Engenharia de Agrimensura e do Departamento de Informática pela imensa colaboração em todos os períodos de meu trabalho. Ao professor Joel Gripp pela atenção e disponibilização de materiais indispensáveis ao andamento da dissertação. À professora Maria Lúcia Calijuri, pela atenção e conselhos.

Ao professor Dalto, por mostrar entusiasmo e ensinar o grande valor da educação e da ética na vida de um profissional.

Agradeço ao professor Jugurta pelas incansáveis orientações, que foram de extrema importância para o acontecimento deste trabalho, grande e direto colaborador.

Ao professor Carlos, pelo incentivo e orientação, por mostrar dedicação e desprendimento, por participar ativamente desta dissertação.

À minha família, por ser meu ponto de apoio e refúgio nas horas mais difíceis, tornando assim meus dias mais felizes.

À minha irmãzinha Renata, que admiro muito, agradeço pelo apoio incondicional, nessa e em todas as fases de minha vida.

À minha namorada Glauce, pelo carinho, paciência e amor, por quebrar a monotonia e tornar meus dias mais felizes e cheios de esperança.

À minha filha Alice, ainda bem pequenina, razão do meu viver, agradeço-te por tornar minha vida mais doce, por superarmos as dificuldades e a distância, por me ensinar a te amar.

E finalmente aos meus pais, por tornarem meus sonhos possíveis.

Agradeço a todos vocês. Obrigado!

“Os ignorantes são mais felizes...!”

ombra mai fu (Cazuza)

BIOGRAFIA

RÔMULO PARMA GONÇALVES, filho de Sônia Maria Parma Gonçalves e Anizio Pedro Gonçalves, pai de Alice do Amaral Parma Gonçalves, nasceu na cidade de Ubá – Minas Gerais (Brasil) em 27 de novembro de 1982.

Graduou-se em Engenharia de Agrimensura pela Universidade Federal de Viçosa em maio de 2006, após cinco anos. Engajou-se no mesmo mês no programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFV, na área de concentração em Informações Espaciais.

Em março de 2007, deu início às atividades de docência, lecionando disciplinas do setor de Engenharia de Agrimensura pelo Departamento de Engenharia Civil da UFV, onde encontra-se atuando como professor das áreas de Geodésia e Ajustamento de Observações até a presente data de defesa desta dissertação.

Sumário

Lista de Figuras	x
Lista de Tabelas.....	xii
RESUMO	xiii
ABSTRACT.....	xiv
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problemas	5
1.2 Justificativa e Hipóteses de Pesquisa	7
1.3 Objetivos	8
1.4 Organização da Dissertação	9
2 CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO.....	12
2.1 A Origem do Termo Cadastro	12
2.2 O Cadastro 2014	15
2.3 A Multifinalidade do Cadastro Técnico Urbano	16
2.3.1 Educação	18
2.3.2 Hidrografia Básica.....	19
2.3.3 Saúde Pública	20
2.3.4 Segurança Pública	21
2.3.5 Transporte Urbano Básico	22
2.3.6 Tributação	24
2.3.7 Serviço Urbano Básico.....	29
2.4 Boletim de Cadastro Imobiliário.....	30
2.5 Sistema de Codificação dos Imóveis.....	32
2.6 Levantamento de Dados Cadastrais	34
2.7 Planta Genérica de Valores.....	36
2.8 Avaliação de Imóveis Urbanos	37
2.9 Normas Técnicas relacionadas ao Cadastro	38
3 BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS.....	40
3.1 Banco de Dados.....	40
3.1.1 Sistema de Banco de Dados.....	42
3.1.2 Sistema Gerenciador de Banco de Dados	43
3.1.3 Programas de Aplicação	44
3.1.4 Modelos de Dados	44
3.1.5 Projeto de Banco de Dados	45
3.2 Banco de Dados Geográficos.....	47
3.2.1 Modelagem Conceitual para Banco de Dados Geográficos	49
3.2.2 Orientação a Objetos	52
3.2.3 Linguagem de Modelagem Unificada.....	55
3.2.4 <i>Framework</i> GeoFrame	57
3.2.5 A Ferramenta ArgoCASEGEO.....	61

4 ESPECIFICAÇÃO E MODELAGEM CONCEITUAL PARA CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO	64
4.1 Áreas de Estudo	64
4.2 Diagramas de Classes	65
4.2.1 Pacote MUB – Mapeamento Urbano Básico.....	69
4.2.2 Pacote Educação	74
4.2.3 Pacote Hidrografia Básica.....	78
4.2.4 Pacote Saúde Pública	81
4.2.5 Pacote Segurança Pública	85
4.2.6 Pacote Transporte Urbano Básico	88
4.2.7 Pacote Tributação	91
4.3 Proposta de Boletins para Levantamento de Dados Cadastrais	101
4.4 Processo de Logística no Levantamento dos Dados.....	114
4.5 Geração do Banco de Dados	115
4.6 Interfaces do Protótipo	116
5 CONCLUSÕES.....	124
5.1 Resumo das Contribuições da Dissertação.....	125
5.2 Trabalhos Futuros	126
REFERÊNCIAS	127
ANEXOS	133
ANEXO A: Modelos de BL (<i>Boletim de Logradouro</i>)	133
ANEXO B: Modelos de BCI (<i>Boletim de Cadastro Imobiliário</i>)	138

Lista de Figuras

Figura 1	Exemplo de Zeragem de Quadra.	33
Figura 2	Configuração da arquitetura de um sistema de banco de dados simplificado. <i>Fonte: (ELMASRI & NAVATHE, 2005) Modificada</i>	42
Figura 3	Um diagrama simplificado para ilustrar as principais fases do projeto de um banco de dados. <i>Fonte: (ELMASRI & NAVATHE, 2005). Modificada</i>	46
Figura 4	Níveis de Representação. <i>Fonte: (CÂMARA, 1995). Modificada</i>	48
Figura 5	Exemplo de Generalização e Especialização.	55
Figura 6	Notação gráfica do diagrama de classes UML resumido. <i>Fonte: (LISBOA FILHO, 2000)</i>	57
Figura 7	Diagrama de Classes do GeoFrame. <i>Fonte: (LISBOA FILHO, 2000)</i>	58
Figura 8	Estereótipos para generalização dos fenômenos geográficos e convencionais no <i>framework</i> GeoFrame. <i>Fonte: (LISBOA FILHO, 2000)</i>	59
Figura 9	Estereótipos para associação no <i>framework</i> GeoFrame. <i>Fonte: (LISBOA FILHO, 2000)</i>	60
Figura 10	Estereótipos para representação temporal no <i>framework</i> GeoFrame. <i>Fonte: (LISBOA FILHO, 2008)</i>	61
Figura 11	Janela da ferramenta ArgoCASEGEO.	63
Figura 12	Pacote do CTMF e seus subpacotes.	66
Figura 13	Diagrama de Classes completo da Modelagem Conceitual do Banco de Dados Geográficos.....	68
Figura 14	Diagrama de Classes do Pacote MUB.	70
Figura 15	Notação para explicitar a inter-relação entre classes de diferentes pacotes.	70
Figura 16	Exemplo de parcela de Loteamento com Lotes irregulares.	71
Figura 17	Diagrama de Classes do Pacote EDUCAÇÃO.....	75
Figura 18	Diagrama de Classes do Pacote HIDROGRAFIA BÁSICA.....	79
Figura 19	Diagrama de Classes do Pacote SAÚDE PÚBLICA.	82
Figura 20	Diagrama de Classes do Pacote SEGURANÇA PÚBLICA.....	85
Figura 21	Diagrama de Classes do Pacote TRANSPORTE URBANO BÁSICO.....	89
Figura 22	Pacote TRIBUTAÇÃO e seus subpacotes.	92
Figura 23	Diagrama de Classes do Pacote SERVIÇO URBANO BÁSICO.....	93
Figura 24	Diagrama de Classes do Pacote CADASTRO IMOBILIÁRIO.	96
Figura 25	Representação do “Ou Exclusivo”.....	97
Figura 26	Modelo proposto para o BCL – Boletim de Cadastro de Logradouro.....	103
Figura 27	Exemplo de campo hachurado no boletim.	104
Figura 28	Modelo proposto para o BCP – Boletim de Cadastro de Proprietário.	105
Figura 29	Modelo proposto para o BCT – Boletim de Cadastro do Terreno.	107
Figura 30	Modelo proposto para o BCU – Boletim de Cadastro da Unidade.	108

Figura 31	Modelo proposto para o BCU (verso).....	109
Figura 32	Modelo proposto para o BC-EDU – Boletim de Cadastro de Unidade Educacional.....	111
Figura 33	Modelo proposto para o BC-SAP – Boletim de Cadastro de Saúde Pública.	112
Figura 34	Modelo proposto para o BC-SEG – Boletim de Cadastro de Segurança Pública.	113
Figura 35	<i>Layout</i> da Interface para BCL – Boletim de Cadastro de Logradouro....	117
Figura 36	<i>Layout</i> da Interface para BCP – Boletim de Cadastro de Proprietário. ...	118
Figura 37	<i>Layout</i> da Interface para BCT – Boletim de Cadastro do Terreno.	119
Figura 38	<i>Layout</i> da Interface para BCU – Boletim de Cadastro da Unidade.	120
Figura 39	<i>Layout</i> da Interface para o <i>Croquis</i> do BCU.....	121
Figura 40	<i>Layout</i> da Interface para BC-EDU – Boletim de Cadastro de Unidade Educacional.....	121
Figura 41	<i>Layout</i> da Interface para BC-SAP – Boletim de Cadastro de Saúde Pública.	122
Figura 42	<i>Layout</i> da Interface para BC-SEG – Boletim de Cadastro de Segurança Pública.	122
Figura A1	BL de Ouro Preto (MG).	134
Figura A2	BL de Ponte Nova (MG).	135
Figura A3	BL de Timóteo (MG).	136
Figura A4	BL de Viçosa (MG).	137
Figura B1	BCI de Alto Jequitibá (MG) – (<i>frente</i>).	139
Figura B2	BCI de Alto Jequitibá (MG) – (<i>verso</i>).....	140
Figura B3	BCI de Cariacica (ES) – (<i>frente</i>).....	141
Figura B4	BCI de Cariacica (ES) – (<i>verso</i>).	142
Figura B5	BCI de Castelo (ES) – (<i>frente</i>).....	143
Figura B6	BCI de Castelo (ES) – (<i>verso</i>).....	144
Figura B7	BCI de Mariana (MG) – (<i>frente</i>).....	145
Figura B8	BCI de Mariana (MG) – (<i>verso</i>).	146
Figura B9	BCI de Ouro Preto (MG) – (<i>frente</i>).	147
Figura B10	BCI de Ouro Preto (MG) – (<i>verso</i>).....	148
Figura B11	BCI de Ponte Nova (MG) – (<i>frente</i>).....	149
Figura B12	BCI de Ponte Nova (MG) – (<i>verso</i>).	150
Figura B13	BCI de Timóteo (MG) – (<i>frente</i>).....	151
Figura B14	BCI de Timóteo (MG) – (<i>verso</i>).	152
Figura B15	BCI de Ubá (MG) – (<i>frente</i>).	153
Figura B16	BCI de Ubá (MG) – (<i>verso</i>).....	154
Figura B17	BCI de Viçosa (MG) – (<i>frente</i>).....	155
Figura B18	BCI de Viçosa (MG) – (<i>verso</i>).	156

Lista de Tabelas

Tabela 1	Receita Tributária por Tributo e Competência, 2005 e 2006. <i>Fonte: (Carga Tributária no Brasil 2006, Ministério da Fazenda – Receita Federal do Brasil) Modificada</i>	26
Tabela 2	Definições sobre alguns conceitos propostos pela Orientação a Objetos. <i>Fonte: (BOOCH, 1991). Modificada</i>	53
Tabela 3	Pacotes do CTMF.....	67
Tabela 4	Classes do Pacote MUB com suas formas de representação e descrições.	72
Tabela 5	Atributos das classes no pacote MUB, seus tipos e descrição.	73
Tabela 6	Classes do Pacote EDUCAÇÃO com suas formas de representação e descrições.	76
Tabela 7	Atributos das classes no pacote EDUCAÇÃO, seus tipos e descrição.	77
Tabela 8	Classes do Pacote HIDROGRAFIA BÁSICA com suas formas de representação e descrições.	80
Tabela 9	Atributos das classes no Pacote HIDROGRAFIA BÁSICA, seus tipos e descrição.	80
Tabela 10	Classes do Pacote SAÚDE PÚBLICA com suas formas de representação e descrições.	83
Tabela 11	Atributos das classes no Pacote SAÚDE PÚBLICA, seus tipos e descrição.	83
Tabela 12	Classes do Pacote SEGURANÇA PÚBLICA com suas formas de representação e descrições.	86
Tabela 13	Atributos das classes no Pacote SEGURANÇA PÚBLICA, seus tipos e descrição.	87
Tabela 14	Classes do Pacote TRANSPORTE URBANO BÁSICO com suas formas de representação e descrições.	90
Tabela 15	Atributos das classes no Pacote TRANSPORTE URBANO BÁSICO, seus tipos e descrição.....	91
Tabela 16	Pacotes da TRIBUTAÇÃO.	92
Tabela 17	Classes do Pacote SERVIÇO URBANO BÁSICO com suas formas de representação e descrições.	94
Tabela 18	Atributos das classes no Pacote SERVIÇO URBANO BÁSICO, seus tipos e descrição.	95
Tabela 19	Classes do Pacote CADASTRO IMOBILIÁRIO com suas formas de representação e descrições.	98
Tabela 20	Atributos das classes no Pacote CADASTRO IMOBILIÁRIO, seus tipos e descrição.	99

RESUMO

GONÇALVES, Rômulo Parma, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, abril de 2008. **MODELAGEM CONCEITUAL DE BANCOS DE DADOS GEOGRÁFICOS PARA CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO EM MUNICÍPIOS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE.** Orientador: Carlos Antonio Oliveira Vieira, Co-orientadores: Jugurta Lisboa Filho; Maria Lúcia Calijuri e Dalto Domingos Rodrigues.

Atualmente, diversas prefeituras brasileiras apresentam problemas quanto às condições em que se encontram seus sistemas cadastrais municipais, principalmente quando se trata de municípios de pequeno ou médio porte, onde são comumente encontradas bases de dados defasadas, desorganizadas e desatualizadas, além da escassez de mão-de-obra qualificada. Este trabalho tem como objetivo principal, possibilitar a informatização cadastral desses municípios, através de modelagem de Banco de Dados Geográficos (BDG), que ofereça o suporte necessário à criação de sistemas que buscam solucionar tais problemas. Portanto, foi criado um modelo conceitual de BDG para que permita a geração de um projeto que sirva de referência para eventuais alterações no sistema, caso haja necessidade, como por exemplo, o ajuste para o cadastramento de outros municípios. Outro objetivo foi aplicar essa ferramenta em diversas áreas do cadastro, tais como Educação, Hidrografia, Saúde, Segurança Pública, Transporte e Tributação, incorporando assim o caráter multifinalitário. Para solucionar então um problema que se estendia à fase de coleta de informações cadastrais e a inserção dessas no sistema, foram propostos novos modelos de boletins para a realização desses procedimentos, a fim de evitar a coleta de observações redundantes e/ou inconsistentes que prejudicam o funcionamento do sistema como um todo, e de facilitar o trabalho dos agentes cadastrais e gestores. Cumprida mais esta etapa, foram feitas então, sugestões para os layouts das interfaces que irão compor o protótipo, possibilitando sua aplicação direta quanto à inserção dos dados cadastrais no banco de dados, podendo então ser realizada com mais confiabilidade e eficiência, considerando a compatibilidade direta das ferramentas com esses boletins. A proposta sugere ainda, que para um maior aproveitamento dos resultados, se utilize boletins eletrônicos para realizar a coleta, estando estes implementados em “computadores de mão”. Com isso, pode-se concluir que esta dissertação percorreu uma minuciosa análise dos aspectos no âmbito do Cadastro Técnico Multifinalitário e no que tange a modelagem conceitual de BDG, gerando produtos importantes para a informatização do cadastro, além de dar uma contribuição para esta área da engenharia.

ABSTRACT

GONÇALVES, Rômulo Parma, M.Sc., Federal University of Viçosa, april 2008. **CONCEPTUAL MODELLING OF GEOGRAPHICAL DATABASES FOR MULTIFINALITY TECHNICAL CADASTRE IN SMALL AND MEDIUM CITIES.** Adviser: Carlos Antonio Oliveira Vieira, Co- advisers: Jugurta Lisboa Filho; Maria Lúcia Calijuri and Dalto Domingos Rodrigues.

Actually, several Brazilians' cities hall have problems related to the conditions of their own municipal cadastral systems, mainly when these are small and medium villages, where are commonly found ruined, disorganized and outdated databases, beyond of the scarcity of skilled labor. This work has as main objective, to allow the cadastral computerization of these cities, through modeling Geographical Databases (GDB), that offer the necessary support to the creation of systems that intend to solve these problems. Thus, a conceptual model of GDB was created to allow the generation of a project that serves of reference to eventual alteration in the system, in case of necessity, as for example, the adjustment to the cadastre of other cities. Another objective was to apply this tool in several areas of the cadastre, such as Education, Hydrograph, Health, Public Security, Transportation and Taxation, incorporating its multifinality character. To solve a problem which extended to the phase of cadastral information collection and insert it in the system, were proposed new models of forms to the realization of these proceedings, in order to avoid the collection of redundant and inconsistent observations, which usually prejudice the operation of the system and to facilitate the work of cadastral agents and managers. When this stage done, were suggested interface's layouts that will compose the prototype, allowing a directly application to the insertion of cadastral data in the database, therefore, it can be done with more confidence and efficiency, considering a direct compatibility of the tools with those forms. The proposal still suggests, for better results, be used electronic reports to realize the collect, being these implemented in "palm tops". At last, it can be concluded that this dissertation covered a meticulous analysis of the aspects in the ambit of the Multifinality Technical Cadastre which contemplated the conceptual modeling of GDB, generating important products to the computerization of the cadastre and at the same time contributing for this engineering area.

1 INTRODUÇÃO

Nos dias atuais, nota-se a consolidada importância dada a um bom planejamento municipal, onde gestores e administradores públicos devem sempre buscar a evolução de seus órgãos público-administrativos.

É o caso de algumas organizações como o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), assim como também o de prefeituras municipais, que devem estar em constante desenvolvimento.

O Ministério das Cidades (MC) propõe iniciativas de mudanças no sentido de melhorar o sistema cadastral territorial municipal para diversas finalidades, tendo criado um grupo de estudos sobre cadastros, a fim de propor novas diretrizes ao tema.

O sistema cadastral tem importância para o planejamento urbano, arrecadação de Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU), fiscalização do uso e ocupação do solo, otimização dos recursos humanos e equipamentos urbanos, apoio e sustentação a diversos outros setores e secretarias municipais.

Em diversas áreas de atuação, o cadastro técnico tem ganhado importância principalmente no processo de tomada de decisão, e tem como objetivo, buscar informações técnicas necessárias ao desenvolvimento organizado, ao planejamento e à execução do Cadastro Técnico Multifinalitário (CTMF) de um município.

É comum na literatura, a presença de alguns termos que se sobrepõem, no entanto, é esclarecido que o CTM é comumente abordado para o Cadastro Técnico Municipal e como nesta dissertação será considerado um termo mais abrangente, então usar-se-á CTMF, para indicar que o cadastro está direcionado não somente às questões técnicas-municipais, como também às multifinalidades.

Segundo Loch (2005), o CTMF compreende desde as medições, que representam toda a parte cartográfica, até a avaliação sócio-econômica da população; a legislação, que envolve verificar se as leis vigentes são coerentes com a realidade regional e local; e a parte econômica tentando considerar qual a forma mais racional de ocupação do espaço, compreendendo tanto

ocupações de ambiente urbano quanto de zonas rurais.

O cadastro representa um grande campo de atuação dos profissionais, englobando desde tecnologias para medição de um imóvel até o mapeamento temático, fundiário, uso e ocupação do solo, planialtimétrico, geológico, rede rodoviária e hidroviária de um município, dentre outros. Para que seja considerado multifinalitário, o cadastro técnico deve atender à maior diversidade de suas áreas de aplicação possível.

A responsabilidade pela produção e administração dos dados cadastrais em nosso país encontra-se fragmentada entre o INCRA em áreas rurais, e as prefeituras em áreas urbanas (CARNEIRO, 2003). A coleta de informações de determinado local é característica fundamental para qualquer tipo de cadastro, urbano ou rural.

Apesar de muitos municípios já possuírem um sistema cadastral próprio, seja ele para qualquer tipo de finalidade, a maioria das prefeituras do Brasil ainda é ineficiente em vários aspectos por não possuir um cadastro automatizado ou informatizado, gerando assim dificuldades tanto na implantação quanto principalmente na manutenção e atualização dos dados.

A atualização desses dados é relevante para o sucesso de um cadastro, já que, pode-se considerar a cidade um ambiente altamente dinâmico, que sofre alterações constantemente, firmando a necessidade de mudanças na base de dados.

Atualmente, existem vários sistemas informatizados capazes de auxiliar e fornecer suporte ao sistema cadastral de uma prefeitura, porém considera-se raro um sistema que concilie dados geográficos e não geográficos de forma a atender todas as demandas de espacialização de informações pelos gestores.

A informatização do CTMF é um procedimento importante no auxílio à cobrança de impostos como o IPTU para cadastros urbanos, e o Imposto Territorial Rural (ITR) para cadastros rurais, atingindo diferenças consideráveis na relação Arrecadação/Lançamento de um município. Mas ainda é pouco ao se refletir sobre o CTMF, já que para o simples objetivo de arrecadação de impostos, o completo sistema torna-se nada mais que uma ferramenta de aplicação, deixando-se de aproveitar do seu grande potencial no auxílio ao processo de tomada de decisão.

Para que esse potencial seja alcançado e os sistemas não se tornem

obsoletos, é comum a utilização dos Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que advém de *Geographic Information Systems* (GIS), que, segundo Aronoff (1989), são definidos como sistemas computacionais utilizados para armazenar e manipular dados geográficos. Esta tecnologia foi desenvolvida muito rapidamente e já se transformou em uma ferramenta imprescindível no auxílio ao uso de informações geográficas.

Para Burrough & McDonnell (2004), o SIG é um poderoso conjunto de ferramentas para coletar, armazenar, recuperar, transformar e visualizar dados sobre o mundo real para um objetivo específico.

Para diversos autores, ainda há outro termo que pode se sobrepor ao SIG e é muito utilizado em cadastro, que é o Sistema de Informação Territorial, chamado de SIT, que tem as mesmas características e funcionalidades de um SIG. Por exemplo, para Erba (2005), dentre as principais funções de um SIT, estão as de integrar informações geográficas a dados cartográficos, censitários e de cadastro, de imagens orbitais, modelos numéricos de terreno e redes de pontos, utilizando base única de dados, possibilitando assim, o cruzamento de informações através de algoritmos de manuseio para a geração de mapeamentos derivados, consultas, recuperação e visualização.

Já segundo Carneiro (2003), a definição de um SIT que internacionalmente é conhecido como *Land Information System* (LIS), é dada por uma combinação de recursos técnicos e humanos com um conjunto de procedimentos organizacionais, produzindo informações de apoio às exigências de gerenciamento de dados com fins específicos ao processo de tomada de decisão em um município.

Uma das principais operações, além de serem as mais utilizadas nos sistemas de informação, sejam eles SIG ou SIT, são as análises espaciais através de visualização e consulta aos dados cadastrais a partir de cartas ou mapas temáticos contidos no banco de dados, auxiliando assim, na “popularização” do uso destes sistemas, com possibilidade até de efetuar operações mais complexas que apenas simples consultas aos dados.

Considerando o avanço tecnológico, o conceito de SIG sofreu e vem sofrendo ainda grandes mudanças, e atualmente está correlacionado diretamente aos Bancos de Dados Geográficos (BDG).

Antigamente havia a separação física entre dados geográficos e

descritivos, gerando arquiteturas denominadas “dual”, porém, com a evolução dos recursos tecnológicos, atualmente existem diversos Sistemas Gerenciadores de Bancos de Dados (SGBD) que possuem extensão espacial para tratamento de dados espaciais de maneira integrada e com alto desempenho, como *Oracle Spatial*, *DB2*, *PostgreSQL*, *MySQL*, dentre outros (UCHOA *et al.*, 2006).

Outra questão inovadora na área de BDG é o uso de SGBD Orientados a Objetos (O-O) ou Objeto-Relacionais (O-R), superando os antigos conceitos consolidados dos modelos de banco de dados, Hierárquico, de Rede e Relacional.

Um SGBD é uma coleção de programas que permite aos usuários criar e manter um banco de dados, e é considerado um sistema composto por um ou mais softwares que se destinam a realizar tarefas específicas que englobam todo o processo de implantação, perfazendo todo um trabalho de praxe até chegar ao de interação entre dados de usuários diferentes. (ELMASRI & NAVATHE, 2005). Mais detalhes sobre os SGBD encontram-se no tópico 3.1.2 desta dissertação.

Os Sistemas de Banco de Dados Geográficos estão em fase de evolução, e pesquisas sobre o assunto ainda são recentes, acerca de pouco mais de uma década. As intermináveis necessidades de alterações nos tipos de dados de um sistema cadastral forçam as constantes mudanças nos SGBD, o que dificulta um pouco sua utilização.

Pode ser considerada uma preocupação durante o processo de implantação dessas geotecnologias em prefeituras de pequeno e médio porte, a viabilidade de se adquirir mão-de-obra especializada atendendo aos limites de pessoal capacitado nesses órgãos públicos. Ou seja, para que o processo de informatização cadastral não se torne inviável economicamente, deve-se pensar em plataformas com interfaces amigáveis e de fácil acesso, buscando-se facilitar o treinamento e capacitação do pessoal disponível.

Em relação à modelagem conceitual, os modelos O-O são mais expressivos, possibilitando uma melhor representação da realidade.

A modelagem conceitual de BDG direcionada ao CTMF pode se tornar uma tarefa menos árdua aos programadores quando se possui um diagrama de classes padronizado para este tipo específico de aplicação. Lisboa Filho

(2002b), propõe como solução, o uso de padrões de análise para projeto de banco de dados geográficos, os quais fornecem esquemas conceituais de dados já testados anteriormente.

Nesta dissertação, serão apresentados diversos diagramas de classes direcionados ao CTMF, no intuito de aperfeiçoar a aplicação do processo de modelagem de banco de dados no auxílio às prefeituras de pequeno e médio porte, possibilitando a geração de protótipos com interface amigável, a fim de facilitar a aplicação e introdução desses sistemas ao corpo técnico destes municípios.

1.1 Problemas

Atualmente, a maioria dos municípios brasileiros apresenta problemas na arrecadação de seus tributos; no planejamento de tráfego e logística; na segurança e saúde públicas em seus bairros e setores; e na educação básica de sua população, requisitos estes que são de extrema importância para seu desenvolvimento, já que há falta de organização e conhecimento de detalhes da ocupação e utilização de seu território.

Outro grande problema detectado em diversas prefeituras de municípios de pequeno e médio porte, é que na maioria delas, as bases de dados encontram-se desorganizadas, desatualizadas e em formato analógico.

A digitação dos dados descritivos, digitalização dos mapas e organização desses dados num modelo de BDG é sem dúvidas um avanço no processo de informatização do CTMF, permitindo melhores consultas e visualizações, já que a facilidade de manuseio e a atualização são garantidas em menor periodicidade, e o treinamento e a capacitação de mão-de-obra são otimizados em tempo e custos.

Porém, não basta que essa informatização seja realizada de maneira não planejada. Pode-se notar que em diversos trabalhos cadastrais, há utilização de sistemas de informação para entrada e saída de dados, para realização de cálculos, etc. Esses sistemas deveriam ser desenvolvidos empregando técnicas de engenharia de software, para garantir uma qualidade mínima.

Atualmente, algumas instituições até possuem seus softwares com interface gráfica que permitem a execução do CTMF, porém o projeto se torna obsoleto e pode cair em desuso quando da necessidade de alterações ou reprodução do sistema, já que o desenvolvimento desses sistemas geralmente ocorre sem uma modelagem conceitual.

Uma problemática não pouco comum é a coleta de todas as informações que irão alimentar o banco de dados, tanto as alfa-numéricas quanto as geográficas, já que muitas vezes há total inexistência de informações espacializadas, que são de extrema importância a um bom e consolidado sistema cadastral. Porém, o que é observado nas organizações públicas é que nem sempre essa coleta dos dados é efetuada de forma eficiente.

Em sua maioria, quando as equipes de campo saem para coletar e fazer suas observações, o que se percebe é que as fichas de preenchimento desses dados, mais conhecidas como Boletins de Cadastro Imobiliário (BCI), é que trazem inconsistências, falhas e erros, induzindo ao preenchimento e recolhimento de informações redundantes e, muitas vezes desnecessárias.

A falta de organização e atualização acarreta em novos problemas, como a omissão e/ou sobreposição de áreas territoriais dentro dos limites municipais, além da falta de conexão entre dados espaciais e não-espaciais, que pode ocasionar em diversas deficiências no sistema gestor do município.

Segundo De Cesare (2005), a falta de integração entre as bases cadastrais de diferentes órgãos administrativos municipais dificulta e pode até impossibilitar a utilização de dados importantes para as operações de tomada de decisão.

Observa-se que na prática, é comum encontrar os mesmos dados armazenados em diferentes órgãos, o que além de acarretar um maior custo na coleta e atualização desses atributos, pode ainda ocasionar incidentes graves como a empregabilidade de determinado dado por diferentes órgãos com diversos graus de atualização.

Todos esses problemas geram prejuízos enormes para os municípios, sendo que poderiam ser evitados ou reduzidos apenas com a implantação de um CTMF com plataforma espacial de dados integrada à de dados descritivos, permitindo-se o uso adequado dos atributos.

O CTMF, quando bem utilizado e automatizado, garante ao poder

público mais autonomia na administração do município, possibilitando a propagação do modelo a novas aplicações, bem como promovendo a justiça tributária.

1.2 Justificativa e Hipóteses de Pesquisa

Hoje, há muito que se fazer nas prefeituras municipais brasileiras, principalmente nas questões de planejamento de suas atividades e ordenamento de seu território, buscando-se melhorias públicas que atinjam a todos os moradores das zonas urbanas e rurais.

A situação atual de grande parte dessas instituições é realmente precária, e necessita-se de mais apoio por parte dos governos federal, estadual e dos centros de ensino e pesquisa, o que motiva a realização deste projeto, a fim de tentar minimizar os esforços de projetistas e gestores, aumentando-se a eficiência de sistemas cadastrais em pequenas e médias prefeituras.

A lei 10.257/01, que regulamenta os artigos 182 e 183 da Constituição Federal, *“estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências”*, em seu artigo 41, inciso I, diz que o plano diretor deve ser obrigatório para todas as cidades que possuam acima de 20.000 (vinte mil) habitantes.

Segundo a contagem da população realizada no país em 2007 e divulgada pelo IBGE em 05 de outubro do mesmo ano, há no Brasil, 5564 (cinco mil, quinhentos e sessenta e quatro) municípios, sendo que destes, 4002 (quatro mil e dois) têm população abaixo dos 20.000 (vinte mil) habitantes, que resulta num índice de 71,93% (setenta e um vírgula noventa e três por cento) dos municípios brasileiros.

No estado de Minas Gerais, esse índice torna-se ainda maior, chegando a 79,95% (setenta e nove vírgula noventa e cinco por cento) do total de 853 (oitocentos e cinqüenta e três) cidades mineiras, sendo equivalente a 682 (seiscentos e oitenta e dois) municípios que podem ser considerados de pequeno porte.

A informatização do CTMF em um município destes pode trazer benefícios como atingir uma arrecadação tributária de 2 (duas) a 5 (cinco)

vezes maior após o primeiro ano de implantação do novo sistema, além de tornar os tributos mais justos, tendo aumento de valor para algumas propriedades e redução para outras, segundo dados práticos de cadastros já concretizados.

Há também a possibilidade de melhoria nos setores de saúde, educação, segurança pública, infra-estrutura e transporte, dependendo da aplicação disponível no sistema a se implantar. Pode-se, por exemplo, encontrar áreas com deficiência no setor de segurança ou com baixo atendimento educacional, direcionando a atenção dos gestores para uma ou mais regiões carentes da cidade.

Como a coleta de dados para o sistema cadastral é o que mais eleva os honorários de um serviço de CTMF, é importante ressaltar a possível flexibilidade de se modelar novos boletins para coleta de informação cadastral, buscando agilidade e eficiência em todo este processo.

A concretização dos objetivos traçados tende a refletir uma melhoria social da população em geral e do município, provocando avanços políticos e tecnológicos, viabilizando-se um melhor índice de qualidade de vida para estas cidades e distritos.

Para o contexto da presente dissertação, propõe-se algumas questões de pesquisa para caracterização dos problemas, almejando a validação do projeto e explorando algumas questões a serem solucionadas, sendo elas:

- 1) Como modelar uma base de dados espaciais com possibilidade de facilitar a atualização dos dados cadastrais, permitindo que se estabeleçam relações entre diferentes aplicações do CTMF no mesmo sistema?
- 2) Seria possível montar novas sugestões de modelos de boletins, a fim de serem consistentes e evitarem levantamento de dados redundantes?
- 3) Seria possível desenvolver um protótipo para apresentar as potencialidades do modelo?

1.3 Objetivos

Como objetivo geral, deve-se testar a hipótese de que seja possível a modelagem conceitual de um BDG no âmbito de desenvolvimento do cadastro

técnico para multifinalidades, permitindo a criação de interfaces gráficas e ferramentas que facilitam a atualização e o manuseio das informações espaciais e não espaciais, com vistas à informatização do CTMF.

Isso dá margem para se pensar em quais seriam as principais ferramentas para a modelagem de um BDG e qual seria a mais propícia, de modo a integrar tanto dados referentes à cobrança de tributos, quanto às outras finalidades.

A questão da possibilidade de desenvolvimento de um protótipo para apresentar as potencialidades do modelo, é uma hipótese aceitável, já que os softwares existentes no mercado deixam de atender a todas as demandas específicas de cada prefeitura, sendo muitos deles, caros e com interface em outro idioma, o que os torna de difícil aprendizado por parte dos funcionários, normalmente pouco qualificados para este tipo de tarefa na maioria dessas organizações públicas.

Como objetivo mais específico do presente trabalho, pretende-se modelar um BDG que possibilite a informatização do processo de implantação do CTMF, agilizando as consultas à base de dados e realizando cálculos de parâmetros do interesse dos gestores, apoiando e facilitando o processo inicial da modelagem de um BDG para uma prefeitura de pequeno ou médio porte, ao se criar modelos conceituais candidatos a servirem como padrões de análises.

Almeja-se a elaboração de novos modelos de boletins de cadastro para enfatizar de maneira qualificada a coleta de informações de campo, acarretando em economia de tempo e custos em levantamento de dados e procurando evitar maiores problemas à modelagem do BDG.

Pretende-se também descrever como integralizar esses dados de forma mais eficiente, com outros diagramas de classes, para o caso de novas aplicações.

1.4 Organização da Dissertação

Para a devida organização dos temas a serem tratados e discutidos nesta dissertação, optou-se por separar os principais assuntos em dois diferentes tópicos. Os temas propostos foram discriminados da seguinte forma:

- Cadastro Técnico Multifinalitário (CTMF);
- Bancos de Dados Geográficos (BDG);

Além do capítulo 1 (um) que trata de conceitos introdutórios à dissertação, apresenta-se também os problemas comumente encontrados e como foi justificado o trabalho, além das hipóteses levantadas para a realização da pesquisa e os objetivos principais da dissertação. Assim, o texto está organizado em mais 4 (quatro) capítulos, distribuídos como se descreve a seguir.

No capítulo 2 (dois), apresentam-se algumas definições sobre o CTMF e alguns termos importantes a utilizados durante o trabalho. É feita uma discussão sobre as multifinalidades do cadastro a ser consideradas nesta dissertação e as justificativas sobre as características de cada área considerada no modelo conceitual proposto. Os boletins para levantamento de dados cadastrais também são inicialmente discutidos neste capítulo, já que estes têm um papel importante para o contexto deste trabalho, visto que serão propostos novos modelos de boletins.

No capítulo 3 (três), são apresentadas definições que servem para embasar cientificamente o processo de modelagem de banco de dados geográficos de maneira conceitual. É também relevante uma descrição geral sobre a diferença entre bancos de dados convencionais e geográficos. É mostrada uma pequena introdução sobre a modelagem orientada a objetos (O-O) e a linguagem de modelagem unificada (UML), que são parâmetros de estudo desta dissertação.

O capítulo 4 (quatro), além de trazer informações relevantes sobre as áreas de estudo e o principal material utilizado, a ferramenta Case que amparou toda a modelagem conceitual, apresenta também os detalhes dessa modelagem para o CTMF, além da criação de novos modelos de boletins para levantamento de dados cadastrais. É apresentada uma discussão sobre a geração do banco de dados, passando às propostas de interfaces para a entrada das observações no protótipo. Com isso, este capítulo traz informações desde os materiais e métodos combinados para a realização do trabalho, como os resultados obtidos e as discussões sobre os mesmos, tornando-o principal no corpo da dissertação.

No 5º (quinto) capítulo, pode-se verificar algumas discussões sobre os

produtos obtidos nesta dissertação, permitindo chegar às principais generalidades sobre as conclusões do trabalho como um todo, onde são discutidas em detalhes e apontando o alcance dos objetivos, possibilitando finalizar estas discussões e sugerindo propostas para futuros trabalhos relacionados a este.

Além destes capítulos, existem ainda algumas referências utilizadas ao longo de todo o trabalho, que serviram para construir principalmente o segundo e terceiro capítulos, a fim de embasar as técnicas adotadas no quarto e concluídas no quinto.

Há também alguns anexos com informações adicionais, que complementam o conteúdo desta dissertação, visto sua grande utilidade para a realização do projeto como um todo, apresentando os boletins que serviram de base para as sugestões de criação de novos outros.

2 CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO

Antes de se referir ao cadastro de uma maneira geral, deve-se entender como ele surgiu e como tem evoluído ao longo do tempo, já que o termo originou-se há muitos anos e sofreu diversas alterações, sendo hoje uma palavra que se torna relativamente pobre para especificar a vasta gama de informações e atividades que pode englobar um CTMF.

Para se utilizar a palavra cadastro, é interessante discutir *a priori* sobre as definições propostas atualmente sobre o termo, destacando suas interpretações no Brasil e no Mundo, permitindo-se assim uma comparação entre suas diversas formas de ser apresentado.

É também relevante a discussão sobre os fatores que implicam na multifinalidade do sistema cadastral, o sistema de codificação dos imóveis, a forma com que estes são avaliados, as plantas genéricas de valores, além da importância do levantamento dos dados a serem utilizados em todo o processo, já que sem dúvidas a qualidade dessas informações irá refletir diretamente em seus resultados.

2.1 A Origem do Termo Cadastro

O termo cadastro originou-se em épocas muito remotas, onde a civilização ainda não tinha a mínima noção de como seria o desenvolvimento de toda essa tecnologia hoje envolvida nas atividades cadastrais.

Como toda atividade humana, o cadastro é consequência de um passado histórico. Segundo Carneiro (2003), alguns autores sustentam que o termo original é *capitationis registrum*, que é o nome que recebia o registro dos imóveis tributáveis, sendo esse termo visto pela primeira vez no *Códice Teodosiano de Godofredos*, por volta de 1640.

Entretanto, há um estudo do pesquisador Blondhein que cita um documento Veneziano datado de 1185, assim como outras referências, nas quais aparece a palavra de origem bizantina, denominada *catastijón*, em grego *katastikhon*, que significa registro, lista (EBERL *apud* CARNEIRO, 2003, pág.

26).

Segundo Loch & Erba (2007), há três possíveis origens para a palavra cadastro:

- *Capitum registrum* (do latim, que significa registro dos lotes à taxaço) que se transformou em *capitastrum* e logo em *catastrum*.
- *Capitatio* (do latim capitaço).
- *Katasticon* (do grego *Catastichon* = lista, agenda); sendo esta origem a mais provável.

A utilizaço mais remota que se tem conhecimento do cadastro é sua aplicaço fiscal, pelos caldeus, aproximadamente 4000 a.C. Naqueles registros, as parcelas de terra eram descritas geometricamente, permitindo o conhecimento da estrutura fundiária para tributaço, observando-se que ao longo da história, indianos, gregos, egípcios e, posteriormente europeus consolidaram a importância do cadastro e o emprego de seu termo, atribuindo-lhe maior intervenço e aperfeiçoando aos sistemas de registro e publicidade de terras (LOCH & ERBA, 2007).

Segundo o Dicionário AURÉLIO, a palavra cadastro deriva do termo francês *cadastre*, que significa registro público dos bens imóveis de determinado território ou registro de bens privados de um determinado indivíduo.

Atualmente há divergências quanto ao significado do termo cadastro em todo o mundo. Porém, percebe-se que sua aplicaço e finalidades estão cada vez mais estreitas, tendendo a haver uma convergência.

No Brasil, há diversos trabalhos desenvolvidos no âmbito do cadastro técnico, permitindo que se chegue a conclusões sobre o emprego de seu termo.

A participação do Cadastro na estrutura administrativa dos Estados, em qualquer regime de governo, é mais uma prova contundente de sua universalidade e importância dentro do sistema de publicidade territorial dos países, (LOCH & ERBA, 2007).

A multifinalidade do cadastro visa à identificação das divisas de um imóvel juntamente com seus proprietários, para a sua amarraço à rede geodésica brasileira, garantindo assim a exata localizaço das divisas da propriedade, bem como a vinculaço dos dados técnicos ao registro imobiliário

a fim de proporcionar total embasamento técnico à garantia do direito de propriedade, fornecendo parâmetros para uma justa tributação/desapropriação, resguardando a função social da terra. Pode-se entender que neste trabalho, a menor parcela indivisível em um CTMF, será chamada de unidade cadastral.

Sabe-se que existem vários tipos de cadastros, dentre eles o cadastro tributário, o imobiliário, o ambiental, dentre outros. Segundo CARNEIRO (2003), uma rede de referência espacial, um sistema de mapeamento básico e um conjunto de arquivos relacionando vários tipos de informação de cada parcela, são os principais componentes do CTMF, destacando-se suas características mais relevantes:

- a utilização da parcela ou unidade cadastral como unidade fundamental da organização espacial;
- a relação de uma série de registros territoriais, tais como direitos, valor e uso do solo dessa parcela;
- o fato de ser o mais completo possível como cobertura espacial;

Atualmente, o Governo Federal juntamente com o Ministério das Cidades, vem tentando melhorar a situação cadastral no Brasil, através de projetos de lei que incentivam a realização e atualização do cadastro técnico nos municípios.

A iniciativa do MC é o incentivo ao desenvolvimento cadastral no país, através do “Anexo I – Proposta de Diretrizes Nacionais para o Cadastro Territorial Multifinalitário”, idealizado e produzido pelo “Grupo de Estudos sobre Cadastro Territorial Multifinalitário” do MC.

Segundo Oliveira (2007), há um Projeto de Lei (PL) 3057/2000 denominado Lei de Responsabilidade Territorial Urbana, que disciplina a regularização fundiária e o parcelamento do solo nos municípios, onde suas principais novidades são: a definição das responsabilidades na implantação de infra-estrutura nos parcelamentos urbanos; a simplificação dos loteamentos; o estabelecimento de normas específicas para a regularização fundiária e registro imobiliário; a compatibilização dos loteamentos com a legislação ambiental; e a ampliação e ajuste das penalidades sobre o tema.

A nível mundial pode-se interpretar que o cadastro é um inventário público organizado metodicamente, que diz respeito aos dados de uma propriedade dentro de uma cidade, distrito ou país, baseado nas medidas de

seus limites. Tais propriedades são sistematicamente identificadas por suas principais designações de separação. Os limites de uma propriedade servem para normalmente identificar e mostrar em grandes escalas no mapa, a parcela, e juntamente com registros, pode-se mostrar para cada propriedade separada, sua natureza, tamanho, valor e parcelas associadas a esta legalmente. Isto responde às questões de onde e quanto, sendo esta a definição recomendada pela Federação Internacional dos Agrimensores - FIG (*International Federation of Surveyors* ou *Fédération Internationale des Géomètres*) em sua Declaração sobre o Cadastro (FIG, 1995).

Em 1996, a definição de cadastro foi teoricamente ampliada, onde a FIG e o Departamento para Apoio ao Desenvolvimento e a Gestão dos Serviços da ONU (Organização das Nações Unidas), propôs na Declaração de Bogor, que os cadastros devem estabelecer infra-estruturas mais modernas e incrementar as exigências.

Neste trabalho serão abordadas apenas algumas das diversas aplicações do CTMF, já que o universo de informações e tipos diferentes de dados que podem ser conjugados num projeto de cadastro, é muito diversificado.

2.2 O Cadastro 2014

Durante o XX Congresso da FIG, realizado em Melbourne na Austrália em 1994, sua Comissão 7 (sete), redigiu um documento que remonta a criação do Grupo de Trabalho 7.1 (sete ponto um), com a tarefa de realizar estudos de projetos de reforma cadastral para os países desenvolvidos.

Segundo o *Cadastre 2014* (1998), dois elementos foram definidos em maiores detalhes:

- a crescente automação dos processos cadastrais; e
- a importância do cadastro como parte de um sistema de informações territoriais mais abrangente.

Com base na análise das tendências verificadas, o grupo produziu um documento que relata a visão do cadastro para os próximos 20 (vinte) anos a partir de 1994, que chamaram de “*CADASTRE 2014 – a vision for a future*”

cadastral system” (CADASTRO 2014 – uma visão para um futuro sistema cadastral) de autoria de (Kaufmann & Steudler, 1998).

O Cadastro 2014 foi criado para apresentar as mudanças que devem ocorrer, os meios pelos quais serão perquiridos os objetivos traçados e até a tecnologia a ser empregada em busca de alcançar essas metas.

Foi dada ênfase em mais alguns pontos principais de referência, que, segundo Loch & Erba (2007), foram os seguintes:

- estudar a reforma cadastral e os procedimentos aplicados nos países desenvolvidos;
- considerar a informatização do cadastro e sua função como peça de um sistema mais amplo de informação territorial;
- avaliar as tendências neste campo e oferecer uma visão de como serão os sistemas cadastrais durante os próximos 20 anos; e
- mostrar como se realizarão estas mudanças descrevendo a tecnologia a ser empregada.

O enfoque foi dado ao desenvolvimento dos sistemas cadastrais com base em seis sentenças, que apontam: a documentação das restrições e responsabilidades de direito público; maior cooperação entre o cadastro e o registro; mais trabalho com formatos digitais; mais trabalho com modelagem de dados; maior cooperação entre os setores públicos e privados; e melhor distribuição de custos dos sistemas cadastrais.

Essas afirmações foram revisadas pelos autores após 10 anos de início do projeto, sendo apresentados os resultados do novo estudo de reflexão na *Working Week 2004*, realizada em Atenas e organizada pela FIG, a fim de avaliar os desenvolvimentos no campo cadastral desde 1998, como a Internet, infra-estruturas de dados espaciais, empreendimentos conjuntos público-privados e sua implementação prática, permitindo a revisão das afirmações originais do Cadastro 2014 (LOCH & ERBA, 2007).

2.3 A Multifinalidade do Cadastro Técnico Urbano

É possível notar a semelhança entre os sistemas cadastrais de municípios de mesmo porte, porém, deve-se observar que cada cidade ou distrito tem suas particularidades, objetivando solucionar problemas específicos

ocorridos em suas localidades por diferentes motivos.

O cadastro realizado em diferentes setores da administração pública e até com o apoio de outros setores privados, compõem uma enorme diversidade de tipos de dados, que devidamente organizados e conjugados, contribuem para a multifinalidade cadastral.

Um cadastro para ser completo deve conter informações cadastrais de diversas finalidades referentes a todas as parcelas territoriais que o compõem, sejam elas públicas ou privadas, urbanas ou rurais, onde as parcelas são unidades definidas por limites formais ou informais que delimitam o uso do indivíduo sobre uma extensão de terra (CARNEIRO, 2003).

Loch & Erba (2007) propõem uma divisão diferente das multifinalidades cadastrais, como por exemplo, o cadastro econômico, o físico, o jurídico ou fiscal, o de zonas homogêneas, o geo-ambiental, o de uso atual, de uso potencial, da rede viária, de logradouros, de redes de serviço, da rede hidrográfica, de equipamentos e elementos urbanos e o sócio-econômico.

No entanto, segundo Vieira (2002a), o CTMF que se constitui no registro sistemático e ordenado dos elementos físicos, jurídicos e econômicos das propriedades imobiliárias, é o instrumento de controle das prefeituras e secretarias municipais, necessitando-se ainda de acompanhar permanentemente as mudanças no panorama urbano, sofrendo constantes e intermináveis atualizações.

Além do MUB (Mapeamento Urbano Básico), que abrange as feições geométricas e a base cartográfica do município, as subdivisões do CTMF propostas nesta dissertação foram:

- Educação;
- Hidrografia Básica;
- Saúde Pública;
- Segurança Pública;
- Transporte Urbano Básico;
- Tributação;
- Serviço Urbano Básico.

2.3.1 Educação

A OCDE (Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico) compara, de três em três anos, a qualidade da educação em diversos países. Em 2006, dentre os 57 (cinquenta e sete) países avaliados, o Brasil assumiu apenas a 52^a (quinquagésima segunda) posição, podendo ficar entre as posições 50 (cinquenta) e 54 (cinquenta e quatro) se considerado um desvio padrão (GOIS & PINHO, 2007).

O problema da educação ganha muitas variáveis, como a falta de incentivo aos estudantes, o pouco entusiasmo dos docentes e a escassez de recursos financeiros e tecnológicos que gera pouca produtividade nas escolas, faculdades e universidades.

Nesta dissertação, propõem-se modelar um diagrama de classes direcionado à área de Educação, para que os gestores e administradores público-municipais possam ter uma ferramenta que sirva como indicativo de onde e como, a Educação em seu município, possa estar defasada ou ineficiente, de modo a possibilitar o direcionamento adequado de recursos, já que seria possível a intervenção por áreas com carência de unidades educacionais, como escolas, creches, etc.

É possível também, que esses indicadores apontem falhas anteriormente não percebidas, como a falta de escola ou creche em determinado setor da cidade, obrigando aos alunos percorrerem um longo trajeto até a escola, prejudicando assim, seu desempenho acadêmico.

A abordagem desse sistema, tendo uma de suas variantes direcionada à área educacional, permite uma maior liberdade e segurança no processo de tomada de decisões pela Secretaria de Educação, sejam elas administrativas, políticas, ou financeiras, favorecendo a população que passa a ter maiores chances de receber melhores oportunidades e acesso à educação.

Assim, a proposta é que esse tipo de problema seja resolvido com mais facilidade e rapidez, já que a Secretaria de Educação poderá tomar atitudes com base em informações espaciais e descritivas conjuntamente, ampliando-se assim o seu “leque de opções” na busca por possíveis soluções.

Para os secretários de educação, esta seria uma ferramenta de grande utilidade, visto sua presteza na geração de respostas mais dinâmicas ao

consultar a base de dados de interesse da Secretaria, permitindo maior eficiência nos trabalhos e objetivando melhorias no setor de educação municipal.

No esquema proposto (Figura 17, pág. 75), a unidade cadastral teve como proposta, sua divisão em alguns tipos de instituições de ensino, onde se fez distinção dos objetivos e especialidade da instituição, de seu público-alvo e a verificação se a contribuição intelectual ao município era trazida por meio de órgãos públicos ou de caráter privado.

2.3.2 Hidrografia Básica

A Hidrografia, como o próprio nome permite entender, é o estudo e representação gráfica das águas. Mais comumente entendido pelo estudo da água existente no planeta Terra. Segundo o Dicionário AURÉLIO, a hidrografia pode ser a descrição da parte líquida do globo terrestre, podendo também ser descrita como o conjunto das águas correntes ou estáveis numa região, ou a ciência que estuda o regime dessas águas.

Nesta dissertação, propõe-se trabalhar com a hidrografia básica, realizando o estudo das águas de uma pequena parcela terrestre, mais especificamente de um município, onde serão considerados os cursos d'água e alguns de seus acidentes de percurso, podendo-se destacar as quedas d'água e nascentes como os naturais e as barragens ou até lagos como os de ação antrópica.

Quando se trata da hidrografia básica de um determinado município, torna-se interessante conhecer a qual ou quais sub-bacias hidrográficas pertence todo ou parte do território municipal. Estas sub-bacias, conforme o glossário da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará (2006), são parte de uma bacia hidrográfica de um rio maior, geralmente correspondente a um de seus afluentes.

Para fins cadastrais hidrográficos, notou-se apenas alguns itens considerados relevantes e genéricos para um CTMF, como os cursos d'água, suas nascentes, sua sub-bacia e se há algum acidente como os já citados, quedas d'água, barragens e lagos.

Estes dados a respeito da hidrografia básica, quando bem modelados

num BDG, podem fornecer resultados interessantes à Secretaria de Recursos Hídricos de um município, ao possibilitar respostas mais ágeis às consultas dos dados e permitir visualizações da situação do corpo hídrico que compõem o município como um todo, auxiliando significativamente no processo de tomada de decisões por parte de seus secretários responsáveis por este tipo de tarefa.

Através desta extensão proposta no CTMF, pretende-se fornecer aos administradores públicos mais autonomia e capacidade de tomar iniciativas frente a projetos que diz respeito à malha hidrográfica municipal, proporcionando um desenvolvimento mais acentuado e consistente ao município.

2.3.3 Saúde Pública

Quando está em debate a palavra saúde, logo se pensa em qualidade de vida inversamente proporcional a enfermidade. Porém, a âmbito de saúde municipal, instiga-se discussões a respeito da eficiência com que a população pode ser atendida nos centros médicos do município, tanto nos públicos quanto nos particulares.

Ao se referir a saneamento básico, fica evidente a busca por métodos que tragam à população de um município, maior qualidade de vida, fazendo com que a prevenção contra doenças se transforme em um dos maiores trunfos dos governantes.

Há diversos outros enfoques que propulsionam as questões de aspectos sanitários, como o lixo por exemplo. Este quando despejado em locais e de modos inapropriados, pode provocar o início de más condições de prevenção aos surtos de doenças e epidemias, provocando fragilidade à saúde pública (PEREIRA NETO, 1999).

Num SIG voltado para o CTMF, deve-se pensar nos centros e instituições de saúde pública e privada, em onde eles se localizam dentro da cidade, e a quantas pessoas podem atender. Assim, os administradores públicos, investidores e empresários, podem definir mais realisticamente, quais áreas e setores do município necessitam de maior apoio e suporte médico especializado, visando sempre uma melhoria e evolução na saúde pública em prol da qualidade de vida de toda a população.

No presente trabalho, as unidades de saúde consideradas imprescindíveis a qualquer município, independente de sua magnitude, foram devidamente analisadas e incluídas no modelo conceitual (Figura 19, pág. 82).

Ao se propor o cadastro de unidades de saúde pública, sabe-se que este modelo pode variar muito de cidade para cidade, porém, algumas destas unidades de saúde são indispensáveis, como as Drogarias, Postos de Saúde, Clínicas e Hospitais, havendo também aquelas que, podem ser incluídas no sistema como limpeza urbana, depósitos de resíduos urbanos, ou até mesmo usinas de reciclagem, caso seja de necessidade do município.

O desenvolvimento desses sistemas pode auxiliar de maneira significativa aos gestores municipais, pois possibilitam o acesso dinâmico às informações de interesse, proporcionando assim, muitos benefícios, principalmente aos gestores da Secretaria de Saúde municipal, já que o processo de tomada de decisões se vê amparado por uma ferramenta que tem controle dos dados direcionados à saúde pública, tornando-se uma tarefa menos laboriosa e com resultados mais confiáveis, dando mais credibilidade a estes administradores.

2.3.4 Segurança Pública

A Segurança Pública é uma atividade pertinente aos órgãos estatais e à comunidade como um todo, realizada com o fito de proteger os cidadãos, prevenindo e controlando manifestações da criminalidade e da violência, efetivas ou potenciais, garantindo o exercício pleno da cidadania nos limites da lei (Ministério da Justiça – Segurança Pública, 2007a).

Conforme o Ministério da Justiça (MJ), a segurança pública, dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, é exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, através dos seguintes órgãos: Polícia Federal (PF); Polícias Civis (PC); Polícias Militares (PM) e Corpos de Bombeiros Militares (CBM).

Segundo o MJ (2007b), as atividades de segurança privada serão reguladas, autorizadas e fiscalizadas pelo Departamento de Polícia Federal - DPF e serão complementares às atividades de segurança pública como vigilância patrimonial, transporte de valores, escolta armada, segurança

pessoal e curso de formação, todos nos termos da legislação específica. Porém será considerada na modelagem do BDG, a Vigilância como Segurança Privada, constando de qualquer tipo de segurança que atue em determinado logradouro.

Sabe-se que atualmente no Brasil e em todo o Mundo, a população está cada vez mais desencorajada a não defender seu patrimônio. Os municípios menores vêm sofrendo cada vez mais com este crescimento da violência urbana.

Neste trabalho, pretende-se criar ferramentas que auxiliem os gestores municipais no processo de monitoramento da incidência da criminalidade. Será considerado no diagrama de modelagem, as “Ocorrências” policiais, que poderá auxiliar na espacialização da criminalidade que envolve o município, onde os crimes como delitos, furtos, seqüestros e outros poderão ser mapeados e avaliados, para que essa violência seja combatida com maior eficiência.

Pode-se observar que com o uso de ferramentas dos SIG, somadas a uma base de dados confiáveis, é possível fazer as consultas de onde a cidade é mais ou menos servida no quesito segurança e quais seriam suas principais deficiências, a fim de efetuar análises espaciais, fornecendo índices de criminalidade e fortalecendo as premissas de um município com maior expectativa de crescimento organizado.

A proposta é que o sistema não sirva apenas como uma ferramenta de visualização e consulta, mas também como instrumento de auxílio ao processo de tomada de decisões, favorecendo amplamente às unidades de segurança, como as casas de detenção, corporação dos bombeiros, defesa civil, e todos os órgãos e entidades relacionadas direta ou indiretamente à segurança pública.

2.3.5 Transporte Urbano Básico

Atualmente, toda a população que reside nas zonas urbanas é usuária de algum meio de transporte, seja ele de caráter público ou privado, simples ou coletivo.

De fundamental importância nas cidades é o transporte público

coletivo, no qual várias pessoas são transportadas em um mesmo veículo, contribuindo para a redução da poluição ambiental, congestionamentos e acidentes de trânsito, além de seu aspecto social e democrático, uma vez que se torna o único meio motorizado acessível às pessoas de baixa renda (FERRAZ & TORRES, 2001).

Segundo Ed (1999), minimizar o uso do transporte urbano privado e incentivar o uso do meio público é a melhor maneira de levar uma cidade ao desenvolvimento em ascensão.

Apesar da maior parcela dos pequenos municípios não apresentarem, por enquanto, graves problemas de trânsito, é importante que um prévio planejamento da distribuição das redes viárias urbanas seja feito pelos administradores público-municipais, fazendo com que estas atividades garantam maior eficiência nos serviços de transporte urbano, colaborando para uma ocupação racional do solo.

A partir do momento em que se define um sistema de hierarquia das vias, a fim de estabelecer onde se localizarão as principais e as demais vias, torna-se possível organizar a circulação de veículos e separar os diversos tipos de tráfego, seja o de carga ou o de passageiros, proporcionando maior conforto e segurança a toda população. Além disso, a previsão de um sistema de vias que poderá ser implantado à medida que novas parcelas territoriais são loteadas, torna-se um fator importante no planejamento organizado da expansão do município (NUTEP, 1988).

Ao se propor modelar um banco de dados espaciais que relacione essas redes viárias urbanas, deve-se atentar para os elementos pertencentes à malha viária, que no Brasil, segundo Lisboa Filho (2004), praticamente todas as cidades apresentam um mesmo padrão de organização, no qual são estruturadas com base em suas vias de locomoção (ex.: ruas, avenidas, travessas). O conjunto desses trechos de vias e seus cruzamentos formam uma rede viária urbana.

As redes viárias urbanas, assim como os outros elementos geográficos de um CTMF, possuem seus atributos espaciais que estão diretamente relacionados aos seus atributos descritivos.

No entanto, cada via de locomoção, considerada uma instância ou um objeto de logradouro, além de possuir um código de identificação e um nome

como seu atributo não-geográfico, esta deve estar normalmente dividida em diversos trechos. Cada trecho de logradouro corresponde ao segmento de via compreendido entre duas conexões ou esquinas, em seqüência deste com outros logradouros que o interceptam. O conjunto formado pelas conexões ou pontos terminais e pelos trechos de logradouros, constitui a malha viária urbana (LISBOA FILHO, 2004).

Segundo Loch & Erba (2007), o cadastro de logradouros é formado por bases alfanuméricas e cartográficas, descrevendo basicamente o arruamento do município com numerações, nomes oficiais, tipos de calçamento e outros detalhes relevantes para o planejamento em geral, em específico o tráfego de veículos nessas vias.

De acordo com Pontes Filho (1998), as vias podem ainda sofrer um processo de classificação funcional onde há um processo de agrupamento de rodovias em sistemas e classes, de acordo com as funções exercidas pelas mesmas e seu tipo de serviço proporcionado.

Quanto à função, as vias podem ser classificadas em arteriais, que proporcionam um alto nível de mobilidade para volumes de tráfego intenso possibilitando até os intermunicipais como as vias expressas; em coletoras com menor intensidade de veículos que as arteriais; as locais, que são de extensões ainda menores que as coletoras; e as vicinais, que proporcionam pouco tráfego, principalmente em locais de difícil acesso (PONTES FILHO, 1998).

Além dessas, existem ainda as vias destinadas ao tráfego de bicicletas, que são as ciclovias e as que são de uso exclusivo dos pedestres, onde os veículos não podem transitar livremente.

2.3.6 Tributação

A cobrança de impostos dos municípios está prevista na Constituição da República Federativa do Brasil de 05 de outubro de 1988, no Título VI “Da Tributação e do Orçamento”, Capítulo I “Do Sistema Tributário Nacional”, Seção V “Dos Impostos dos Municípios”, Artigo 156: “Compete aos Municípios instituir impostos sobre:”, Incisos I, II e III.

- I – propriedade predial e territorial urbana;
- II – transmissão *inter vivos*, a qualquer título, por ato oneroso, de bens imóveis, por natureza ou acessão física, e de direitos reais sobre imóveis, exceto os de garantia, bem como cessão de direitos a sua aquisição;
- III – serviços de qualquer natureza, não compreendidos no art. 155, II, definidos em lei complementar.

Como o governo municipal é o mais próximo da comunidade se comparado ao estadual ou federal, de modo geral o povo tende a cobrar pelos seus direitos e pelos serviços que deixam de ser prestados, recorrendo sempre que possível, à esfera de governo menos distante, ou seja, às prefeituras municipais.

Em sua grande maioria, as prefeituras de municípios de pequeno e até médio porte apresentam-se em situação precária, com deficiência de mão de obra qualificada em todos os setores, com falta de recursos financeiros suficientes para suprir todas as necessidades do município.

Sabe-se que atualmente, os recursos financeiros disponibilizados aos municípios pelos governos federal e estadual ainda são consideravelmente limitantes ao crescimento e avanço municipais. Esta afirmação pode ser reforçada se for observada e comparada à distribuição de renda feita aos municípios (Tabela 1).

Para se ter uma idéia da pequena parcela tributária distribuída aos municípios, sabe-se que a Carga Tributária Brasileira (CTB), somando-se as três esferas de governo, atingiu 34,23% do Produto Interno Bruto (PIB) em 2006, aumento de 0,85 pontos percentuais em relação a 2005, sendo que os tributos do governo municipal ficaram em apenas 1,39% do PIB em 2005 e 1,46% em 2006, conforme Tabela 1.

O ISS (Imposto sobre Serviços de qualquer natureza) e o IPTU (Imposto Predial Territorial Urbano) são os tributos municipais mais relevantes, representando aproximadamente pouco mais de 40% e 30% do esforço próprio tributário do município respectivamente. No entanto, estes representaram em torno de 0,66% e 0,43% do PIB respectivamente, no ano de 2006 no Brasil (Ministério da Fazenda - Receita Federal).

Tabela 1 Receita Tributária por Tributo e Competência, 2005 e 2006. Fonte: (Carga Tributária no Brasil 2006, Ministério da Fazenda – Receita Federal do Brasil) Modificada

Tipo de Base	R\$ milhões	2005 % PIB	%	R\$ milhões	2006 % PIB	%
Total da Receita Tributária	716.972,73	33,38%	100,00%	795.011,09	34,23%	100,00%
Tributos do Governo Federal	499.401,21	23,25%	69,65%	551.619,68	23,75%	69,39%
Orçamento Fiscal	165.169,01	7,69%	23,04%	182.351,85	7,85%	22,94%
Imposto de Renda	124.473,62	5,80%	17,36%	136.839,81	5,89%	17,21%
Pessoas Físicas	6.920,76	0,32%	0,97%	7.994,38	0,34%	1,01%
Pessoas Jurídicas	48.512,43	2,26%	6,77%	53.818,42	2,32%	6,77%
Retido na Fonte	69.040,42	3,21%	9,63%	75.027,00	3,23%	9,44%
Imposto sobre Produtos	25.199,50	1,17%	3,51%	28.223,97	1,22%	3,55%
Imposto sobre Operações Financeiras	5.948,64	0,28%	0,83%	6.734,25	0,29%	0,85%
Impostos sobre o Comércio Exterior	8.936,37	0,42%	1,25%	9.934,65	0,43%	1,25%
Imposto Territorial Rural	287,59	0,01%	0,04%	302,44	0,01%	0,04%
Impostos Prov. sobre Mov. Financeira	0,00	0,00%	0,00%	0,00	0,00%	0,00%
Taxas Federais	323,30	0,02%	0,05%	316,74	0,01%	0,04%
Orçamento Seguridade Social	282.622,83	13,16%	39,42%	310.462,20	13,37%	39,05%
Contribuição para a Previdência Social	108.089,06	5,03%	15,08%	123.520,20	5,32%	15,54%
Cofins	86.840,84	4,04%	12,11%	90.585,04	3,90%	11,39%
Contribuição Prov. sobre Mov.	29.147,72	1,36%	4,07%	32.057,93	1,38%	4,03%
Contribuição Social sobre o Lucro	23.874,43	1,11%	3,33%	25.840,51	1,11%	3,25%
Contribuição para o PIS	18.587,41	0,87%	2,59%	20.015,98	0,86%	2,52%
Contribuição para o Pasep	2.862,56	0,13%	0,40%	3.578,52	0,15%	0,45%
Contribuição do Servidor Público	10.433,40	0,49%	1,46%	11.996,84	0,52%	1,51%
Outras Contribuições Sociais	2.787,40	0,13%	0,39%	2.867,17	0,12%	0,36%
Demais	51.609,36	2,40%	7,20%	58.805,62	2,53%	7,40%
Contribuição para o FGTS	32.247,88	1,50%	4,50%	36.505,40	1,57%	4,59%
Cide Combustíveis	7.682,72	0,36%	1,07%	7.821,54	0,34%	0,98%
Cide Remessas	632,56	0,03%	0,09%	659,71	0,03%	0,08%
Outras Contribuições Econômicas	743,29	0,03%	0,10%	1.247,26	0,05%	0,16%
Salário Educação	5.906,35	0,27%	0,82%	6.965,41	0,30%	0,88%
Contribuições para o Sistema S	4.396,57	0,20%	0,61%	5.606,29	0,24%	0,71%
Tributos do Governo Estadual	187.678,54	8,74%	26,18%	209.424,64	9,02%	26,34%
ICMS	154.818,41	7,21%	21,59%	171.668,62	7,39%	21,59%
IPVA	10.497,08	0,49%	1,46%	12.418,74	0,53%	1,56%
ITCD	794,55	0,04%	0,11%	940,74	0,04%	0,12%
Taxas Estaduais	3.458,45	0,16%	0,48%	3.855,90	0,17%	0,49%
Previdência Estadual	14.579,52	0,68%	2,03%	16.724,50	0,72%	2,10%
Outros	3.530,53	0,16%	0,49%	3.816,15	0,16%	0,48%
Tributos do Governo Municipal	29.892,99	1,39%	4,17%	33.966,77	1,46%	4,27%
ISS	12.891,93	0,60%	1,80%	15.327,17	0,66%	1,93%
IPTU	9.248,27	0,43%	1,29%	9.943,15	0,43%	1,25%
ITBI	1.852,53	0,09%	0,26%	2.134,20	0,09%	0,27%
Taxas Municipais	2.831,95	0,13%	0,39%	3.079,38	0,13%	0,39%
Previdência Municipal	2.970,28	0,14%	0,41%	3.407,28	0,15%	0,43%
Outros Tributos	98,02	0,00%	0,01%	75,59	0,00%	0,01%

Segundo De Cesare (2005), mesmo demonstrada a minuciosidade da parcela tributária repassada às prefeituras municipais, a importância do IPTU para o município, se deve ao fato deste ser um imposto direto, altamente visível e incidente sobre a propriedade imobiliária física, o que constitui um dos principais elementos na formação do patrimônio familiar.

Por ser um tributo cobrado sem a necessidade que ocorra nenhuma movimentação financeira como a produção de renda ou a venda do imóvel, acredita-se que este seja o motivo de tanta insatisfação por parte da população em debitar de suas contas tal valor (YOUNGMAN *apud* DE CESARE, 2005 pág. 50).

A seguir são apresentados, alguns dos principais tributos municipais instituídos atualmente, conforme a Secretaria de Estado de Fazenda do Distrito Federal.

a) ISS (Imposto sobre Serviços)

O Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza deve ser pago por toda empresa ou profissional autônomo que prestam serviços e estejam instalados no município, sendo a alíquota cobrada em UFIR/ano (Unidade Fiscal de Referência por ano) ou percentual pré-determinado sobre a movimentação financeira, sendo o UFIR um índice utilizado para atualização monetária de tributos e multas.

A base de cálculo do imposto é o preço cobrado pelo serviço, sem qualquer dedução, compreendendo tudo o que for recebido em virtude de sua prestação, incluídos os montantes das sub-contratações e sub-empregadas, os valores acrescidos a qualquer título e os encargos de qualquer natureza (art. 8º, § 8º e art. 27 do RISS – Regulamento do ISS).

b) IPTU (Imposto sobre Propriedade Predial e Territorial Urbana)

O IPTU é um tributo cobrado anualmente pelas prefeituras, onde todos os proprietários que tem o domínio útil ou a posse de bens imóveis localizados nas cidades devem efetuar seu pagamento. A base de cálculo do IPTU é o valor venal do imóvel. Valor venal é o valor de avaliação do imóvel pelo preço estimado do bem no mercado imobiliário.

Segundo De Cesare (2005), de acordo com uma publicação da Fundação Getúlio Vargas – FGV no ano de 2000, o Manual de Orientação para

Crescimento da Receita Própria Municipal, tal imposto já estava instituído em cerca de quase 90% de todos os municípios brasileiros até o final da década de 90.

c) ITBI (Imposto sobre a Transmissão *inter Vivos* de Bens Imóveis)

Com a Constituição Federal de 1988, o imposto passou a ser de inteira responsabilidade dos municípios e segundo De Cesare (2005), um levantamento feito pela FGV-ESAF (Fundação Getúlio Vargas – Escola de Administração Fazendária), publicado em 2000 mostrava que apenas 8,5% das cidades brasileiras não haviam instituído tal imposto.

O valor declarado pelo contribuinte, se este for maior que a pauta de valores da Secretaria de Fazenda e Planejamento, é o que serve de base para cálculo do ITBI. A alíquota do imposto é igual a 2% do valor de avaliação do imóvel.

Ao se instituir um imposto sobre uma propriedade urbana, nota-se que há diversas características que deveriam favorecer uma maior aceitação deste por parte da população, pois se torna clara a universalidade do fato gerador, isto é, ampla incidência do tributo. Mesmo assim, em países ricos e desenvolvidos, é freqüentemente verificada uma alta resistência quanto ao pagamento de tributos municipais.

Quanto ao órgão público, este se farta de vantagens, como a geração de fluxo estável anual e previsível de receita independentemente do ciclo econômico; a capacidade de produzir níveis satisfatórios de arrecadação, isto quando administrado eficientemente através de um sistema consolidado composto por dados devidamente atualizados; a facilidade de alocação da receita que cabe a cada município; e a possibilidade de usar o próprio imóvel como garantia para incentivar o pagamento, gerando dificuldades aos sonegadores (DE CESARE, 2005).

De acordo com Gold *apud* De Cesare (2005, pág. 48), pode-se notar que grande parte dos contribuintes ricos, tem certa facilidade em sonegar impostos, porém, com a instituição de um imposto sobre uma propriedade imobiliária, além do tributo imobiliário ter a potencialidade de estimular o desenvolvimento do solo urbano, evita-se mais facilmente a prática da especulação imobiliária.

Os administradores público-municipais que optam por realizar o CTMF em seu município conseguem perceber que, de forma geral, há uma ampla margem de crescimento na arrecadação dos lançamentos municipais devido a atividades de cunho técnico e administrativo.

A Secretaria responsável pelas finanças e tesouraria do município pode se beneficiar significativamente após a implantação de um sistema cadastral informatizado, pois uma ferramenta dessas pode auxiliar o gestor municipal ou secretário responsável por essa área, a tomar suas decisões e colocá-las em prática de maneira mais legível.

O objetivo é que todos se beneficiem: o povo que paga justamente pelo que ocupa e têm um devido retorno; a administração do município pelo prestígio que recebe mostrando mais agilidade na tomada de decisões e no planejamento territorial urbano; e o município, que ganha com o aumento de sua arrecadação, servindo de modelo para as cidades circunvizinhas ao promover a justiça tributária (GONÇALVES, 2006a).

2.3.7 Serviço Urbano Básico

Sabe-se que para a sobrevivência do ser humano nas zonas urbanas, é imprescindível que exista um sistema de infra-estrutura mínimo, de modo a garantir a sustentabilidade de determinado local.

Quando se trata de itens relacionados ao cadastro municipal, subentende-se que alguns serviços urbanos básicos são de praxe indicados como essenciais. Pode-se observar alguns desses serviços como:

- **Pavimentação;**
- **Água;**
- **Coleta de Lixo;**
- **Iluminação Pública;**
- **Galerias Pluviais;**
- **Limpeza Pública Urbana;**
- **Guias e Sarjetas;**
- **Telefone e**
- **Esgoto.**

Segundo Gripp Jr & Carvalho (2003), uma forma prática e eficiente de se indicar quando há em determinado logradouro os serviços supracitados, pode-se destacar com o termo “PACIGUSTE”, onde “P” refere-se à Pavimentação, “A” à Água, “C” à Coleta de Lixo e assim por diante.

Esses dados são geralmente coletados nas secretarias especializadas da prefeitura municipal, como a Secretaria de Obras, e nas concessionárias de serviços urbanos, como a Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) e a Telemar, por exemplo. Há ainda aqueles dados que permitem ser observados *in loco*, como a Iluminação e as Guias e Sarjetas.

A utilização de um formulário que possa servir para este tipo de coleta em campo, onde os funcionários incumbidos desta tarefa poderão realizar seu trabalho com mais agilidade e os dados coletados poderão ser inseridos no banco de dados com mais presteza, permite maior eficiência ao sistema. Esse boletim pode ser chamado de Boletim de Logradouro (BL).

A Arborização foi considerada como serviço urbano básico de infraestrutura, a fim de ser incluída no diagrama de classes da modelagem conceitual, possibilitando maior aproximação do modelo à realidade e caracterizando com mais detalhes cada parcela do município, permitindo aos administradores identificar áreas com deficiência de vegetação, auxiliando na luta contra a poluição urbana e na redução do índice de gás carbônico no ambiente.

2.4 Boletim de Cadastro Imobiliário

O Boletim de Cadastro Imobiliário (BCI), também citado por alguns autores como Boletim de Informações Cadastrais (BIC), é um formulário onde são inseridas as características de cada unidade imobiliária, devendo conter campos para registro de informações relevantes para o cadastro técnico, possibilitando o atendimento às particularidades específicas de cada município em especial.

Para cada unidade imobiliária como lote não edificado, casa, apartamento, loja, escola, dentre outras, deve-se preencher o BCI a fim de torná-lo um instrumento imprescindível para a execução do CTMF, permitindo a

complementação do mapeamento cadastral.

Além das informações a serem informadas no Boletim, é de praxe utilizar um espaço apropriado para a confecção de um *croquis* da unidade a ser cadastrada. Deve-se também incluir no desenho, grandezas geométricas que irão auxiliar na futura confecção ou complementação da planta cadastral.

É comum atualmente nas prefeituras e empresas de cadastro, a reutilização de modelos de BCI anteriormente utilizados em outros serviços cadastrais. Porém, como cada cidade ou distrito tem suas peculiaridades, é também um fato, a alteração do Boletim em alguns itens para que o município em questão tenha todas as suas características emancipadas no modelo.

Segundo Gripp Jr & Carvalho (2003), algumas informações podem ser preenchidas previamente no escritório, considerando-se ter em mãos a Planta Base e a Ficha de Batimento do Cadastro, possibilitando maior agilidade ao trabalho de cadastramento. É aconselhável, no entanto, permitir uma possível correção destes itens posteriormente em campo, caso haja necessidade.

É evidente que o BCI parcialmente e previamente preenchido, torna o trabalho menos laborioso, mas é importante atentar-se para as diversas outras maneiras de se levantar dados cadastrais. Essas outras formas de coleta de informações podem ser observadas na Seção 2.6 deste capítulo.

O levantamento de dados a ser realizado serve para além da produção da planta do município e do preenchimento do banco de dados, como para gerar informações úteis na realização da avaliação dos imóveis, já que o valor desses é de total interesse dos gestores municipais. Assim, os boletins de levantamento de dados têm mais essa utilidade num processo cadastral.

No “ANEXO A: Modelos de BL (*Boletim de Logradouro*)”, podem ser observados alguns modelos de BL utilizados para serviços cadastrais, já no “ANEXO B: Modelos de BCI (*Boletim de Cadastro Imobiliário*)”, encontram-se alguns modelos selecionados de BCI que são utilizados em algumas prefeituras do país, onde pode-se notar que apesar das diferenças, esses modelos possuem a maioria de suas informações muito semelhantes

Esses boletins convencionais trazem problemas comuns, como a redundância de informações, a não utilização de todos os dados coletados para um fim específico e justificável, a forma errônea de obter informações em campo, como por exemplo, a entrevista de um mesmo proprietário, a mesma

quantidade de vezes quanto é o número de imóveis em seu pertence, acarretando num desgaste para ambos os lados, cadastrador e cadastrado, dentre outras falhas.

Para evitar o levantamento desses dados irrelevantes ou abundantes, será proposto nesta dissertação, alguns modelos de boletins, sendo separados conforme o cadastro de proprietários, de imóveis, terrenos, logradouros, etc. Esses modelos sugeridos podem ser encontrados na Seção 4.3 do Capítulo 4.

2.5 Sistema de Codificação dos Imóveis

Para permitir um devido controle e organização dos imóveis cadastrados, deve-se implantar um sistema de codificação destes, onde cada unidade imobiliária recebe um código numérico que também pode ser chamado de inscrição imobiliária, possibilitando que cada unidade tenha seu registro individualizado, ou zeragem de quadra, onde cada lote tem seu próprio registro.

Serão apresentadas a seguir, algumas diferentes maneiras de se codificar uma unidade imobiliária, já que após o banco de dados devidamente modelado e criado, é necessária uma mínima organização ao se inserir esses dados no sistema para garantir um padrão das informações cadastrais.

Segundo Gripp Jr & Carvalho (2003), é possível adotar diversos critérios para a codificação dos imóveis, dentre esses, pode-se observar alguns dos mais comuns:

- Inscrição imobiliária composta pelo número do Distrito, do Setor e da Quadra. Ex.: Unidade Cadastral com registro “01-02-010”, sendo (*Distrito* 01; *Setor* 02 e *Quadra* 010);
- Inscrição Imobiliária constituída por número do Distrito, do Setor, da Quadra, do Logradouro e do Lote. Ex.: Unidade Cadastral com registro “01-02-010-015-12”, especificando (*Distrito* 01; *Setor* 02; *Quadra* 010; *Logradouro* 015; *Lote* 12) e
- Segundo formas de inscrição imobiliária mais freqüentemente utilizadas e comuns, há algumas que, de praxe se tornam as mais recomendadas por diversos autores e as mais utilizadas por muitas empresas do ramo, como o registro por número do Distrito, do Setor, da Quadra, do Lote e da Unidade Cadastral. Ex.: Unidade Cadastral com registro “01-02-010-015-03”, sendo (*Distrito* 01; *Setor* 02; *Quadra* 010; *Lote* 015; *Unidade Cadastral* 03).

A unidade cadastral será tratada neste trabalho como a menor divisão possível no CTMF. Por exemplo, quando um lote está baldio, ou seja, sem edificação, este é considerado uma unidade cadastral. Porém, quando um lote possui uma edificação e esta possui apenas uma unidade imobiliária, ela será considerada a unidade cadastral. No entanto, a edificação deixa de ser uma unidade quando esta possui várias subdivisões, como por exemplo, um edifício que é composto por vários apartamentos ou lojas, etc.

Para codificar os lotes de uma quadra, pode-se efetuar a proposta de realização do processo de zeragem de quadra, que é o deslocamento métrico no sentido horário, partindo de um ponto inicial, que deve localizar-se no final da testada do lote de esquina do canto superior esquerdo da Planta de Quadra, tendo como orientação o “Norte” (Figura 1).

Assim inicia-se um caminhamento até o final da próxima testada de lote, sendo o valor de cada testada somado ao valor da anterior, e estes valores arredondados são considerados a zeragem de cada lote (GRIPP JR & CARVALHO, 2003).

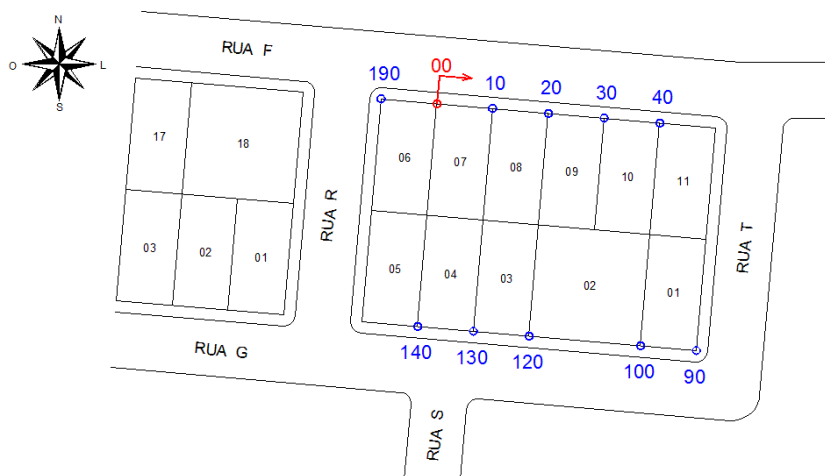


Figura 1 Exemplo de Zeragem de Quadra.

Na Figura 1, como pode-se observar, o *Lote 07* é que recebe a Zeragem número 00 (zero), sendo o *Lote 08* o de número 10 (dez), já que sua testada tem comprimento igual a 10 metros e profundidade igual a 20 metros, assim como todos dessa quadra com exceção do *Lote 02*, com testada de 20 metros. Sucessivamente, todos vão recebendo seu número de Zeragem, até o último lote, que se refere ao lote “anterior ao primeiro”, neste caso o *Lote 06*, que recebe a Zeragem número 190 (cento e noventa).

2.6 Levantamento de Dados Cadastrais

O levantamento de dados para realização do CTMF engloba várias fases de execução, sendo separadas pelo tipo de informação a ser coletada, ou seja, se é um dado espacial ou um atributo descritivo. Atualmente, há diversas formas de aquisição desses dados, e muitos deles são largamente utilizados em combinação, de forma a alimentar o banco de dados a ser utilizado no sistema cadastral da cidade.

A obtenção das informações cadastrais referentes às unidades imobiliárias, no que diz respeito aos proprietários ou à forma com que é utilizada a unidade, se a aspectos de conservação, dentre outros, é comumente realizada com a utilização de pessoal com visitas *in loco* preenchendo os BCI. Quando esses boletins são preenchidos de forma analógica, utiliza-se a digitação das informações em escritório.

No caso da elaboração da planta cadastral urbana, geralmente são utilizadas técnicas de topografia para o levantamento planialtimétrico cadastral local, a fim de obter dados da malha viária municipal, das faces das quadras e testadas dos lotes, das guias e de demais pontos estratégicos que se tornam extremamente necessários à elaboração da planta cadastral, como o interior dos lotes ou unidades cadastrais.

Esse levantamento ainda pode ser auxiliado pelo uso de equipamentos como os receptores GPS (*Global Positioning System*) na fixação de bases para o georreferenciamento do município, já que atualmente no Brasil, é obrigatória a amarração do levantamento a uma rede de referência cadastral.

É possível também contar com o auxílio da utilização de fotografias aéreas, trabalhadas por técnicas de fotogrametria na confecção de detalhes de campo, sendo importante para aqueles locais que são geralmente de difícil acesso. Pode-se utilizar também, técnicas de fotointerpretação para facilitar a identificação de detalhes dos levantamentos já realizados, como evitar sobreposição de dados por exemplo.

Há ainda diversas outras maneiras de obtenção de dados, porém um pouco menos utilizadas nos dias atuais, pelo fato de não permitirem um bom

rigor de precisão, mas que ainda persistem em algumas prefeituras e empresas, como por exemplo, a digitalização de mapas, plantas e cartas através de mesas digitalizadoras, ou a cópia destes produtos analógicos com equipamentos *scanners* e a interpretação e classificação de imagens orbitais.

Segundo Rocha (2002), a aquisição de dados em Geoprocessamento deve partir de uma definição clara dos objetivos e parâmetros do projeto, suas variáveis e indicadores, que serão necessárias à implementação, como por exemplo, para gerar uma base cadastral.

É importante que se verifique a existência desses dados em órgãos e instituições apropriadas e autorizadas a fornecer esse tipo de informação, como o IBGE, o INCRA, a DHN (Diretoria de Hidrografia e Navegação), a DSG (Diretoria de Serviço Geográfico) ou mesmo as prefeituras e concessionárias, além de outros. A ausência ou a falta de complemento desses dados irá gerar esforços para que sejam levantados, podendo ser de custo elevado e demandar muito tempo para que sejam adquiridos (ROCHA, 2002).

Segundo Loch (2006), as cartas cadastrais devem ser confeccionadas em escalas grandes o suficiente para atender seus objetivos que são de mostrar o parcelamento e o uso do solo, geralmente escala (1:2.000), evidenciando a estrutura fundiária de um determinado local.

É importante que o processamento dos dados possa ser de caráter exclusivamente digital, permitindo maior agilidade nos cálculos e facilitando as consultas ao sistema cadastral como um todo, já que não teria validade um excelente sistema computacional, com todos os requisitos de segurança e confiança atendidos, se os dados não são de garantia e precisão adequadas.

Um levantamento de dados para uso de sistemas computacionais de informações espaciais difere de um levantamento de dados para cartografia digital, ou mesmo para fins de atualização cadastral, quanto à consistência geométrica dos dados gráficos, sua topologia, e quanto ao relacionamento de seus atributos (VIEIRA, 2002a).

O que muitas vezes torna-se um empecilho é o alto custo econômico ao qual essa coleta de informações pode chegar, podendo atingir altíssimas porcentagens do valor de todo o processo cadastral, praticamente inviabilizando o trabalho em alguns casos.

2.7 Planta Genérica de Valores

As Plantas Genéricas de Valores (PGV) ou também conhecidas como tabelas de valores genéricos, são criadas para indicar o valor unitário do metro quadrado de terreno e edificação para cada face de quadra ou para cada seção de logradouro em um determinado setor ou parte deste em um município.

Estes valores unitários são geralmente representados em R\$/m² (Reais por metro quadrado), para se referir ao valor de cada unidade cadastral para fins de tributação, já que o cálculo dos tributos aqui tratados é quase sempre relacionado ao valor do imóvel, como o IPTU ou o ITBI.

Uma PGV tem como objetivo principal, fornecer valores atualizados de mercado para as unidades imobiliárias, para que seja possível o cálculo dos valores tributários, a ser imposto para cada unidade de maneira mais justa.

Segundo Vieira (2002b), a organização das Plantas Genéricas de valores reais de mercado pode beneficiar as municipalidades de diversas maneiras, como ao promover a justiça tributária; os processos de desapropriações; a normalização do mercado imobiliário e a formação de critério para a cobrança de contribuição de melhoria, favorecendo fortemente a relação governo/população.

Ao elaborar uma PGV, é necessário que se conheça as seguintes leis e normas: a Lei Municipal que trata do obras e o Código Tributário Municipal; a lei Municipal que fixa Normas para o Zoneamento da Área Urbana e de Expansão Urbana do Município; a Lei Municipal que regula o Parcelamento do solo para fins urbanos; além de demais informações que terão colaboração para o resultado do valor da unidade cadastral (GRIPP JR & CARVALHO, 2003).

Como proposto neste trabalho, há uma parcela do sistema direcionada à tributação municipal, a qual possui alta correlação com a PGV e com a avaliação dos imóveis, tornando-se assim necessário, um maior detalhamento sobre o procedimento adotado para que se encontre o valor atual de mercado de uma unidade imobiliária.

2.8 Avaliação de Imóveis Urbanos

A avaliação dos imóveis que compõem o banco de dados de um CTMF é de relevante importância, principalmente quando se trata do cadastro dos imóveis avaliados, do acesso à informação e da escolha do método e das técnicas adequadas para a realização da avaliação.

A fim de atender normas de engenharia de avaliações, como a NBR 14653-2 da ABNT, entende-se por avaliação de imóveis, a determinação técnica do valor de um imóvel ou de seus rendimentos, gravames, frutos, direitos, seguros, ou de um empreendimento qualquer, para uma data e um lugar determinado (Glossário de terminologia do IBAPE-SP).

Nesta norma, encontram-se complementações sobre conceitos, métodos e procedimentos gerais para os serviços técnicos de avaliação de imóveis urbanos, fixando diretrizes para execução destes trabalhos.

De acordo com Gonçalves (2006b), é importante saber que o valor ou resultado final de uma atividade de avaliação que na maioria das vezes envolve pesquisas, vindo das mais simples às mais complexas, depende de um mercado livre, onde a oferta e a procura são os fatores principais e que justificam os resultados finais.

Atualmente, a maioria dos municípios brasileiros tem adotado o método do custo de reprodução para realizar a avaliação dos seus imóveis, porém, nota-se que muitos autores destacam como mais vantajoso, o método comparativo de dados de mercado. Mais detalhes de como esse método pode ser aplicado e exemplos práticos de aplicação podem ser observados em Gonçalves (2006b).

Segundo Sabella *apud* De Cesare (2005, pág. 60), a importância das avaliações deve-se ao fato de que as distorções e erros nos cálculos de taxas que afetam a distribuição da carga tributária, acontece única e exclusivamente devido à baixa qualidade das avaliações e imperfeições de caráter administrativo. No entanto, para que ocorra a justiça fiscal é que se deve tomar todos os cuidados para que uma precisa avaliação dos imóveis se torne a base de cálculo do imposto.

A falta de igualdade nas avaliações feitas para tributação não contradizem apenas a justiça tributária, pois na Constituição Federal de 1988,

Art. 150, é vedada a instituição do tratamento desigual a contribuintes que se encontrem em situação semelhante.

Para De Cesare (2005), o grau de equidade das avaliações empregadas no estabelecimento da base de cálculo dos impostos, ou seja, do valor de mercado dos imóveis, depende diretamente dos seguintes fatores:

- habilidade na avaliação dos imóveis com precisão;
- competência no controle da qualidade das avaliações;
- garantir a atualização dos valores de mercado ao longo do tempo, realizando re-avaliação dos imóveis freqüentemente, e
- garantir que no cadastro dos imóveis, não falte informações relevantes para a formação dos preços adequados dos imóveis avaliados.

2.9 Normas Técnicas relacionadas ao Cadastro

Existem poucas normas técnicas relacionadas ao CTMF. Dentre as mais importantes e que devem ser conhecidas e exploradas encontram-se quatro normas brasileiras (NBR):

A mais antiga delas surgiu em 1994, a NBR 13.133 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) que trata de normas sobre a Execução de Levantamentos Topográficos. Apesar de não ser específica para levantamentos cadastrais, esta norma fixa algumas condições exigíveis para as metodologias de execução de levantamentos topográficos, oferecendo condições à classificação destes quanto ao seu rigor e precisão.

Um pouco mais recente e bem mais direcionada ao CTMF, a NBR 14.166 da ABNT foi aprovada em 1998 e estabelece normas para o procedimento de implantação e manutenção de uma Rede de Referência Cadastral Municipal.

Essa norma tem como objetivos:

- a) apoiar a elaboração e a atualização de plantas cadastrais municipais;*
- b) amarrar de um modo geral, todos os serviços de topografia, visando as incorporações às plantas cadastrais do município;*
- c) referenciar todos os serviços topográficos de demarcação, de anteprojetos, de projetos de implantação e acompanhamento de*

obras de engenharia em geral, de urbanização de levantamentos de obras como construídas e de cadastros imobiliários para registros públicos e multifinalitários.

Há também a NBR 14.645 da ABNT, que trata da Elaboração do “como construído” (*as built*) para edificações, tendo sua primeira parte (Parte 1) aprovada em 2001, que diz respeito aos procedimentos para o Levantamento planialtimétrico e cadastral de imóvel urbanizado com área de até 25.000 m², para fins de estudos, projetos e edificação.

A segunda parte desta norma (Parte 2) destina-se ao procedimento de execução do levantamento planialtimétrico para registro público. Já a terceira parte (Parte 3) está prevista para estabelecer o procedimento da execução do levantamento planialtimétrico objetivando a locação topográfica e controle dimensional da obra.

A mais recente é a NBR 14.653-2 da ABNT, que trata da Avaliação de bens, sendo a segunda parte (Parte 2) desta norma muito utilizada em trabalhos de CTMF, pois nela são explicitados os tipos de avaliação de imóveis urbanos e estabelece seus procedimentos, tendo como principais objetivos, a classificação dos imóveis quanto a sua natureza, definindo metodologias básicas para especificação das avaliações e referindo-se aos requisitos básicos de laudos e pareceres técnicos de avaliações.

3 BANCO DE DADOS GEOGRÁFICOS

Há muito tempo já é difícil se pensar em organizar dados e informações importantes de uma empresa ou instituição, sem que haja um banco de dados informatizado e devidamente implantado, a fim de agilizar a inserção de dados e a consulta a essa base, fornecendo respostas cada vez mais ágeis e confiáveis.

Isso não é diferente quando se trata de um sistema cadastral municipal, já que a quantidade de informações a ser armazenada e organizada, mesmo para os menores municípios, é muito grande.

Sabe-se que um sistema de banco de dados, é uma representação limitada do mundo real, e para o caso do CTMF de uma cidade, deve-se considerar que há muita informação não descritiva, ou seja, dados espaciais, o que implica em se pensar na utilização de Bancos de Dados Geográficos (BDG) para o suporte a este tipo de trabalho.

Neste capítulo, pretende-se enfatizar uma breve introdução aos principais termos a ser utilizados ao longo da dissertação, buscando integrar bancos de dados e geoprocessamento.

3.1 Banco de Dados

Um banco de dados pode ser mantido manualmente como os fichários de uma organização, uma empresa ou escritório, ou ainda mais comumente nos dias atuais, ser informatizado, ou seja, modelado e construído com auxílio de um computador.

De acordo com Elmasri & Navathe (2005), uma definição para banco de dados pode ser bem genérica, como por exemplo, o conjunto de palavras que formam esta página como dados relacionados, porém, o uso do termo banco de dados é geralmente mais restrito e possui as seguintes propriedades implícitas:

- um banco de dados representa alguns aspectos do mundo real, sendo chamado às vezes, de mini-mundo.

- um banco de dados é uma coleção lógica e coerente de dados com algum significado inerente. Uma organização de dados ao acaso (randômica) não pode ser corretamente interpretada como um banco de dados.
- um banco de dados é projetado, construído e povoado por dados, atendendo a uma proposta específica. Possui um grupo de usuários definido e algumas aplicações preconcebidas, de acordo com o interesse desse grupo de usuários.

É extremamente necessário que se faça uma limitação de quais tipos de dados serão armazenadas no banco de dados, pois caso essa prática não venha a acontecer, seria praticamente inviável a modelagem do banco de dados, já que uma infinidade de informações de características diferentes teria que ser considerada no esquema.

Portanto ao se representar o mundo real, é necessário que primeiramente se conheça quais tipos de respostas são esperadas como resultado final, para que possa ser definido então o suposto mini-mundo (ARONOFF, 1989).

É importante também que essas informações sigam alguma seqüência lógica, a fim de serem facilmente organizadas. Portanto, ao se coletar informações para alimentar um sistema de banco de dados, essa coleta precisa ser bem planejada, para que não ocorra trabalho desnecessário.

Um banco de dados deve surgir a partir de um bom planejamento, com objetivos previamente traçados e cumpridos, a fim de atender a uma demanda de usuários pré-estabelecida, e dar a estes respostas às suas questões.

Para Silberschatz *et al.* (1999), o conjunto de dados é comumente chamado de banco de dados, e contém geralmente, informações sobre uma empresa em particular, uma instituição ou uma organização, como uma prefeitura, em que esse conjunto de dados é gerenciado pelo SGBD, que deve proporcionar um ambiente tanto conveniente quanto eficiente para a recuperação e armazenamento das informações do banco de dados.

Ainda deve-se refletir sobre a completa representação do mundo real, que é impossível com os recursos computacionais hoje existentes. Contudo, busca-se modelar esses dados de forma a melhor representar a realidade, atendendo as limitações da informática.

3.1.1 Sistema de Banco de Dados

Segundo Date (2000), o sistema de banco de dados é basicamente um sistema de manutenção de registros por computador, com objetivos de manter as informações devidamente armazenadas de forma organizada e disponibilizando-as aos usuários quando solicitadas. Trata-se de qualquer informação considerada como significativa ao indivíduo ou à organização servida pelo sistema, em outras palavras, que seja necessária ao processo de tomada de decisão daquele indivíduo ou organização.

De forma simplificada, pode-se observar na Figura 2, um sistema de banco de dados, onde este envolve seus principais componentes, que são:

- Usuários / Programadores;
- Softwares;
- Dados.

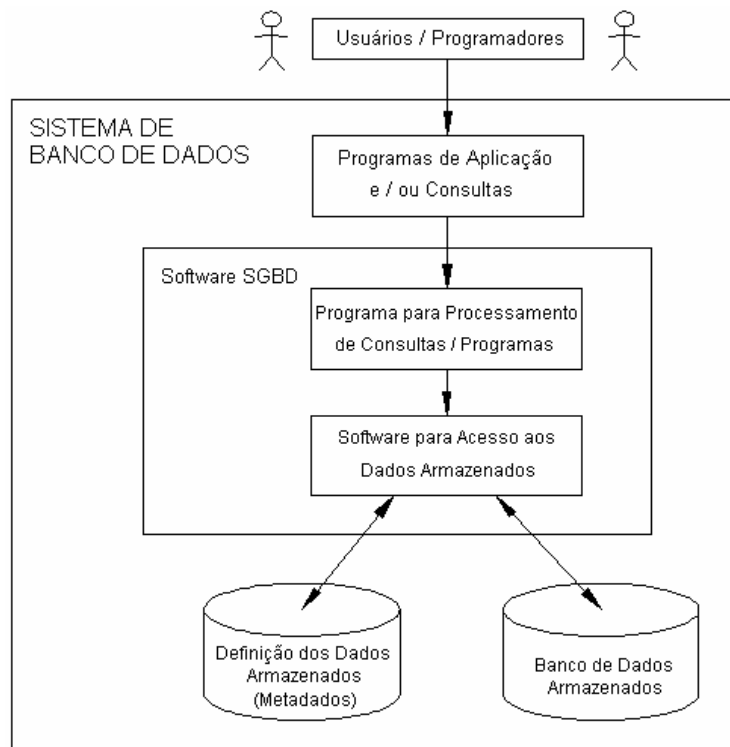


Figura 2 Configuração da arquitetura de um sistema de banco de dados simplificado. *Fonte: (ELMASRI & NAVATHE, 2005) Modificada.*

O sistema é composto pelos programas de aplicação e consultas, pelo SGBD, onde este pode ainda ser subdividido em programas para processamento de consultas e softwares para acesso aos dados, e pelo banco

de dados, que tem a função de armazenar os metadados, para um determinado conjunto de aplicações.

Sistemas de banco de dados são projetados para gerir grandes volumes de informações. Gerenciar estas informações implica em definir as estruturas de armazenamento, possibilitando definir diferentes maneiras de se manipular esses dados. O sistema também deve garantir a segurança dessas informações contidas na base (SILBERSCHATZ *et al.*, 1999).

3.1.2 Sistema Gerenciador de Banco de Dados

Um sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD) é conhecido como um software de propósito geral ou uma coleção desses softwares, com os objetivos de facilitar alguns processos como o de definição, construção e manipulação de um banco de dados (ELMASRI & NAVATHE, 2005).

O SGBD é constituído por um conjunto de dados associados a um conjunto de programas para acesso a essas informações, objetivando principalmente, o fornecimento de um ambiente que proporcione eficiência tanto para a recuperação quanto para o armazenamento das informações de um banco de dados (SILBERSCHATZ *et al.*, 1999).

A definição do banco de dados é um processo onde se deve especificar e descrever detalhadamente os metadados, que são os tipos de dados, as estruturas de dados e por último as restrições dessas informações que irão alimentar a base de dados.

O processo de construção do banco de dados é definido no momento pelo qual se inicia a fase de inserção de dados, onde as informações são inseridas de forma controlada pelos SGBD.

Ao se realizar a alteração de alguns dados para que seja refletida qualquer mudança ocorrida na base, na verdade está sendo executada a fase de manipulação ou atualização dos dados, que pode abranger as operações de inclusão e exclusão destes, sendo estas também controladas pelos SGBD.

3.1.3 Programas de Aplicação

As informações são armazenadas e organizadas em um banco de dados, mas para acessá-las, são utilizados os chamados programas de aplicação, que tratam os arquivos que contém todos esses dados, realizando as funções de aplicação (SILBERSCHATZ *et al.*, 1999).

Por exemplo, se for considerada a secretaria de um município responsável por toda área de saúde da cidade. Os dados referentes às unidades de saúde e aos pacientes ou à população em geral, ficam armazenados em arquivos em um banco de dados, porém para permitir que essas informações sejam acessadas, é necessário que o sistema apresente um conjunto de aplicações (programas) que tratam esses arquivos.

Num caso desses, este conjunto pode incluir um programa para cada tarefa a ser executada, como um para incluir novos registros de pacientes, outro para armazenar as informações sobre as unidades de saúde, seus funcionários e áreas de atuação, outro programa para balanços de contabilidade dessas casas de saúde e até na geração de relatórios, assim como também um único programa que gerencie tudo.

Os programas de aplicação tendem a garantir restrições de integridade que os SGBD não podem controlar e implementar interfaces e relatórios específicos como o exemplo citado.

Estes também são utilizados para acessar o banco de dados através do SGBD, para a realização de consultas às informações armazenadas e para atualização dos dados da aplicação como a inserção ou extração destes.

3.1.4 Modelos de Dados

Sob a estrutura do banco de dados está o modelo de dados e segundo Silberschatz *et al.* (1999), esses modelos são um conjunto de ferramentas conceituais usadas para a descrição de dados, relacionamentos entre eles, semântica desses dados e regras de consistência.

Existem vários modelos que estão sendo desenvolvidos e estes passam a ser classificados em dois grupos distintos, sendo eles:

- Modelos lógicos e
- Modelos físicos.

Os modelos lógicos possuem conceitos que descrevem os dados como os usuários podem manipulá-los. Já os modelos de dados físicos, podem ser nomeados como modelos de baixo nível e contêm conceitos que descrevem os detalhes de como esses dados são armazenados no computador (ELMASRI & NAVATHE, 2005).

Os modelos lógicos ainda podem ser subdivididos em outros 2 (dois) grupos, sendo os modelos lógicos com base em objetos e os com base em registros.

Os modelos lógicos com base em objetos são caracterizados por dispor de recursos de estruturação bem mais flexíveis e por viabilizar a especificação explícita das restrições dos dados. São estes: o Modelo Objeto-Relacional e o Modelo Orientado a Objetos (SILBERSCHATZ *et al.*, 1999).

Seguindo o mesmo raciocínio anterior, os modelos lógicos com base em registros diferem dos com base em objetos no seu uso, tanto para especificar a estrutura lógica do banco de dados quanto para implementar uma descrição de alto nível. São estes: o Modelo Relacional, o Modelo de Rede e o Modelo Hierárquico.

“Os modelos de dados físicos descrevem como os dados estão armazenados em arquivos no computador, pela representação da informação como o formato do registro, a ordem dos registros e as rotas de acesso.” (ELMASRI & NAVATHE, 2005, pág. 20).

3.1.5 Projeto de Banco de Dados

Um projeto de banco de dados tem como objetivo modelar e definir uma estrutura desse banco, buscando satisfazer as necessidades de informação de uma organização, tendo em vista um conjunto de aplicações.

Na Figura 3, pode-se observar um simples esquema demonstrativo das fases de um projeto de banco de dados.

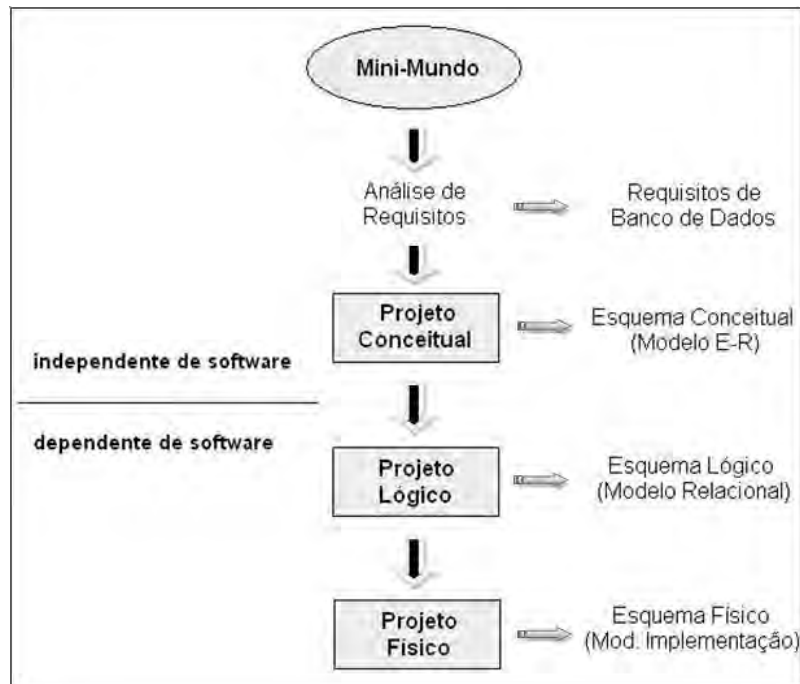


Figura 3 Um diagrama simplificado para ilustrar as principais fases do projeto de um banco de dados. Fonte: (ELMASRI & NAVATHE, 2005). Modificada.

Para se executar um projeto de banco de dados, é aconselhável que se particione as tarefas em várias fases. Segundo Elmasri & Navathe (2005), a primeira etapa é o levantamento e análise de requisitos. Durante essa fase, o projetista busca levantar o maior número de informações necessárias para que seja possível entender e documentar seus requisitos de dados.

Terminada a primeira etapa, a próxima é a criação de esquema conceitual para o banco de dados, utilizando um modelo conceitual de alto nível. Denomina-se essa segunda fase de Projeto Conceitual (ELMASRI & NAVATHE, 2005).

A primeira e a segunda fases do projeto independem de software, conseqüentemente se torna mais fácil para os projetistas apresentarem um bom projeto conceitual do banco de dados, pois permite que eles se concentrem na especificação das propriedades dos dados, já que não precisam se preocupar com os detalhes de armazenamento.

O próximo passo é a real implementação do banco de dados e essa fase é comumente executada, utilizando-se um SGBD comercial ou até mesmo os considerados softwares livres. A maioria desses SGBD atuais usa um modelo de dados de implementação como o modelo de dados relacional ou o modelo de banco de dados objeto-relacional. Essa fase é conhecida como

projeto lógico.

Segundo Elmasri & Navathe (2005), a quarta e última etapa do projeto, é a fase do projeto físico, durante a qual são definidas as estruturas de armazenamento interno, índices, caminhos de acesso e organizações de arquivos.

3.2 Banco de Dados Geográficos

Os bancos de dados espaciais se diferem dos bancos de dados convencionais principalmente nos tipos de dados, que deixam de ser apenas descritivos para tomarem formas espaciais ou geométricas, com isso, a maneira como é armazenado também sofre algumas alterações.

Além desses, existem os bancos de dados geográficos (BDG), que se diferenciam dos bancos de dados espaciais apenas pelo fato das informações não-convencionais contidas nesse banco estarem referenciadas a um sistema de coordenadas terrestre.

Segundo Shekhar & Chawla (2003), dados geográficos são uma espécie de dados espaciais, os quais devem ser referenciados à superfície terrestre.

De acordo com Shekhar & Chawla (2003), como a única restrição para um banco de dados ser de informações espaciais é representar as formas geométricas dos objetos, estas podem ser de aplicações nas áreas de medicina, engenharia, astronomia, geologia, dentre outras.

Por exemplo, se o banco de dados for aplicado às ciências médicas, ele pode estar representando as formas geométricas de um esqueleto humano ou de um órgão ou tecido, desde que estas informações estejam armazenadas de maneira organizada em formato de um banco de dados.

Apesar dessa visão ambígua sobre dados espaciais e geográficos, muitos autores utilizam sem discriminação, ambos os termos para identificar os mesmos tipos de dados.

Um BDG é então composto por informações geográficas, que é o resultado do processamento de dados georreferenciados. Um dado georreferenciado refere-se a uma medida observada de um fenômeno que

ocorre sobre ou sob a superfície terrestre, onde a localização da observação é um componente fundamental do dado (LISBOA FILHO, 2002a).

Por exemplo, para representar um bairro de uma cidade através de suas ruas e seus lotes, ou um parque ecológico com sua malha hidrográfica e sua vegetação, estes devem estar devidamente apresentados de forma geométrica e georreferenciada.

Assim como nos bancos de dados convencionais, o BDG tenta representar a realidade de uma forma limitada, sendo almejado, de acordo com as limitações de representação e capacidade computacional, modelar e representar o mundo real. Isto pode ser simplificado e observado conforme a Figura 4, que permite notar os níveis de representação necessários.

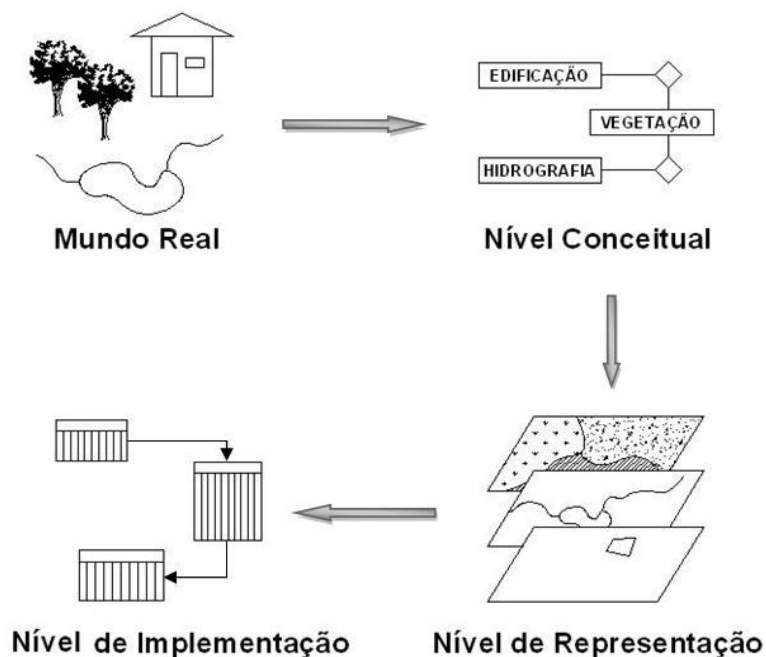


Figura 4 Níveis de Representação. Fonte: (CÂMARA, 1995). Modificada

Para Câmara (1995), a visão apresentada não é limitada à resolução de problemas somente do âmbito do Geoprocessamento, mas também na expectativa de união entre computação gráfica e trabalhos de processamento de imagens. O Geoprocessamento pode se beneficiar em termos de representação computacional da seguinte maneira:

- no universo do Mundo Real, encontram-se maneiras de se representar seus fenômenos naturais, como a hidrografia, a vegetação, as edificações, dentre outras;

- no universo do Nível Conceitual, pode-se individualizar os tipos desses fenômenos geográficos, separando os dados contínuos no espaço (campo geográfico) dos dados discretos (objeto geográfico);
- no universo do Nível de Representação, define-se como serão representadas as diversas entidades formais, podendo variar de acordo com sua escala, projeção cartográfica e época de aquisição do dado, distinguindo-se entre representações matriciais ou vetoriais;
- no universo do Nível de Implementação, é onde há a realização do modelo de dados através das linguagens de programação. São escolhidas então as estruturas de dados para a implementação das geometrias antes definidas no universo de representação.

Modelos de dados semânticos ou conceituais de uso geral vinham sendo utilizados nas modelagens de dados espaciais para SIG, porém as informações coletadas em campo eram forçadas a se adequar aos modelos pré-existentes, já que não possuíam primitivas básicas apropriadas para a representação desses dados espaciais.

3.2.1 Modelagem Conceitual para Banco de Dados Geográficos

Geralmente, a realidade espacial era representada em arquiteturas de banco de dados denominadas dual, que é a separação do armazenamento entre os dados descritivos e os espaciais, acarretando em inconsistências e maior mão de obra em termos de atualização da base de informações.

Estes requisitos anteriormente citados fazem com que os modelos conceituais convencionais, como o modelo Entidade-Relacionamento (E-R) não seja apropriado, ou inadequado para a modelagem de dados geográficos ou para modelagem de aplicações em SIG (LISBOA FILHO, 2002a).

Segundo Borges (1997), os SIG podem ser implementados através de modelos de dados relacionais, relacionais estendidos ou orientados a objetos (O-O), porém o último oferece um ambiente mais propício para dados geográficos, possibilitando uma melhor representação do mundo real diretamente no modelo conceitual, ao oferecer mecanismos de abstração capazes de modelar situações complexas como os objetos geométricos. Comparando aos modelos tradicionais de banco de dados convencionais como os modelos hierárquico, de rede e relacional, o modelo O-O é mais flexível e

adequado para representar as estruturas de dados complexas.

O suporte à modelagem conceitual de dados é realizada através de técnicas e ferramentas que fornecem uma base formal, que é semântica e notacional.

Modelagem de dados é o processo de abstração onde somente os elementos essenciais da realidade observada são enfatizados, descartando-se os elementos não essenciais. O processo de modelagem conceitual de banco de dados compreende a descrição dos possíveis conteúdos dos dados, além de estruturas e de regras a eles aplicáveis. (LISBOA FILHO, 2002a, pág. 132).

Uma modelagem de banco de dados é uma tentativa de sistematização do mundo real para que seja representado de forma o mais completa possível, porém esta não é uma tarefa muito trivial. Os objetos e fenômenos geográficos são de extrema complexidade no quesito representação, considerando-se os recursos atuais de informática e tecnologia.

Portanto, segundo Borges *et al.* (2005), é claramente necessário que se possua uma abstração dos objetos e fenômenos do mundo real, atendendo às especificações de representação e simplificando o modo de enxergar estes objetos, tornando as aplicações de modelagem mais adequadas às formalidades de um banco de dados através de novas formas semânticas e notacionais.

Os modelos de dados para aplicações geográficas têm necessidades especiais adicionais, tanto com relação à abstração de conceitos e entidade, quanto ao tipo de entidades representáveis e seu inter-relacionamento. Diversas propostas existem atualmente, principalmente focalizadas em estender os modelos criados para aplicações convencionais, como GeoOOA (Kösters *et al.*, 1997), MODUL-R (Bédard *et al.*, 1996), GMOD (Oliveira *et al.*, 1997), IFO para aplicações geográficas (Worboys *et al.*, 1990), OMT-G (Borges *et al.*, 2001), MADS (Parente *et al.*, 1999), GISER (Shekhar *et al.*, 1997) e UML-GeoFrame (Lisboa Filho, 1999). Todos esses modelos procuram refletir melhor as necessidades de aplicações geográficas (BORGES, *et al.*, 2005).

Um estudo mais detalhado e comparativo sobre esses diversos modelos de dados propostos pode ser encontrado em Lisboa Filho (2000), onde é realizada uma revisão teórica sobre modelos conceituais para projetos de BDG.

A modelagem do banco de dados é uma fase muito importante, e a

iniciativa de se padronizar as linguagens léxicas e a notação gráfica torna-se um grande passo na área de informática, favorecendo em muito os investidores em grandes SIG, pois como a modelagem independe de software, caso ocorram avanços tecnológicos, o modelo conceitual se preserva, possibilitando assim condições de troca de informações entre diferentes organizações (LISBOA FILHO, 2000).

É fato que em um BDG, existam dados geográficos e não-geográficos, e estes também devem ser representados no banco de dados. Por exemplo, um lote de um município contém informações que dizem respeito às suas propriedades geométricas e geográficas, que são representadas nos BDG como os fenômenos e objetos geográficos. Porém, este mesmo lote ainda pode conter informações descritivas e convencionais, como o nome de seu proprietário ou o seu valor venal.

De acordo com Goodchild *apud* Lisboa Filho (2002a, pág. 129), a realidade física ainda pode ser observada e dividida segundo duas visões específicas, as representações de campo e as de objetos.

Na visão de campo a realidade é modelada por variáveis que possuem uma distribuição contínua no espaço, ou seja, toda posição no espaço geográfico pode ser caracterizada por um valor de atributo como, por exemplo, de temperatura, uso do solo, relevo, dentre outros, medidos para um par de coordenadas geográficas.

Para Câmara (2005), as visões de campo também podem ser denominadas como geo-campos, e estes representam atributos que possuem valores em todos os pontos pertencentes a uma região geográfica.

No entendimento de objetos, a realidade consiste de fenômenos individuais discretos, bem definidos e identificáveis, onde cada fenômeno na visão de objetos tem suas propriedades individuais e ocupa um determinado lugar no espaço. A realidade é modelada como um grande espaço onde os fenômenos estão distribuídos sem que, obrigatoriamente, todas as posições do espaço estejam ocupadas.

Segundo Câmara (2005), as visões de objetos geográficos podem também ser chamadas de geo-objetos, e estes são entidades geográficas singulares e indivisíveis, caracterizadas por suas identidades particulares, seus atributos e fronteiras.

Para realizar a modelagem do BDG, buscando representar a realidade municipal da melhor maneira possível, e, simplificando-se ao máximo para auxiliar no entendimento, será utilizado nesta dissertação o modelo UML-GeoFrame.

3.2.2 Orientação a Objetos

A Orientação a Objetos O-O, vêm hoje contrastar com os métodos convencionais de modelagem e programação. O paradigma de O-O é uma nova maneira de se representar o mundo real em um software e segundo Rumbaugh *et al.* (1994), é uma nova maneira de se pensar os problemas utilizando modelos organizados a partir de conceitos do mundo real. A realidade passa a ser vista como objetos, e esses objetos passam a ter algum relacionamento.

Uma das inúmeras vantagens de se usar um modelo orientado a objetos, é que se pode particionar o problema, ou seja, tratar cada fenômeno a ser modelado como um objeto, por exemplo, um relógio de uma pessoa seria um objeto, um parágrafo de um texto seria outro, uma porta de um carro um novo objeto.

Então esses objetos são unidos para que se forme o modelo como um todo, podendo ser observada outra vantagem que é a possibilidade de se alterar um objeto, ou parte do projeto, ocasionando em pequeno impacto ao modelo como um todo.

Os objetos podem ser reutilizados para compor outros sistemas, e com isso permite que seus códigos sejam combinados em uma nova oportunidade, possibilitando a criação de outros objetos ainda inexistentes no modelo, a fim de minimizar e facilitar o desenvolvimento dos sistemas (BERTINI, 2003).

Segundo Rumbaugh *et al.* (1994), de modo superficial, a expressão orientados a objetos, ou baseados em objetos, significa que o software é estruturado como uma coleção de objetos separados que incorporam a estrutura e o comportamento dos dados.

Na Tabela 2 podem ser observados alguns dos principais conceitos da O-O por breves definições.

Tabela 2 Definições sobre alguns conceitos propostos pela Orientação a Objetos. *Fonte: (BOOCH, 1991). Modificada.*

CONCEITO	DEFINIÇÃO
<i>Objeto</i>	<i>Elemento do mundo real (natureza). Sinônimo de instância da classe.</i>
<i>Atributo</i>	<i>Característica particular de uma ocorrência da classe.</i>
<i>Classe</i>	<i>Agrupamento de objetos similares que apresentam os mesmos atributos e operações.</i>
<i>Instância da classe</i>	<i>Uma ocorrência específica de uma classe. É o mesmo que objeto.</i>
<i>Hierarquia de Classes</i>	<i>Organização em forma hierárquica de definição de classes.</i>
<i>Subclasse</i>	<i>Definição de uma classe a partir da especialização de propriedades de outra classe.</i>
<i>Superclasse</i>	<i>Uma classe acima da subclasse na hierarquia de classes.</i>
<i>Especialização</i>	<i>Atributos e operações diferentes de uma subclasse, acrescentando ou substituindo características herdadas da classe pai.</i>
<i>Generalização</i>	<i>Atributos e operações comuns compartilhados por classes.</i>
<i>Herança</i>	<i>Compartilhamento pela subclasse dos atributos e operações da classe pai.</i>
<i>Operações</i>	<i>Lógica contida em uma classe para designar-lhe um comportamento.</i>
<i>Polimorfismo</i>	<i>Habilidade para usar a mesma mensagem para invocar comportamentos diferentes do objeto.</i>

De uma maneira resumida, a seguir são apresentados alguns dos principais conceitos e mecanismos de abstração presentes no formalismo da modelagem orientada a objetos.

a) Associação

De acordo com Rumbaugh *et al.* (1994), uma associação descreve um grupo de instâncias, que são suas ligações, e com estrutura e semântica comuns. Ela ainda descreve um conjunto de potenciais ligações da mesma maneira que uma classe descreve uma coleção de potenciais objetos.

Em outras palavras, segundo Lisboa Filho (2000), a associação é um tipo de abstração através do qual os relacionamentos entre os objetos podem ser identificados ou especificados. A multiplicidade ou cardinalidade indica quantos objetos podem ter relacionamento através dessa associação.

Por exemplo, se uma classe *Quadra* está associada a uma classe *Lote* com cardinalidade (1 : N), então toda instância de *Lote* está associada a apenas uma instância da classe *Quadra* e do contrário, cada instância de *Quadra* pode estar associada a N instâncias da classe *Lote*.

b) Agregação

Agregação é um modo de associação forte na qual um objeto agregado é *feito de* componentes. Os componentes fazem *parte* do agregado. O agregado é, em termos semânticos, um objeto estendido tratado como uma unidade em muitas operações, embora fisicamente ele seja composto por objetos menores. (RUMBAUGH *et al.*, 1994, pág. 79).

Segundo Lisboa Filho (2000), a agregação é um tipo especial de associação que descreve relacionamentos como “é parte de”, onde um objeto complexo pode ser dividido e representado como uma agregação de seus objetos componentes.

Por exemplo, uma classe *Infra-Estrutura*, que armazena atributos relacionados à composição da infra-estrutura de um logradouro, pode ser dividida e representada por agregações de seus objetos componentes, como classes de Tipo de Pavimento, Rede de Água, Coleta de Lixo, dentre outras.

c) Classificação

A classificação pode ser definida como o processo de abstração através do qual os objetos que representam elementos semelhantes têm suas propriedades que podem ser estáticas ou dinâmicas, descritas em uma única classe (LISBOA FILHO, 2000).

As propriedades estáticas são definidas como uma instância da classe, como o objeto. Já as propriedades dinâmicas refletem as operações realizadas na classe.

Um exemplo é uma classe como a *Município*, que representa características ou atributos comuns entre si, como o nome do município, sua área territorial, sua Unidade Federativa, etc.

d) Especialização e Generalização

A especialização é o processo de detalhar classes específicas a partir de classes mais abrangentes, como uma Escola Técnica é um tipo de Escola que é um tipo de Unidade Educacional.

A generalização é o processo inverso da especialização, onde deve-se definir classes mais abrangentes a partir de classes mais específicas, conforme exemplificado na Figura 5.

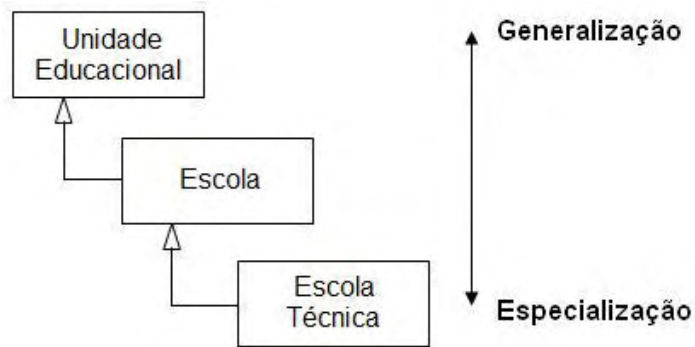


Figura 5 Exemplo de Generalização e Especialização.

3.2.3 Linguagem de Modelagem Unificada

Desde que o desenvolvimento de sistemas passou a utilizar a orientação a objetos, a comunidade de projetistas e desenvolvedores sentia falta de uma notação padronizada, que englobasse todos os requisitos necessários para a modelagem de qualquer aplicação e que suportasse todas as fases da implementação de um software.

Além disso, havia uma enorme quantidade de conceitos e notações para modelagem orientada a objetos, que costumava gerar grande confusão entre os desenvolvedores de sistemas.

Na época, havia dois métodos que estavam crescendo independentes um do outro e que estavam tendo grande aceitação pela comunidade de projetistas. Esses métodos eram o Booch e OMT (*Object Modeling Technique – Técnica de Modelagem de Objetos*) e seus autores Grady Booch e James Rumbaugh, se uniram, com o apoio de várias empresas de renome na área de informática como Microsoft, Hewlett-Packard, Oracle e IBM, para criar a *Unified Modeling Language – Linguagem de Modelagem Unificada*, a conhecida UML, que nasceu em 1997 após cerca de dois anos de trabalho (FURLAN, 1998).

Segundo Furlan (1998), a UML é a linguagem padrão para especificar, visualizar, documentar e construir artefatos de um sistema, podendo ser utilizada em todas as etapas ao longo do ciclo de desenvolvimento de um projeto, através de tecnologias de implementação diferentes, facilitando a intercomunicação entre diversos desenvolvedores.

Muitos autores definem a UML como apenas uma linguagem padrão para modelagem de notação de diagramas, e não como uma metodologia.

Larman (2004, pág. 28) afirma: “A UML é uma notação padrão de diagramação. A UML não é um método de análise ou projeto orientado a objetos, é apenas uma notação”. Já Furlan (1998, pág. 38) expressa: “A UML é uma linguagem de modelagem, não uma metodologia.”

A UML pode ser utilizada, de acordo com Furlan (1998, pág. 32), para:

- *Mostrar as fronteiras de um sistema e suas funções principais utilizando atores e casos de uso;*
- *Ilustrar a realização de casos de uso com diagramas de interação;*
- *Representar uma estrutura estática de um sistema utilizando diagramas de classe;*
- *Modelar o comportamento de objetos com diagramas de transição de estado;*
- *Revelar a arquitetura de implementação física com diagramas de componente e de implantação;*
- *Estender sua funcionalidade através de estereótipos.*

Em suma, há diversos aspectos que se referem à modelagem com a UML, os quais compõem os construtores dos diagramas desta linguagem, como as classes e subclasses, associação, multiplicidade de associações, associações como classe, agregação e composição, instanciação, especialização e generalização, pacotes e subpacotes.

Os principais símbolos gráficos utilizados no diagrama de classes da UML podem ser observados e resumidos na Figura 6.

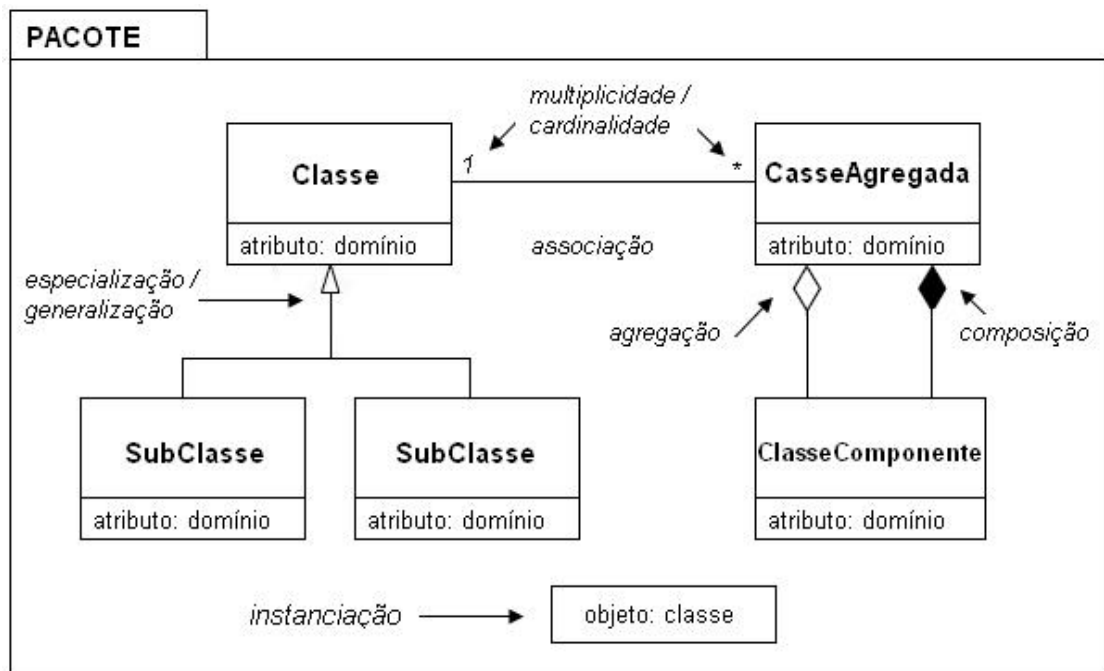


Figura 6 Notação gráfica do diagrama de classes UML resumido. Fonte: (LISBOA FILHO, 2000).

Pode-se observar ainda na Figura 6, o construtor *Pacote*, que segundo Booch *apud* Lisboa Filho (2000, pág. 131) constitui-se de um conjunto de elementos do modelo UML podendo ser de qualquer tipo como classes, associações e até outros pacotes.

Esses pacotes são geralmente utilizados para particionar um esquema ou conjunto de classes de características similares em outros sub-esquemas de classes, objetivando a simplificação do esquema da aplicação e tornando o seu entendimento bem mais compreensível.

Mais detalhes sobre a linguagem UML e suas implicações quanto à modelagem podem ser encontradas em Furlan (1998).

3.2.4 Framework GeoFrame

O GeoFrame é um *framework* conceitual que pode fornecer um diagrama de classes básicas, que servirão para dar suporte ao projetista na modelagem conceitual dos dados geográficos e permitindo até que sejam criados padrões de análise em BDG (LISBOA FILHO, 2000).

Um *framework* pode ser definido como “um projeto genérico em um

domínio que pode ser adaptado a aplicações específicas, servindo como um molde para a construção de aplicações.” (SOUZA *apud* LISBOA FILHO, 2000, pág. 131).

Isto facilita os trabalhos de modelagem do projetista de banco de dados, pois é uma forma simplificada de se utilizar uma notação de modelagem, a fim de auxiliar no entendimento do modelo por um público maior e reduzir o tempo de trabalho.

O GeoFrame foi constituído de acordo com algumas regras básicas de formalismo de O-O e, a fim de agilizar o processo de modelagem, utilizando a notação gráfica do diagrama de classes da Linguagem de Modelagem Unificada (UML) (BOOCH *apud* LISBOA FILHO, 2000, pág. 132).

Na Figura 7, pode-se observar com certa simplificação, o níveis do diagrama de classes do GeoFrame.

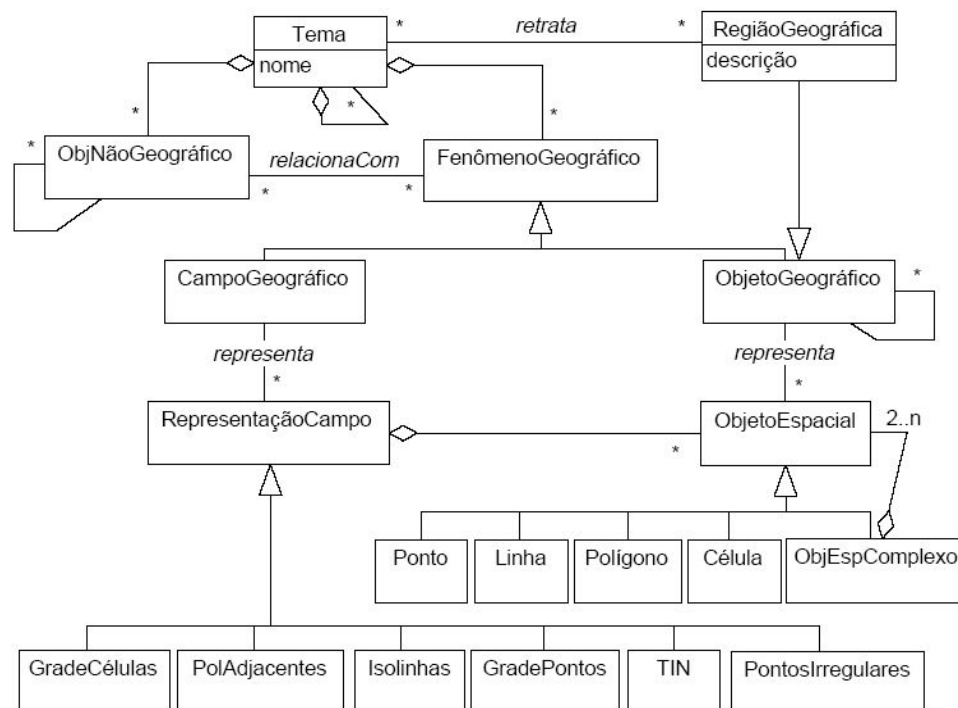


Figura 7 Diagrama de Classes do GeoFrame. Fonte: (LISBOA FILHO, 2000).

Conforme Figura 7, as classes “Tema” e “RegiãoGeográfica” formam a base para qualquer tipo de aplicação geográfica. O *Tema*, pode ser representado pelas classes “ObjNãoGeográfico” que abrange os atributos descritivos e a *Região Geográfica* serve para a representação dos objetos geográficos.

A classe “FenômenoGeográfico” pode ser especializada em Campo e Objeto Geográficos, sendo o Campo representado pela generalização de fenômenos que se enquadram na visão de campo (contínuo no espaço) e o Objeto, pela generalização de todas as classes do domínio da aplicação que são percebidas na visão de objetos (discretos no espaço).

Uma abordagem completa a respeito dos detalhes apresentados no Diagrama de Classes do GeoFrame pode ser encontrada em Lisboa Filho (2000, pág. 132).

Para melhor entender os fenômenos geográficos e representá-los de maneira mais clara, foi criado um conjunto de estereótipos que favorece o uso para diferenciar os dois principais tipos de objetos pertencentes a um banco de dados geográficos.

A Figura 8 mostra como são representados esses estereótipos no *framework* GeoFrame, que serve de base para a modelagem de aplicações de SIG, a partir das quais as classes do domínio da aplicação são representadas.

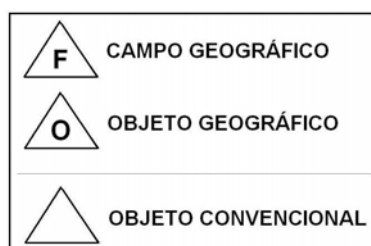


Figura 8 Estereótipos para generalização dos fenômenos geográficos e convencionais no *framework* GeoFrame. Fonte: (LISBOA FILHO, 2000).

O mesmo fenômeno geográfico, seja ele de campo ou de objeto, pode ser representado de várias formas distintas, e cada estereótipo pode ter uma semântica própria. A substituição de cada associação do modelo GeoFrame, entre o fenômeno geográfico e sua representação espacial, resulta em novas formas de representar esses estereótipos para associação.

Um objeto geográfico pode ser modelado como:

- Ponto;
- Linha;
- Polígono e
- Objeto Complexo.

Por exemplo, a nascente de um rio poderia ser representada por um ponto. Mas um mesmo objeto pode ainda ser representado por mais de um estereótipo, como uma cidade, que por questões de escala, pode ser notada como um ponto ou como um polígono, a depender da aplicação.

Já os campos geográficos, podem ser modelados como:

- Grade de Células;
- Polígonos Adjacentes;
- Isolinhas;
- Grade de Pontos;
- TIN (*Triangular Irregular Network* – Rede Triangular Irregular) e
- Pontos Irregulares.

Como exemplo, se pode lembrar da representação geográfica de uma carta de relevo, sendo que este pode ser representado como campo de várias formas, sendo por isolinhas (curvas de nível), TIN, grades de pontos e até mesmo por grade de células num modelo digital de terreno.

Na Figura 9, pode-se visualizar como estes estereótipos para associação são representados num modelo GeoFrame.











ObjetoEspacial	RepresentaçãoCampo	
 Ponto	 GradeCélulas	 GradePontos
 Linha	 PolAdjacentes	 TIN
 Polígono	 Isolinhas	 PontosIrregulares
 ObjComplexo		

Figura 9 Estereótipos para associação no framework GeoFrame. *Fonte: (LISBOA FILHO, 2000)*

É possível também que sejam modelados aspectos temporais nas classes, visto a deficiência dos SIG atuais em não considerar a realidade em seu aspecto dinâmico. Segundo Hadzilacos *apud* Lisboa Filho (2000, pág. 40), a necessidade dos dados geográficos serem qualificados com base no tempo, não corresponde à sua necessidade de serem freqüentemente modificados, mas sim ao fato de possibilitarem registros de estados passados de maneira a permitir o estudo evolutivo desses fenômenos.

Os “tipos de tempo” em Bancos de Dados Temporais são

representados por Validação e Transação, sendo considerados no modelo UML-GeoFrame por Tempo de Validade. Sua Granularidade Temporal é dada por *hora*, *data* e *período de tempo (timestamp)* (LISBOA FILHO, 2008). Os tipos de ocorrências destes aspectos temporais são representados no UML-GeoFrame como Instante e Intervalo de tempo, através de pictogramas especiais, como se pode observar na Figura 10.

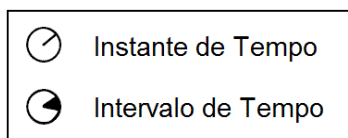


Figura 10 Estereótipos para representação temporal no framework GeoFrame. *Fonte: (LISBOA FILHO, 2008)*

3.2.5 A Ferramenta ArgoCASEGEO

Atualmente, existem implementadas diversas ferramentas CASE, que servem para dar suporte ao projetista no momento da modelagem, facilitando inclusive na utilização de padrões de notação da linguagem de modelagem utilizada.

Nesta dissertação, a modelagem será desenvolvida na ferramenta ArgoCASEGEO, que, segundo Lisboa Filho (2004), é uma ferramenta CASE de código aberto que permite a modelagem de BDG com base no modelo conceitual UML-GeoFrame, que é específico para aplicações de SIG.

Esta ferramenta CASE também suporta aspectos simples de modelagem temporal, bem como possibilita a geração automática de esquemas lógicos de bancos de dados, em formato *Shapefile* (arquivo de forma), *TerraLib* e *Oracle Spatial* (LISBOA FILHO, 2004).

A *TerraLib*¹ é um projeto de software livre que permite o trabalho colaborativo entre a comunidade de desenvolvimento de aplicações geográficas. Ela é uma biblioteca de classes escritas em C++ para a construção de aplicativos geográficos, com código fonte aberto e destina-se aos usuários e desenvolvedores de SIG (VINHAS & FERREIRA, 2005).

¹ Distribuída gratuitamente em: <http://www.terralib.org/>

O *Oracle Spatial* é um SGBD comercial com extensão para dados geográficos e segundo Ferreira *et al.* (2002), ele é uma extensão espacial do SGBD Oracle, que utiliza seu modelo objeto-relacional. Esta extensão contém um conjunto de funcionalidades e procedimentos que permite armazenar, acessar e analisar dados espaciais em um banco de dados Oracle. Ele ainda fornece um conjunto de operadores e funções espaciais, que são utilizados juntamente com a linguagem SQL (*Structure Query Language* – Linguagem de Consulta Estruturada), para suportar consultas espaciais.

A ferramenta ArgoCASEGEO suporta também um módulo de catálogo que permite armazenar diagramas de classe a servir como Padrões de Análise, que foi nela incorporado. Esta ferramenta tem como base o software ArgoUML e está sendo desenvolvida no Departamento de Informática da Universidade Federal de Viçosa (UFV), podendo ser adquirida gratuitamente via internet¹.

Os padrões de análise são de extrema importância nas descrições de soluções empregadas em projetos passados que se consolidaram com sucesso e são utilizados nas fases de análise de requisitos e modelagem conceitual de dados.

Segundo Fowler *apud* Lisboa Filho (2000, pág. 136), os padrões de análise refletem estruturas conceituais do domínio da aplicação e estas geralmente não são soluções computacionais. O autor ainda define que “um padrão de análise é uma idéia que se provou útil em um contexto prático e que, provavelmente, será útil em outras situações”.

Na ferramenta ArgoCASEGEO há alguns padrões de análise que podem exemplificar claramente a explicação sobre o assunto, como uma “Malha Viária Urbana” e outra que pode se acoplar a esta que é a “Rede de Circulação Viária Urbana”.

Espera-se que os resultados a se apresentar nesta dissertação possam servir como candidatos a se tornarem padrões de análise na aplicação de CTMF e para usuários e desenvolvedores de SIG.

Na Figura 11, é apresentada uma janela da ferramenta ArgoCASEGEO versão 2.0, onde pode-se ver um diagrama de classes do padrão de análise Malha Viária, conforme Lisboa Filho (2002b).

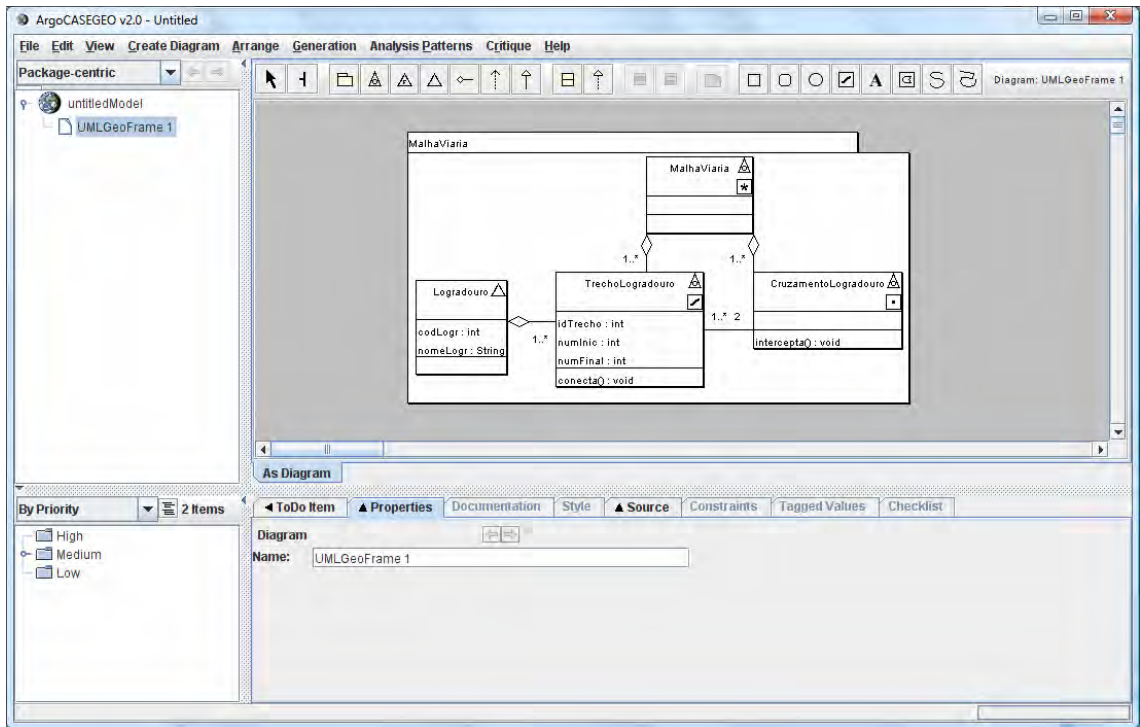


Figura 11 Janela da ferramenta ArgoCASEGEO.

¹ Disponível em: <http://www.dpi.ufv.br/projetos/argocasegeo/>

4 ESPECIFICAÇÃO E MODELAGEM CONCEITUAL PARA CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO

Neste capítulo será mostrado o projeto como um todo, exibindo em detalhes o processo de elaboração e finalização dos trabalhos desenvolvidos a âmbito da modelagem conceitual do BDG e das propostas de boletins de coleta de dados e das interfaces de entrada de dados do protótipo.

Primeiramente, uma breve discussão sobre as áreas que podem ser beneficiadas com os resultados desta dissertação, quais tipos de municípios se contemplariam com o projeto e quais teriam a possibilidade de aproveitar parcial ou totalmente o sistema aqui proposto.

A ferramenta *Case* utilizada no trabalho para desenvolver a modelagem conceitual do BDG foi discutida na Capítulo anterior, sendo esta, o principal material do projeto.

Encontra-se ainda neste capítulo, a metodologia utilizada para a criação dos modelos, a elaboração das propostas de novos boletins para coleta de informações cadastrais e as sugestões de interfaces para o protótipo que poderá ser desenvolvido a partir desses resultados, além de uma breve discussão sobre a geração do banco de dados.

Os resultados e discussões estão descritos ao longo deste capítulo, sendo relatados em cada item.

4.1 Áreas de Estudo

Para o presente trabalho, o foco das áreas a serem beneficiadas com a implantação do sistema de cadastro proposto, são os municípios brasileiros.

Como o modelo criado está a nível conceitual, e buscando ser bem genérico para atender a diferentes situações possíveis de se ocorrer em diversas prefeituras, conclui-se então que a área de estudos seja qualquer cidade considerada pequena ou média, tomando como referência a sua população.

As grandes cidades, como capitais e metrópoles, podem até se

beneficiar em parte com este projeto, já que este pode ser facilmente alterado para que atenda outras necessidades, porém, estes municípios têm muitas outras especificações que não foram levadas em consideração no escopo dessa dissertação, as quais são essenciais para o sucesso de seu cadastramento.

4.2 Diagramas de Classes

Neste tópico serão apresentadas as propostas de modelagem conceitual de BDG aplicadas ao CTMF, em forma de pacotes e diagramas de classes. Estes serão detalhados em figuras para uma apresentação mais simbólica, objetivando uma visão geral do esquema do BDG e em tabelas que descreverão suas especificações.

A forma como são apresentados os pacotes e suas descrições em tabelas foi inspirada em Bertini (2003).

Buscou-se modelar todo o processo de cadastro com multifinalidades da maneira mais simples possível, para que o modelo fosse de fácil entendimento e que se prestasse ao uso em trabalhos cadastrais de inúmeros municípios. Houve uma preocupação enorme em modelar de tal forma que o sistema não venha a cair em desuso por problemas de complexidade.

Foi proposto então, o grande pacote “CTMF – Cadastro Técnico Multifinalitário” como sendo o super-pacote, que engloba todos os outros envolvidos no projeto, já que a finalidade do trabalho é exatamente o cadastro. Este pacote é composto por apenas outros pacotes, visto seu objetivo organizacional, sendo uma exceção referente aos seus subpacotes, já que não possui diretamente nenhuma classe em seu conteúdo.

Na Figura 12, é possível examinar o pacote CTMF aberto, ou seja, podendo-se observar os seus subpacotes, como estes foram organizados e qual a relação de dependência existente entre eles.

Neste pacote, os atributos de todas as classes foram previamente omitidos na ilustração do diagrama, já que se pretende mostrar como as classes foram organizadas e relacionadas, independente de quais sejam seus atributos.

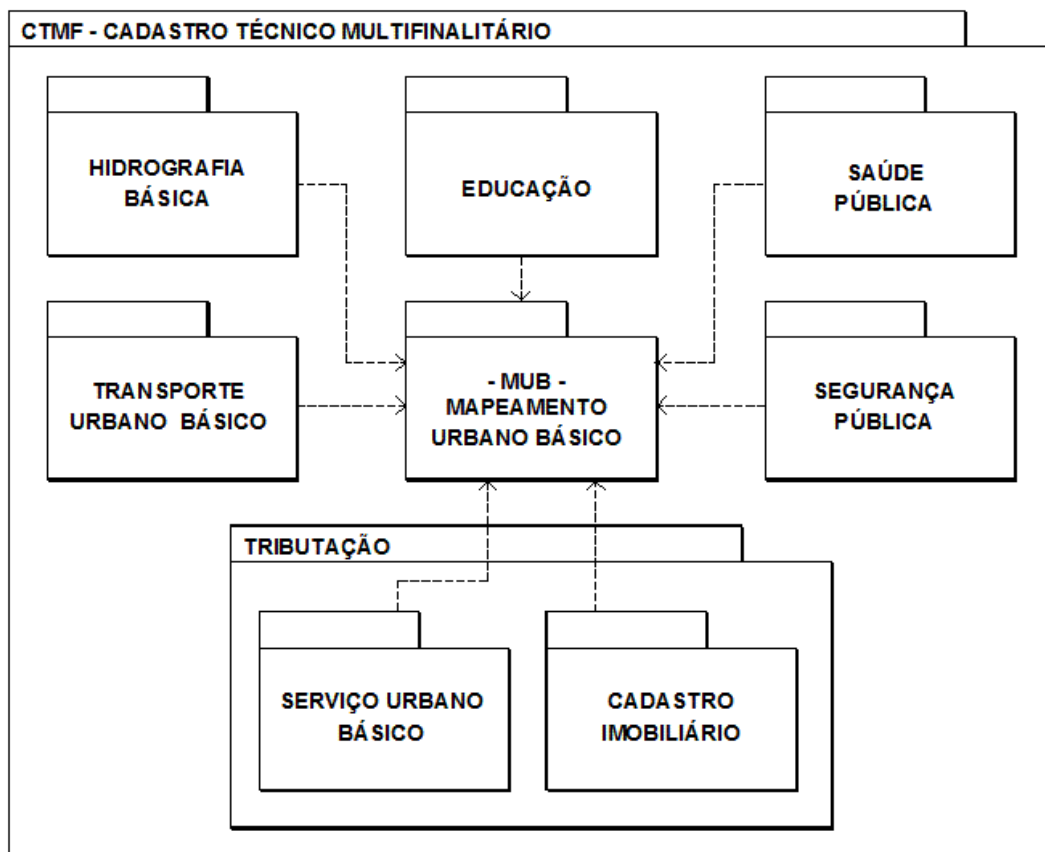


Figura 12 Pacote do CTMF e seus subpacotes.

Como anteriormente sugerido, o pacote CTMF foi subdividido em diversos outros pacotes que agrupam classes de mesmos objetivos e aplicações, podendo suas descrições ser notadas na Tabela 3, onde são descritas e especificadas em maiores detalhes.

Assim como o pacote CTMF, o de Tributação também é formado por pacotes e não por classes, devido à conveniência em se separar em outros dois distintos módulos, sendo as atividades de coleta de informações sobre serviços urbanos básicos e de cadastro dos imóveis. Com isso, pode-se simplificar um pouco mais o modelo, possibilitando sua apresentação de forma mais legível.

Tabela 3 Pacotes do CTMF.

Nome do Pacote	Descrição e Objetivo
MUB – Mapeamento Urbano Básico	<i>Pacote destinado a armazenar classes com informações do Mapeamento Urbano Básico do município, como os distritos, quadras, lotes, logradouros, etc.</i>
Educação	<i>Destinado a guardar dados relacionados com as unidades educacionais do município. Exemplo, escolas e faculdades.</i>
Hidrografia Básica	<i>Pacote com o objetivo de unir classes de objetos com dados hidrográficos do município, desde as nascentes até a foz de seus afluentes.</i>
Saúde Pública	<i>Objetiva armazenar informações que dizem respeito às unidades envolvidas com a área da saúde municipal, como clínicas, hospitais, etc.</i>
Segurança Pública	<i>O pacote de Segurança Pública é orientado a conter classes de objetos relacionados às unidades de Segurança Pública em geral, como as polícias, Civil e Militar.</i>
Transporte Urbano Básico	<i>Destinado a guardar informações a respeito do sistema de transporte da cidade, desde malha viária a sistemas de circulação e tráfego.</i>
Tributação	<i>Este pacote foi proposto com uma divisão em outros dois subpacotes, que são: Serviço Urbano Básico e Cadastro Imobiliário, destinados ao auxílio nos serviços tributários municipais.</i>

Na Figura 13, encontra-se o diagrama de classes em sua forma integral, sem cortes ou resumos, para que se possa analisar toda a modelagem conceitual do BDG em uma vista privilegiada, que permite uma visão geral de todos os pacotes com suas respectivas classes, assim como a inter-relação existente entre classes de diferentes pacotes.

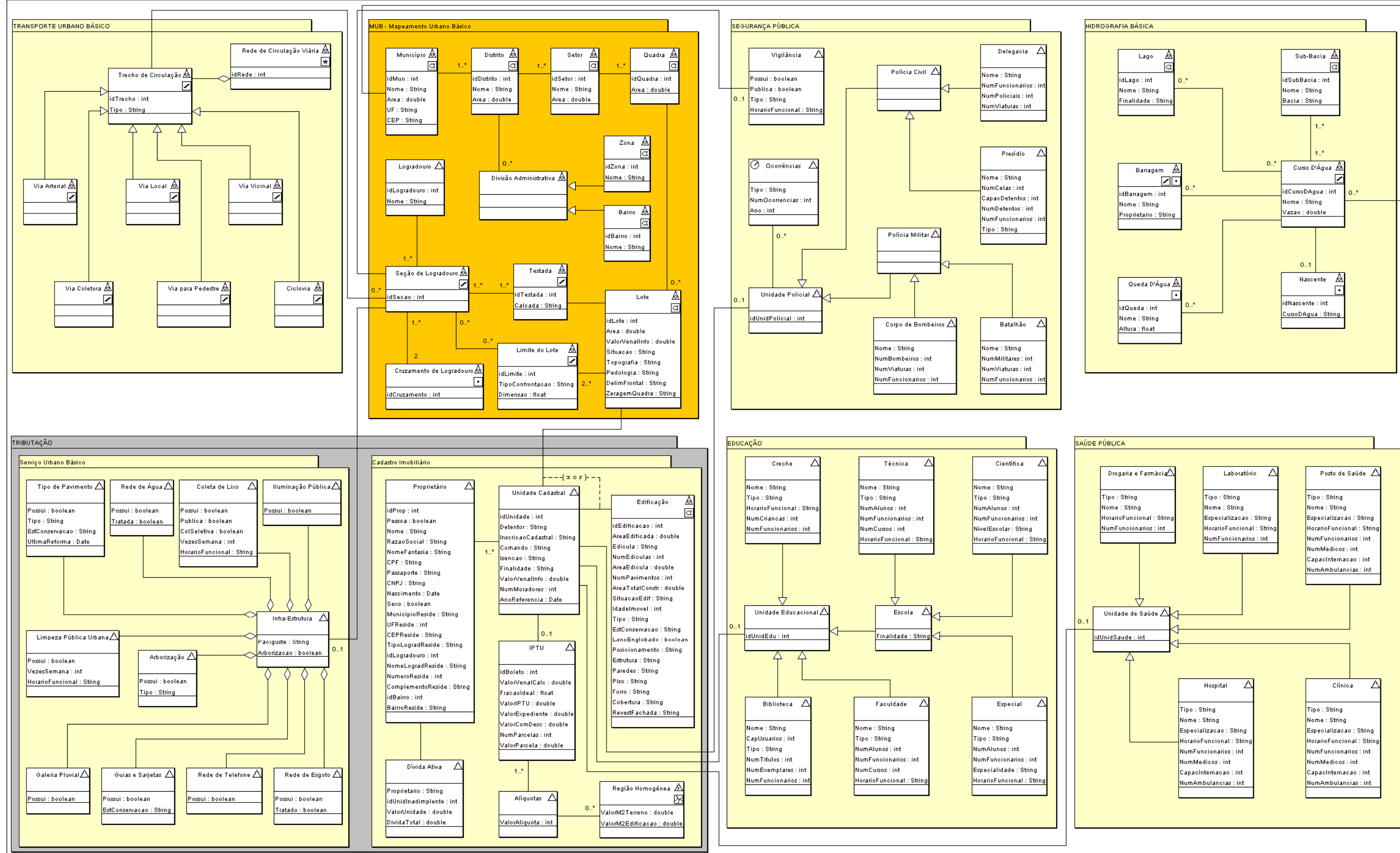


Figura 13 Diagrama de Classes completo da Modelagem Conceitual do Banco de Dados Geográficos.

Esta inter-relação e os atributos das classes foram omitidos nas ilustrações dos demais pacotes para que fosse dada maior atenção ao interior desses pacotes, diferentemente do que é apresentado na Figura 13, onde é mostrado o modelo completo, podendo ser observada a presença de cores diferentes para alguns pacotes.

O motivo pelo qual esses pacotes estão destacados é por razões de melhor organização. O pacote MUB – Mapeamento Urbano Básico está grifado pela sua maior importância em relação aos demais. Já o pacote Tributação, este destaca-se pelo fato de ser o único dos pacotes do CTMF – Cadastro Técnico Multifinalitário que também encontra-se em destaque e que contém apenas outros pacotes em seu interior, não contendo classes como os demais.

4.2.1 Pacote MUB – Mapeamento Urbano Básico

Neste projeto, um pacote foi considerado como central, ou o mais importante para o processo cadastral, já que neste foram especificadas classes referentes ao mapeamento físico ou aos fenômenos geométricos do sistema cadastral municipal como um todo. Este é o pacote MUB - Mapeamento Urbano Básico.

A proposta inicial quanto às classes do MUB, é que este englobasse todas aquelas que fossem básicas ao mapeamento cadastral de qualquer município de pequeno ou de médio porte, generalizando o processo de levantamento de fenômenos geográficos urbanos.

Para melhor entender esta proposta, pode-se observar na Figura 14 todas as classes modeladas no pacote MUB, com suas associações e multiplicidades, apresentadas em forma de um Diagrama de Classes com notação UML.

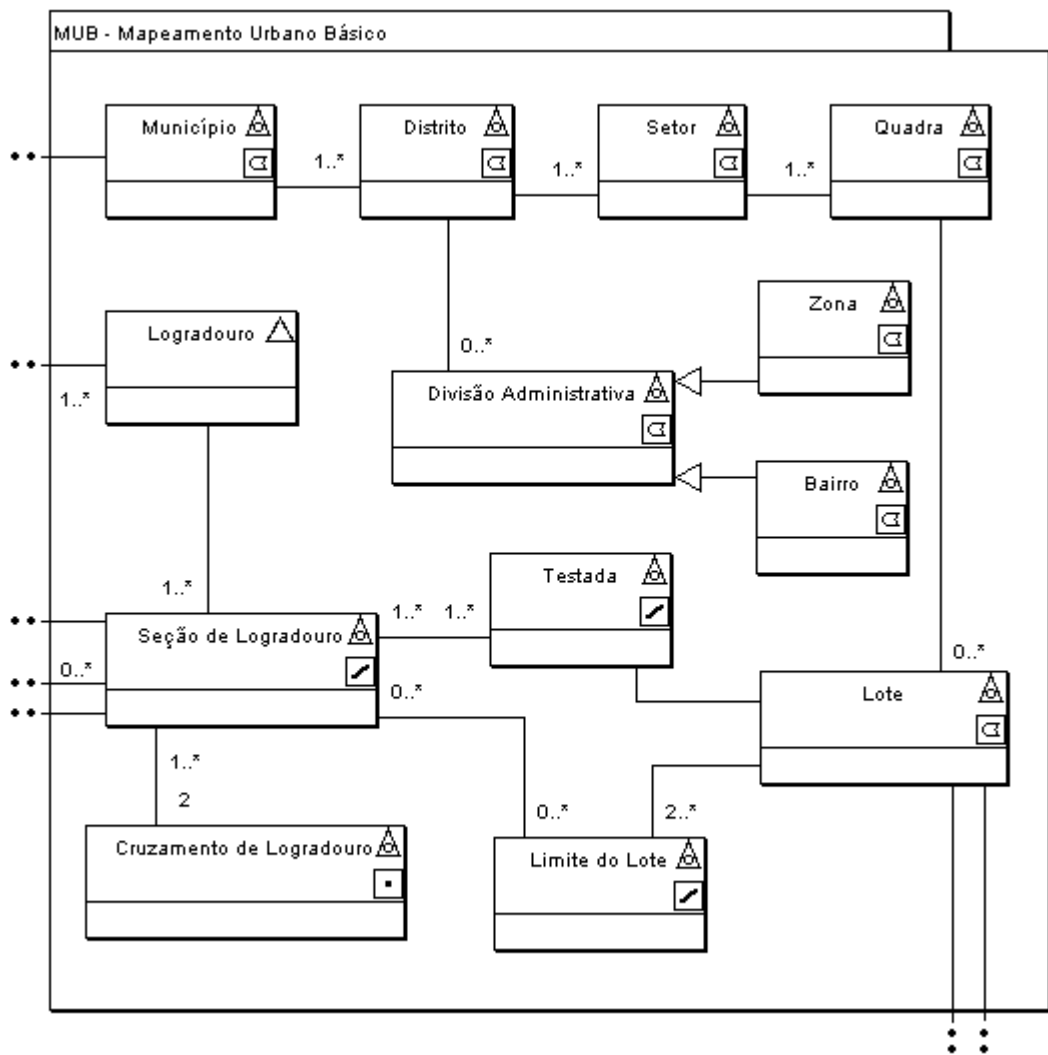


Figura 14 Diagrama de Classes do Pacote MUB.

Como se pode observar no pacote MUB, existem classes nele contidas tanto de representação espacial quanto de representação descritiva. Neste pacote, assim como nos demais, a inter-relação entre classes de diferentes pacotes está representada conforme Figura 15.

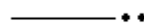


Figura 15 Notação para explicitar a inter-relação entre classes de diferentes pacotes.

Neste pacote, com exceção à classe “Logradouro”, todas as demais são de fenômenos espaciais, representadas por objeto geográfico, visto que todas elas são reconhecidas como fenômenos discretos no espaço, podendo assim ser armazenados como feições de pontos, linhas ou polígonos.

A classe *Logradouro* é representada por fenômenos não-geográficos

porque foi idealizada para armazenar apenas informações descritivas dos logradouros, deixando a questão geométrica para outras classes.

A classe *Limite do Lote* foi proposta para solucionar um problema típico encontrado normalmente em trabalhos cadastrais, quando torna-se necessário estipular os lados cardiais dos limites do lote ou suas dimensões como lado direito, esquerdo ou de fundos, ocasionando em problemas quando o lote possui mais do que 4 (quatro) lados ou quando algum destes limites não tem um lado cardinal bem definido (Figura 16).

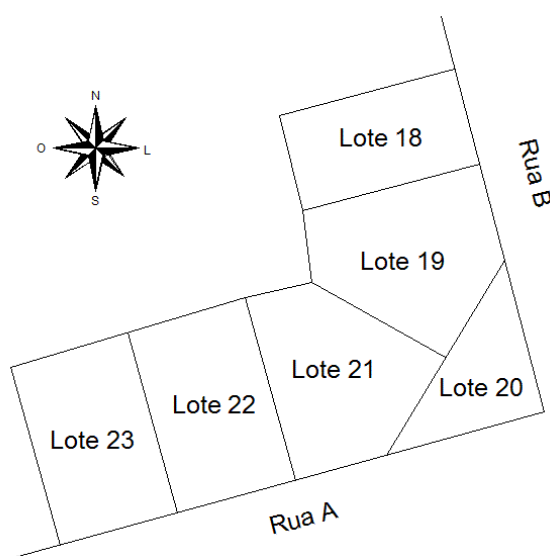


Figura 16 Exemplo de parcela de Loteamento com Lotes irregulares.

Observando a Figura 16, nota-se que não é trivial decidir sobre qual seria o lado Leste dos lotes 19 e 21. Ou qual deveriam ser os lados Direito, o Esquerdo ou o de Fundos do lote 20, não se esquecendo que todos os lotes devem ter obrigatoriamente uma testada. Dúvidas como estas podem ser solucionadas através da classe *Limite do Lote*, que, após armazenadas no sistema as linhas que delimitam determinado lote, utiliza-se de algoritmos para responder qual delas está mais ao Norte ou ao Sul, ou até qual está mais à Direita ou à Esquerda.

Analisando a multiplicidade entre as classes *Lote* e *Testada*, e *Lote* e *Limite do Lote*, percebe-se que um lote poderá ter apenas 1 (uma) testada, ou seja, mesmo que ele seja um lote de esquina, apenas um lado deverá ser considerado sua frente ou testada. Isto se deve para fins organizacionais de endereço e para questões de registro e tributárias, como o IPTU.

Um lote deverá conter também, no mínimo 2 (dois) “limites de confrontação” (lados) além da testada, pois o polígono com menor número de lados possível, é o triângulo.

As classes do pacote MUB são descritas com maiores detalhes na Tabela 4, onde também podem ser notadas as formas com que cada uma delas foi representada no modelo.

Tabela 4 Classes do Pacote MUB com suas formas de representação e descrições.

Nome da Classe	Representação	Descrição
Município	OG ¹ - Polígono	<i>Polígono que descreve o limite físico do município a ser mapeado.</i>
Distrito	OG - Polígono	<i>Polígono que delimita um distrito, que é uma subdivisão do município.</i>
Setor	OG - Polígono	<i>Polígono para determinar os limites de um setor, que é uma parte do distrito.</i>
Quadra	OG - Polígono	<i>Formada por um ou mais lotes, é delimitada por um polígono fechado e é parte de um setor.</i>
Divisão Administrativa	OG	<i>Geralmente, a Divisão Administrativa é parte de um Distrito e pode ser especializada em bairros ou zonas. Seu relacionamento pode ser derivado a partir dos polígonos dos bairros e das zonas.</i>
Bairro	OG - Polígono	<i>Especializa a Div. Administrativa e pode ser composto por uma ou mais quadras, tendo estas quadras não necessariamente inseridas totalmente em apenas um bairro.</i>
Zona	OG - Polígono	<i>Parte especializada da Div. Administrativa para melhor administrar o município.</i>
Lote	OG - Polígono	<i>Polígono fechado que representa a menor porção de terreno do município considerada em um CTMF. Deverá conter uma testada e dois ou mais lados como limite.</i>
Limite do Lote	OG - Linha	<i>Linha que define o limite de um lote, exceto sua testada.</i>
Testada	OG - Linha	<i>Linha que impõe o limite frontal de um lote, sendo confrontante com uma seção de logradouro e definindo o endereço do mesmo.</i>
Seção de Logradouro	OG - Linha	<i>Fração de um logradouro definida por um arco e limitada em seu início e fim por um cruzamento de logradouro.</i>
Cruzamento de Logradouro	OG - Ponto	<i>Um nó que delimita o início ou o fim de uma ou mais seções de logradouro.</i>
Logradouro	OC ² - Descritivo	<i>Atributo descritivo que determina o nome do logradouro.</i>

¹ OG – Objeto Geográfico

² OC – Objeto Convencional

Para uma melhor apresentação, organizou-se os atributos também em tabelas, assim como as classes, separados de acordo com cada pacote.

Os atributos de cada classe e de cada pacote podem ser alterados de forma a negociar um número maior de informações e dados de natureza diversificada, sempre que necessário. É importante também que haja um número mínimo de atributos por classe.

Os atributos das classes contidas no pacote MUB, serão agora apresentados e discutidos, onde suas funcionalidades, objetivos e tipos, podem ser analisados com maiores cuidados, assim como suas descrições (Tabela 5).

Tabela 5 Atributos das classes no pacote MUB, seus tipos e descrição.

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
Município	idMun	int	Identificador do município.
	Nome	String	Para ser inserido o nome do município.
	Area	double	Para armazenar a área territorial do município.
	UF	String	Nome da Unidade Federativa em que o município se localiza.
	CEP	String	Número do CEP da cidade.
Distrito	idDistrito	int	Número de identificação do distrito.
	Nome	String	Nome do distrito.
	Area	double	Para armazenar a área territorial do distrito.
Setor	idSetor	int	Número de identificação do setor.
	Nome	String	Para armazenar o nome do setor.
	Area	double	Área territorial do setor.
Quadra	idQuadra	int	Número identificador da quadra.
	Area	double	Área territorial da quadra.
Bairro	idBairro	int	Número de identificação do bairro.
	Nome	String	Para ser inserido o nome do bairro.
Zona	idZona	int	Número de identificação da zona.
	Nome	String	Para inserir o nome de identificação nome da zona.
Lote	idLote	int	Número de identificação do lote.
	Area	double	Área territorial do lote.
	ValorVenalInfo	double	Para armazenar o valor venal informado para o lote.
	Situacao	String	Para informar em qual situação o lote se encontra, se meio da quadra, esquina, se encravado, em condomínio, etc.
	Topografia	String	Atributo para armazenar a feição topográfica da superfície do lote, se plano, declive, aclave, irregular, etc.
	Pedologia	String	Para ser inserido o tipo de solo do lote, se inundável, terreno firme, alagado, etc.
	DelimFrontal	String	Para informar se o lote é cercado, murado, se possui outro tipo de delimitação frontal ou nenhuma.

Tabela 5 Atributos das classes no pacote MUB, seus tipos e descrição. (cont.)

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
	ZeragemQuadra	String	Para armazenar o código de zeragem de quadra determinado para o lote.
Limite do Lote	idLimite	int	Identificador do Limite do Lote.
	TipoConfrontacao	String	Para identificar se o lote confronta com outro lote, com logradouro, área verde, etc.
	Dimensão	float	Para armazenar o comprimento do limite do lote.
Testada	idTestada	int	Número para identificar a Testada.
	Calçada	String	Para a identificação do estado de conservação da calçada de uma testada de lote, inclusive se não existir calçada.
Seção de Logradouro	idSecao	int	Número identificador da seção do logradouro.
Cruzamento de Logradouro	idCruzamento	int	Identificador para o cruzamento de logradouro.
Logradouro	idLogradouro	int	Número que identifica o logradouro.
	Nome	String	Campo usado para armazenar o nome do logradouro.

4.2.2 Pacote Educação

Os fenômenos espaciais básicos a serem mapeados para um trabalho de CTMF podem ser praticamente todos incluídos no pacote de mapeamento básico, o MUB.

Ao acessar o pacote Educação, nota-se que nele são apresentadas as suas classes de objetos com suas respectivas dependências. Como pode ser visto na Figura 17, este pacote não contém classes representadas por fenômenos geográficos, mas somente descritivos, já que a classe principal deste pacote, a “Unidade Educacional”, está relacionada à classe “Unidade Cadastral” do pacote Cadastro Imobiliário, que está especializada pela classe “Edificação” do mesmo pacote ou “Lote” do pacote MUB.

No pacote Educação, foram consideradas as unidades educacionais do município, onde estas podem ser especializadas em diversos outros fins, tais como creches, bibliotecas, escolas e faculdades. Estas classes permitem o armazenamento de atributos que auxiliarão em consultas aos dados relativos à área de educação municipal, fortalecendo o trabalho de gestores no que diz respeito ao acesso às informações georreferenciadas de suas instituições educacionais, sejam elas públicas ou privadas.

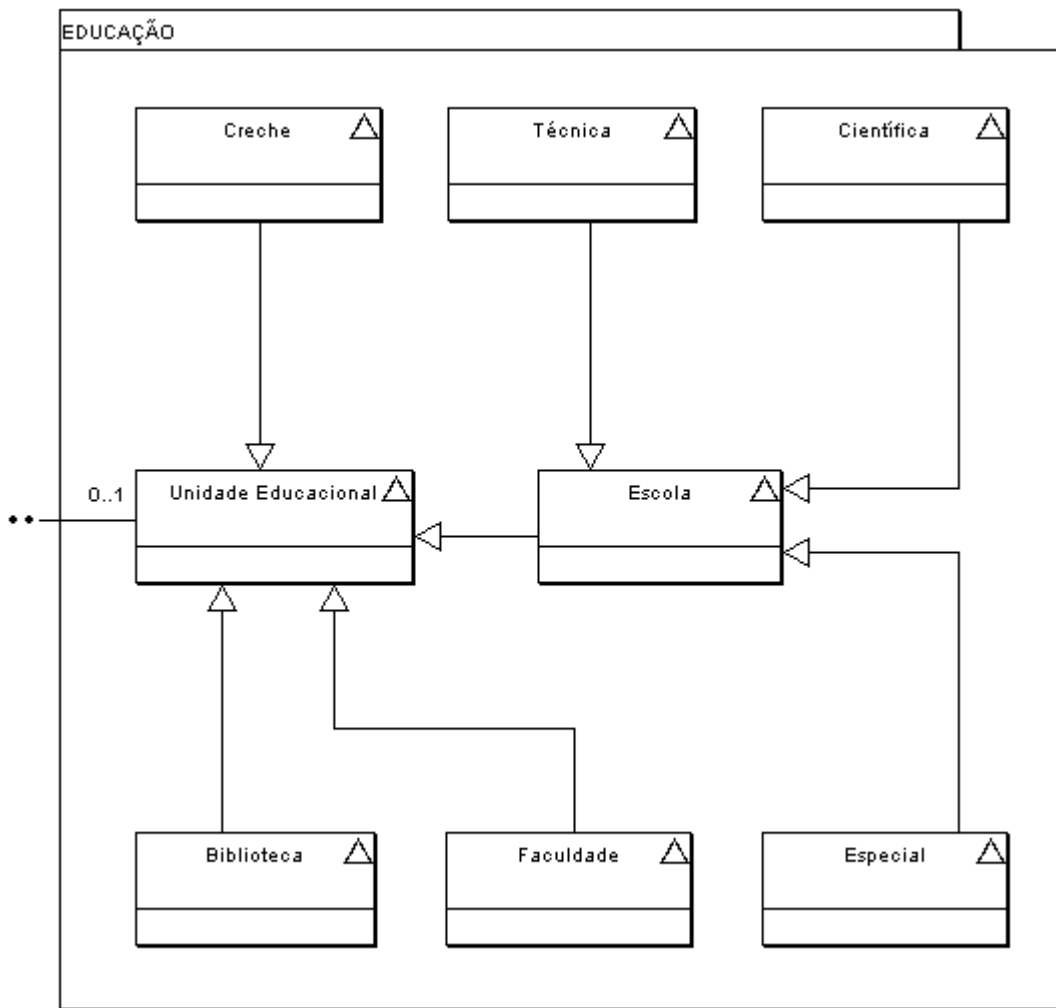


Figura 17 Diagrama de Classes do Pacote EDUCAÇÃO.

Na Tabela 6, podem ser observadas as formas de representação não espaciais das classes referentes ao pacote Educação, podendo ser analisadas as suas descrições respectivamente.

Tabela 6 Classes do Pacote EDUCAÇÃO com suas formas de representação e descrições.

Nome da Classe	Representação	Descrição
Unidade Educacional	<i>OC - Descritivo</i>	<i>Unidade referente à estrutura física do sistema educacional, podendo se distribuir a diversas finalidades.</i>
Creche	<i>OC - Descritivo</i>	<i>Uma classe dependente da Unidade Educacional. Uma especialização desta. Para armazenar informações sobre creches.</i>
Biblioteca	<i>OC - Descritivo</i>	<i>Uma especialização da classe Unidade Educacional. Para informações a respeito de bibliotecas.</i>
Faculdade	<i>OC - Descritivo</i>	<i>Classe especializada de sua classe pai, a Unidade Educacional. Nesta classe, pode-se inserir dados sobre faculdades.</i>
Escola	<i>OC - Descritivo</i>	<i>Classe dependente de sua super-classe, a Unidade Educacional. Além de Escola ainda ser generalização de outras classes dentro do pacote. Nesta classe, pode-se organizar dados que dizem respeito às escolas existentes no município.</i>
Técnica	<i>OC - Descritivo</i>	<i>A classe Técnica é uma especialização da classe Escola, para armazenar informações sobre escolas técnicas.</i>
Científica	<i>OC - Descritivo</i>	<i>Depende da classe Escola, é especialização desta, demonstrando um tipo específico de escola. Destinada a guardar informações sobre escolas científicas.</i>
Especial	<i>OC - Descritivo</i>	<i>É uma especialização da classe Escola. Pode ter vários tipos específicos de escola nesta classe.</i>

Os atributos das classes deste pacote também foram previamente omitidos na ilustração do diagrama de classes, mas podem ser agora observados na Tabela 7, juntamente com seus tipos e descrição dos objetivos.

Tabela 7 Atributos das classes no pacote EDUCAÇÃO, seus tipos e descrição.

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
Unidade Educacional	idUnidEdu	<i>int</i>	Número identificador da unidade educacional.
Creche	Nome	<i>String</i>	Nome da creche.
	Tipo	<i>String</i>	Tipo de creche, se privada, ou pública como municipal, estadual, etc..
	HorarioFuncional	<i>String</i>	Para indicar o horário de funcionamento da creche, se manhã, tarde, noite, etc.
	NumCrianças	<i>int</i>	Número de crianças atendidas pela creche.
	NumFuncionarios	<i>int</i>	Número de funcionários empregados pela creche.
Biblioteca	Nome	<i>String</i>	Para ser inserido o nome da biblioteca.
	CapUsuarios	<i>int</i>	Para armazenar a capacidade de usuários da biblioteca.
	Tipo	<i>String</i>	Tipo de biblioteca, se privada, ou pública como municipal, estadual, etc..
	NumTitulos	<i>int</i>	Número que indica a quantidade de títulos do acervo da biblioteca.
	NumExemplares	<i>int</i>	Número de exemplares existentes na biblioteca.
	NumFuncionarios	<i>int</i>	Para armazenar o número de funcionários da biblioteca.
Faculdade	Nome	<i>String</i>	Para armazenar o nome da instituição.
	Tipo	<i>String</i>	Para caracterizar o tipo de faculdade, se pública como municipal, estadual, federal, se privada, etc.
	NumAlunos	<i>int</i>	Número que indica o total de alunos matriculados na faculdade.
	NumFuncionarios	<i>int</i>	Para armazenar o número de empregados.
	NumCursos	<i>int</i>	Número de cursos oferecidos pela instituição.
	HorarioFuncional	<i>String</i>	Horário de funcionamento da faculdade, se manhã, tarde, noite, etc.
Escola	Finalidade	<i>String</i>	Finalidade para a qual a escola é direcionada.
Técnica	Nome	<i>String</i>	Nome da escola.
	Tipo	<i>String</i>	Tipo de escola técnica, se pública como municipal, estadual, federal, se privada, etc.
	NumAlunos	<i>int</i>	Para armazenar o número de alunos que a escola atende.
	NumFuncionarios	<i>int</i>	Número de funcionários que trabalham na escola técnica.
	NumCursos	<i>int</i>	Número de cursos técnicos oferecidos pela instituição.
	HorarioFuncional	<i>String</i>	Turno de funcionamento da escola técnica, se manhã, tarde, noite, etc.
Científica	Nome	<i>String</i>	Nome da instituição.
	Tipo	<i>String</i>	Tipo de escola científica, se pública como municipal, estadual, federal, se privada, etc.
	NumAlunos	<i>int</i>	Para armazenar o número de alunos que a escola está atendendo.
	NumFuncionarios	<i>int</i>	Número de funcionários que trabalham na escola científica.

Tabela 7 Atributos das classes no pacote EDUCAÇÃO, seus tipos e descrição. (cont.)

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
	NivelEscolar	String	Para identificar quais níveis escolares são oferecidos na escola, se nível primário, fundamental, médio, etc.
	HorarioFuncional	String	Turno de funcionamento da escola, se manhã, tarde, noite, etc.
Especial	Nome	String	Nome da escola.
	Tipo	String	Tipo de escola especial, se pública como municipal, estadual, federal, se privada, etc.
	NumAlunos	int	Para armazenar o número de alunos que a escola está atendendo.
	NumFuncionarios	int	Número de funcionários que trabalham na escola científica.
	Especialidade	String	Para armazenar a especialidade da escola, como se é de informática, de idiomas, de música, de teatro, de pintura, de esportes, etc.
	HorarioFuncional	String	Turno de funcionamento da escola, se manhã, tarde, noite, etc.

4.2.3 Pacote Hidrografia Básica

A malha hidrográfica do município também pode ser mapeada, e suas informações armazenadas em um banco de dados. O modelo conceitual que trata dos dados referentes à água, está representado na Figura 18, onde se pode perceber um diagrama de classes em que há fenômenos geográficos de diferentes tipos de representação.

A malha hidrográfica a ser modelada neste projeto, é a referente apenas à hidrografia básica, motivo pelo qual omite-se qualquer outro tipo de evento de natureza descritiva ou fenômeno geográfico que possa estar relacionado a este tipo de objeto.

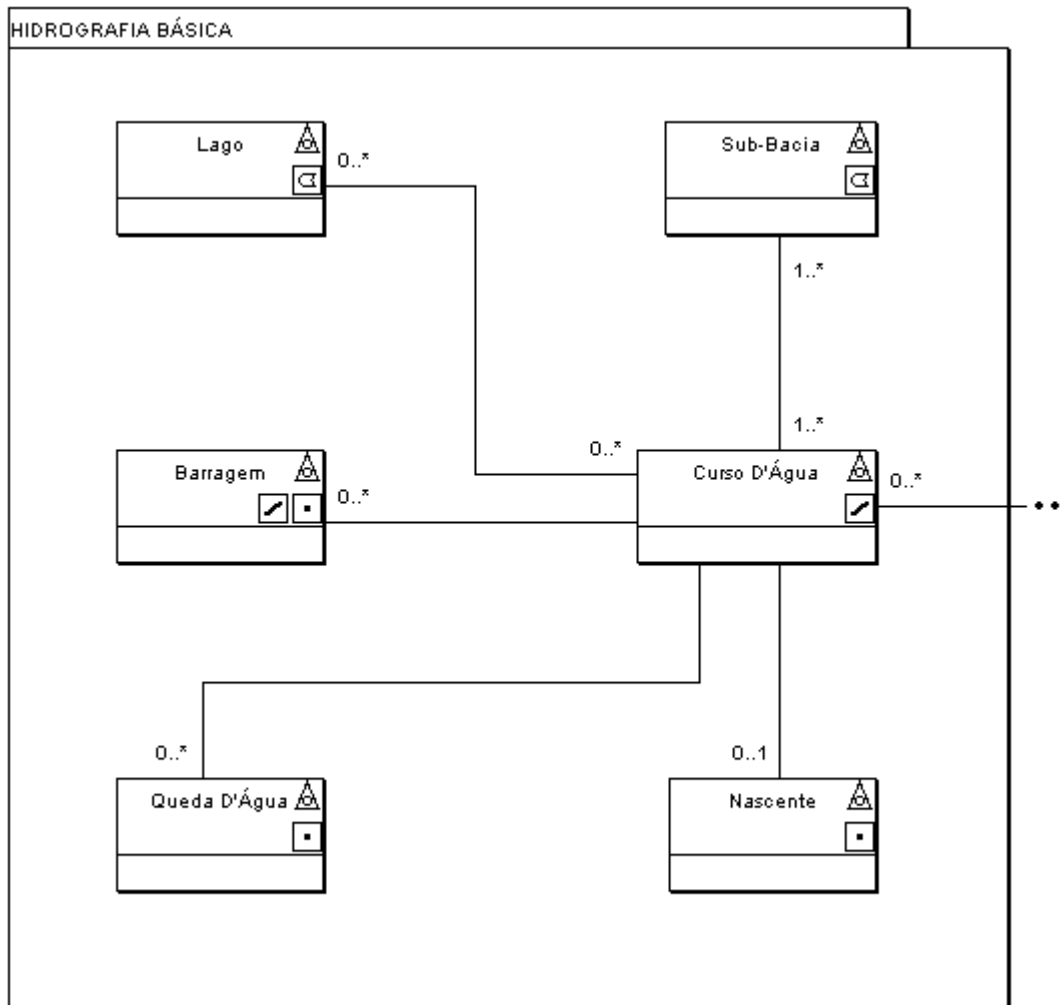


Figura 18 Diagrama de Classes do Pacote HIDROGRAFIA BÁSICA.

Na Tabela 8, são descritas as classes que compõem o pacote Hidrografia Básica e suas diferentes formas de representação espacial.

Tabela 8 Classes do Pacote HIDROGRAFIA BÁSICA com suas formas de representação e descrições.

Nome da Classe	Representação	Descrição
Curso D'Água	OG - Linha	Linha que determina por onde está passando o curso d'água, que é geralmente um rio, podendo ainda ser classificado como córrego ou ribeirão, dependendo de sua vazão.
Sub-bacia	OG - Polígono	Classe modelada para determinar o contorno de uma ou mais sub-bacias que possa conter o município.
Nascente	OG - Ponto	Ponto onde se inicia um novo curso d'água.
Lago	OG - Polígono	Área que delimita um lago. Classe geralmente representada por um polígono.
Barragem	OG - Linha / OG - Ponto	Classe com diferentes tipos de representação, a depender da escala ou finalidade com a qual a barragem será mostrada.
Queda D'Água	OG - Ponto	Classe que surgiu com o intuito de mapear as quedas d'água do município, a fim de mapear as belezas turísticas e potencial ambiental do município.

Os atributos das classes deste pacote também foram previamente omitidos na ilustração do seu diagrama de classes, podendo agora ser observados na Tabela 9, assim como seus tipos e descrição dos objetivos.

Tabela 9 Atributos das classes no Pacote HIDROGRAFIA BÁSICA, seus tipos e descrição.

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
Curso D'Água	idCursoDAgua	int	Número identificador do curso d'água.
	Nome	String	Para armazenar o nome do curso d'água.
	Vazao	double	Para armazenar o volume de vazão d'água do curso.
Sub-bacia	idSubBacia	int	Identificador da sub-bacia.
	Nome	String	Nome da sub-bacia.
	Bacia	String	Para indicar a qual bacia esta sub-bacia pertence.
Nascente	idNascente	int	Número para identificar a nascente.
	CursoDAgua	String	Utilizado para informar a qual curso d'água a nascente dá origem.
Lago	idLago	int	Identificador do lago.
	Nome	String	Para inserir o nome do lago.
	Finalidade	String	Identificação da finalidade para a qual o lago é utilizado, se para piscicultura, navegação, lazer, controle de vazão, etc.
Barragem	idBarragem	int	Número para identificar a barragem.
	Nome	String	Nome da barragem.
	Proprietario	String	Para armazenar o nome do proprietário ou empresa responsável pela barragem.
Queda D'Água	idQueda	int	Identificador da queda d'água.
	Nome	String	Nome utilizado para identificar a queda.
	Altura	float	Altura da queda d'água.

Para o preenchimento desses atributos não se gerou um boletim cadastral específico, a fim de coletar os dados referentes à hidrografia do município, já que são poucos atributos, o que não gera a necessidade da elaboração de um formulário próprio.

Sugere-se que estes atributos sejam preenchidos após uma coleta dos dados em campo, no momento em que se faz o mapeamento da malha hidrográfica municipal, onde é possível espacializar um curso d'água e ao mesmo tempo, medir sua vazão, sua extensão e obter seu nome, alcançando assim os requisitos para a alimentação de sua respectiva classe no banco de dados.

Normalmente esses atributos estão relacionados à sua direta aplicação, pretendendo atingir objetivos específicos, podendo ser facilmente alterados caso esses fins tivessem essa necessidade. Por exemplo, caso um município necessite coletar informações sobre a qualidade da água, poderia ser acrescentado um ou mais atributos relacionados a esse assunto, como o grau de turbidez da água, ou de acidez, dentre outros.

4.2.4 Pacote Saúde Pública

Outro pacote que colabora para a atribuição do título de multifinalitário ao sistema cadastral, é o direcionado à área da saúde. Ao se exibir o pacote Saúde Pública, pode-se observar na Figura 19, que este é direcionado ao cadastro de unidades de saúde.

Poderia ter diversas outras finalidades, como o cadastro de pacientes, o cadastro de pessoas e suas enfermidades, o cadastro de médicos e enfermeiros, e até o cadastro de medicamentos, porém subentende-se que seja necessário que o sistema tenha um objetivo e procure alcançá-lo, sem que extrapole na diversidade de informações. E como é o caso proposto nesta dissertação, para um cadastro dirigido às multifinalidades, as unidades de saúde é que serão questionadas e modeladas.

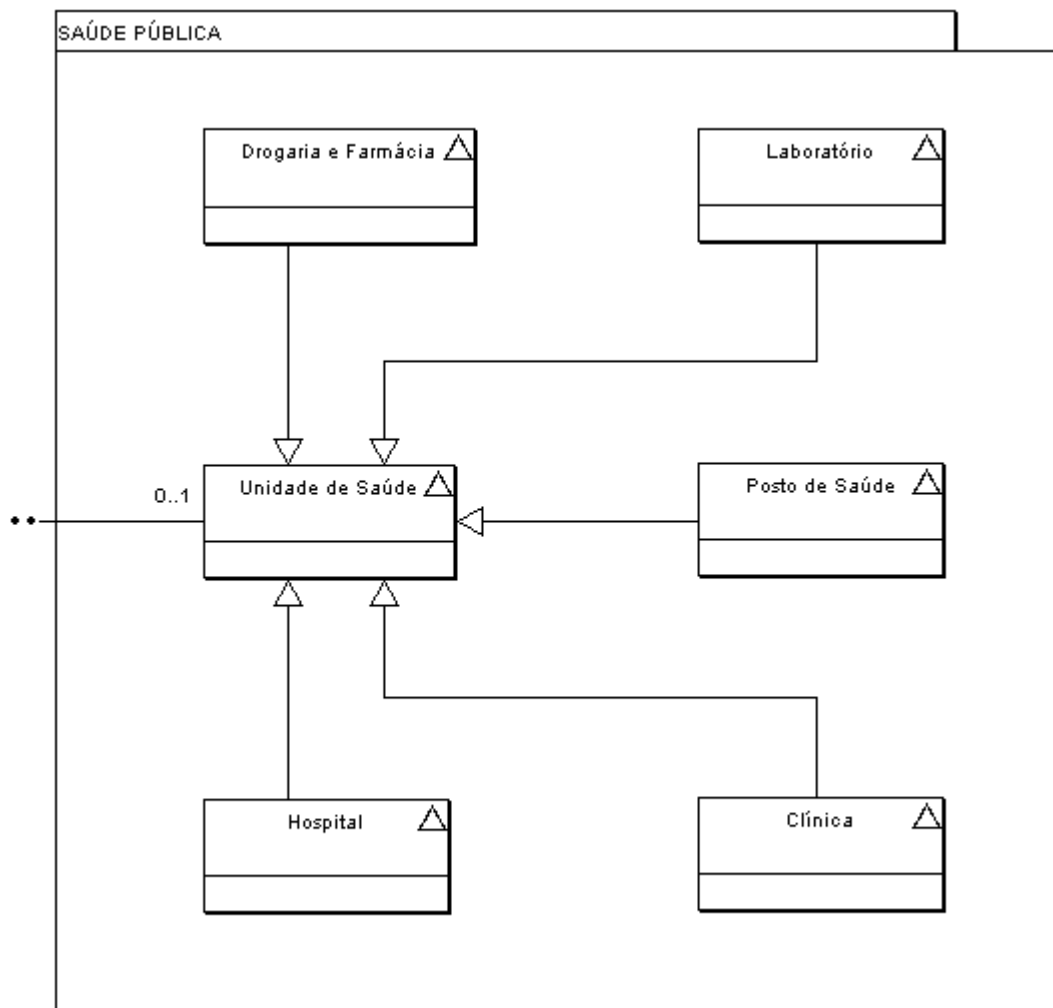


Figura 19 Diagrama de Classes do Pacote SAÚDE PÚBLICA.

Como se pode perceber, a classe Unidade de Saúde é uma generalização das demais, que são suas especializações. Isto se deve à dependência causada pela classe principal, já que um Hospital, por exemplo, deve ser um tipo de Unidade de Saúde.

As descrições e os tipos de representação do pacote Saúde Pública, que porventura, assim como no caso do pacote Educação, são todos de origem descritiva, já que a classe “Unidade de Saúde” relaciona-se com a classe “Unidade Cadastral” do pacote Cadastro Imobiliário, pode-se então, observar em maiores detalhes na Tabela 10 todos esses pacotes.

Tabela 10 Classes do Pacote SAÚDE PÚBLICA com suas formas de representação e descrições.

Nome da Classe	Representação	Descrição
Unidade de Saúde	OC - Descritivo	Unidade referente à estrutura física do sistema educacional, podendo se distribuir a diversas finalidades. É generalização das demais classes de seu pacote.
Drogaria e Farmácia	OC - Descritivo	Especialização de Unidade de Saúde. Determina um local de comercialização de remédios, cosméticos, perfumaria, produtos medicinais, etc..
Laboratório	OC - Descritivo	Classe especializada de Unidade de Saúde. Local onde realizam-se exames.
Posto de Saúde	OC - Descritivo	Ponto de atendimento a pacientes com problemas de saúde. Subclasse de Unidade de Saúde.
Clínica	OC - Descritivo	Classe especializada de Unidade de Saúde, onde podem ser realizadas diversas atividades referentes à área da saúde pública.
Hospital	OC - Descritivo	Uma especialização de Unidade de Saúde, o hospital é a unidade mais ampla em quesito atendimento a pacientes e distribuição de medicamentos do pacote. Extremamente útil à saúde pública municipal.

Na Tabela 11 podem ser notados os atributos das classes do pacote Saúde Pública, já que estes não foram mostrados na ilustração de seu respectivo diagrama de classes. Os tipos e as descrições dos objetivos também podem ser observados, possibilitando-se assim uma discussão mais ampla sobre o tema.

Tabela 11 Atributos das classes no Pacote SAÚDE PÚBLICA, seus tipos e descrição.

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
Unidade de Saúde	idUnidSaude	int	Número para identificar a unidade de saúde.
Drogaria e Farmácia	Tipo	String	Tipo de drogaria ou farmácia, se manipulação, convencional, etc.
	Nome	String	Nome do estabelecimento.
	HorarioFuncional	String	Para indicar o horário de funcionamento do estabelecimento, se comercial, noturno, 24 horas, etc.
	NumFuncionarios	int	Para armazenar o número de funcionários do estabelecimento.
Laboratório	Tipo	String	Para especificar o tipo de laboratório, se público de caráter municipal, estadual ou federal, ou se privado, etc.
	Nome	String	Para armazenar o nome do laboratório.
	Especializacao	String	Para especificar em que o laboratório é especializado, em qual área da saúde.

Tabela 11 Atributos das classes no Pacote SAÚDE PÚBLICA, seus tipos e descrição.

(cont.)

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
	HorarioFuncional	String	Para informar o horário de funcionamento do laboratório, se manhã, tarde, noite, ou outro como diurno ou 24 horas, etc.
	NumFuncionarios	int	Para armazenar o número de funcionários do laboratório.
Posto de Saúde	Tipo	String	Para definir o tipo de posto, se público, privado, etc.
	Nome	String	Para informar o nome do posto de saúde.
	Especializacao	String	Atributo destinado a armazenar informação a respeito da especialização do posto de saúde.
	HorarioFuncional	String	Para identificar o horário de funcionamento do posto, assim como no laboratório, etc.
	NumFuncionarios	int	Para armazenar o número de funcionários.
	NumMedicos	int	Para armazenar o número de médicos.
	CapacInternacao	int	Para informar a capacidade de internação de pacientes no posto de saúde.
	NumAmbulancias	int	Número de ambulâncias que o posto de saúde possui.
Clínica	Tipo	String	Para definir o tipo de clínica, se pública de caráter municipal, estadual ou federal, se privada, etc.
	Nome	String	Para informar o nome da clínica.
	Especializacao	String	Atributo destinado a armazenar informação a respeito da especialização da clínica.
	HorarioFuncional	String	Para identificar o horário de funcionamento da clínica, se manhã, tarde, noite, etc.
	NumFuncionarios	int	Para armazenar o número de funcionários.
	NumMedicos	int	Para armazenar o número de médicos.
	CapacInternacao	int	Para informar a capacidade de vagas para internação na clínica.
	NumAmbulancias	int	Número de ambulâncias existente na clínica.
Hospital	Tipo	String	Para definir o tipo de hospital, se público, privado, etc.
	Nome	String	Para informar o nome do hospital.
	Especializacao	String	Destinado a armazenar informação sobre a especialização do hospital.
	HorarioFuncional	String	Para identificar o horário de funcionamento do hospital, se manhã, tarde, noite, etc.
	NumFuncionarios	int	Para informar o número de funcionários.
	NumMedicos	int	Para informar o número de médicos.
	CapacInternacao	int	Para armazenar a capacidade de vagas para pacientes a ser internados no hospital.
	NumAmbulancias	int	Número de ambulâncias que o hospital dispõe.

4.2.5 Pacote Segurança Pública

Bem semelhante ao que foi proposto no pacote de Saúde Pública, o pacote de Segurança Pública (Figura 20) tem uma classe principal que é a Unidade Policial, que se generaliza em diversas outras.

Neste caso, esta classe se divide em duas, sendo a de Polícia Civil e Militar, permitindo uma melhor separação entre as diferentes unidades policiais. Estas novas classes se subdividem em mais outras duas cada, formando mais classes especializadas, a fim de possibilitar um maior número de detalhes na implementação e uma melhor compreensão do modelo como um todo.

É possível notar que, no pacote em questão, há uma classe que não tem associação com nenhuma outra do mesmo pacote. Isso se deve à possibilidade de associação entre classes de diferentes pacotes, sendo este o caso da classe Vigilância.

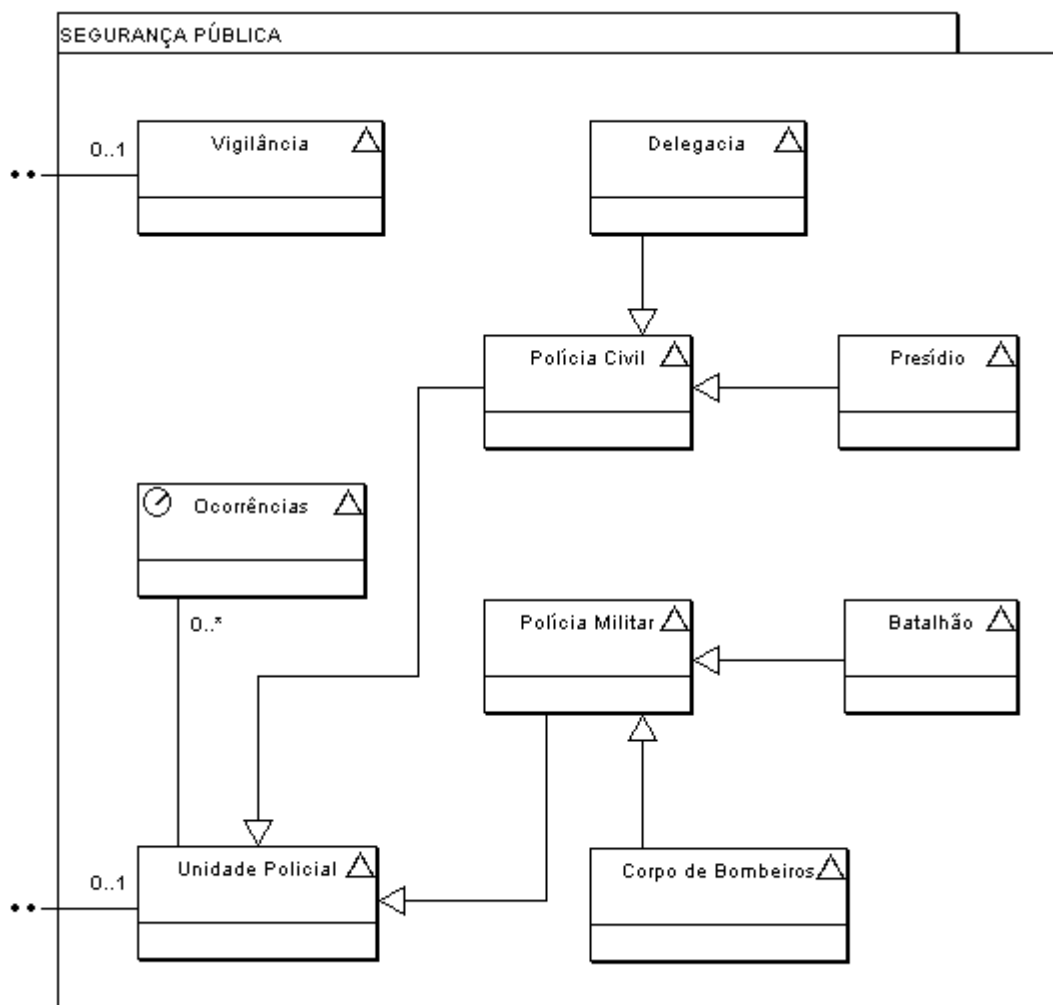


Figura 20 Diagrama de Classes do Pacote SEGURANÇA PÚBLICA.

Na Tabela 12 são descritas as especificidades das classes do pacote Segurança Pública e suas formas representativas, que porventura, são todas representadas por fenômenos não-geográficos ou objetos convencionais, assim como explicado para os pacotes Educação e Saúde Pública.

Tabela 12 Classes do Pacote SEGURANÇA PÚBLICA com suas formas de representação e descrições.

Nome da Classe	Representação	Descrição
Unidade Policial	OC - Descritivo	Unidade referente à estrutura física do sistema de segurança do município. É generalização das classes de polícia.
Polícia Civil	OC - Descritivo	É especialização da classe Unidade Policial e generalização de Delegacia e Presídio.
Delegacia	OC - Descritivo	A classe Delegacia é especialização de Polícia Civil, e é uma unidade cadastral destinada à segurança pública.
Presídio	OC - Descritivo	Classe direcionada ao cadastro de quesitos relacionados à segurança pública, no que envolve casas de detenção em geral.
Polícia Militar	OC - Descritivo	É uma especificação da classe pai Unidade Policial e tem suas subclasses que a especificam, como o Batalhão e o Corpo de Bombeiros.
Batalhão	OC - Descritivo	É uma especialização da classe Polícia Militar. Destinada a obter informações a respeito da segurança pública, no âmbito militar.
Corpo de Bombeiros	OC - Descritivo	É uma classe que, por ser caracterizada como uma especialização de Polícia Militar, destina-se a armazenar dados sobre segurança pública, no que diz respeito à corporação dos bombeiros.
Vigilância	OC - Descritivo	Classe destinada a guardar informações sobre vigias e guardas que zelam pela segurança de algumas áreas ou mais precisamente logradouros do município.
Ocorrências	OC – Descritivo AT ¹ - Instante	Classe que serve para o arquivamento de informações sobre as ocorrências policiais ocorridas no município.

No diagrama de classes do pacote Segurança Pública (Figura 20), foram omitidos os atributos de suas classes. Na Tabela 13, esses atributos podem ser finalmente apreciados, juntamente aos seus tipos de representação e as descrições de seus objetivos.

¹ AT - Aspecto Temporal

É interessante observar que neste pacote, há classes sem atributos previamente inseridos como nas demais, sendo elas a Polícia Civil e a Polícia Militar. Estas servem para separar as suas classes especializadas, e podem, de acordo com a necessidade da administração municipal, ter atributos modelados em suas classes.

Tabela 13 Atributos das classes no Pacote SEGURANÇA PÚBLICA, seus tipos e descrição.

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
Unidade Policial	idUnidPolicial	int	Número utilizado para identificar a unidade física policial.
Delegacia	Nome	String	Nome para identificar a delegacia.
	NumFuncionarios	int	Número de funcionários da delegacia.
	NumPoliciais	int	Para informar o número de policiais da delegacia.
	NumViaturas	int	Número de viaturas da delegacia.
Presídio	Nome	String	Nome do presídio.
	NumCelas	int	Para armazenar o número de celas que o presídio contém.
	CapacDetentos	int	Para informar a capacidade de detentos da prisão.
	NumDetentos	int	Para informar o número de detentos que estão presos no presídio.
	NumFuncionarios	int	Número de funcionários.
	Tipo	int	Campo destinado a armazenar informações sobre o tipo de presídio, se masculino, feminino ou misto.
Batalhão	Nome	String	Nome para identificar o batalhão.
	NumMilitares	int	Para informar o número de policiais do batalhão.
	NumViaturas	int	Número de viaturas do batalhão.
	NumFuncionarios	int	Número de funcionários do batalhão militar.
Corpo de Bombeiros	Nome	String	Nome para a corporação.
	NumBombeiros	int	Para informar o número de bombeiros da corporação.
	NumViaturas	int	Número de viaturas da corporação.
	NumFuncionarios	int	Número de funcionários do corpo de bombeiros.
Vigilância	Possui	boolean	Para informar se há ou não, vigilância no logradouro.
	Pública	boolean	Para informar se a vigilância no logradouro é pública ou não.
	Tipo	String	Para indicar o tipo de vigilância, se está motorizado, se está armado, etc.
	HorarioFuncional	String	Para informar o horário de atuação da vigilância, se diurno, noturno, 24 horas, etc.
Ocorrências	Tipo	String	Para o tipo de ocorrência, se assalto, homicídio, dano, etc.
	NumOcorrencias	int	Para indicar o número de ocorrências em determinado setor.
	Ano	int	Para indicar o ano em ocorreu certa ocorrência.

4.2.6 Pacote Transporte Urbano Básico

No pacote Transporte Urbano Básico, procurou-se modelar alguns aspectos que envolvem a questão do tráfego rodoviário municipal, em seu escopo mais simplificado possível, não deixando, porém, de ser um modelo bem representativo da realidade e que não exclua nenhum tipo de objeto que seja de essencial importância ao modelo.

Como se pode distinguir no pacote, conforme Figura 21, foi tratado de maneira separada o trecho de circulação e a rede de circulação viária, pois no primeiro é considerado cada seção de logradouro em que se possa trafegar, e o último, respectivamente, releva a malha viária como um todo. Portanto, a classe “Trecho de Circulação” é específica da classe “Rede de Circulação Viária”, que é mais genérica.

As demais classes do pacote são uma especialização do trecho de circulação viária, sendo todas elas destinadas a tratar de uma finalidade específica, do tipo, da característica e do volume de tráfego permitido em determinada via pública.

Enfim, este pacote trata de dados relacionados ao transporte público urbano como um todo, sendo consideradas desde as vias físicas de tráfego, até as finalidades e características destas mesmas.

A modelagem deste pacote teve como ponto de partida a reutilização do padrão de análise “Rede de Circulação Viária”, publicado em Lisboa Filho (2002b).

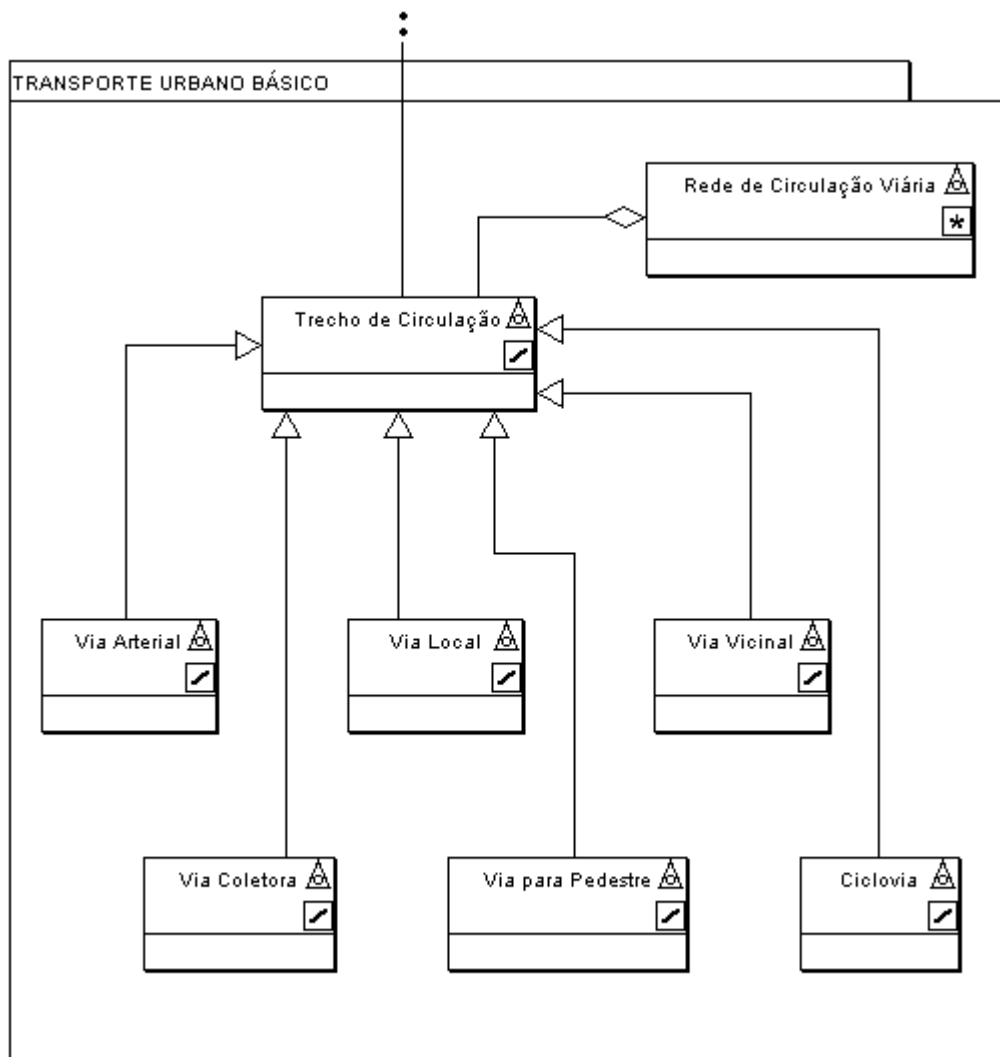


Figura 21 Diagrama de Classes do Pacote TRANSPORTE URBANO BÁSICO.

É possível ver na Tabela 14, os nomes das classes contidas no pacote Transporte Urbano Básico, suas formas de representação espaciais e as descrições de cada classe.

Tabela 14 Classes do Pacote TRANSPORTE URBANO BÁSICO com suas formas de representação e descrições.

Nome da Classe	Representação	Descrição
Trecho de Circulação	OG - Linha	A classe Trecho de Circulação objetiva armazenar informações de seções de logradouro em que seja possível o tráfego de algum tipo de veículo, animal ou homem. É um componente da Rede de Circulação Viária.
Rede de Circulação Viária	OG - Objeto Complexo	Esta classe é um objeto complexo pelo fato de ser uma rede, ou seja, é composta por linhas (arcos) que são os trechos das ruas divididos pelos pontos (nós), que são os locais em que é possível uma conversão.
Via Arterial	OG - Linha	Classe especializada de Trecho de Circulação destinada a armazenar dados sobre os trechos de logradouro que são vias arteriais.
Via Local	OG - Linha	Classe especializada de Trecho de Circulação destinada a guardar informações sobre os trechos de logradouro que são vias locais.
Via Vicinal	OG - Linha	Classe especializada de Trecho de Circulação que objetiva o armazenamento de dados sobre os trechos de logradouro que são vias vicinais.
Via Coletora	OG - Linha	Classe especializada de Trecho de Circulação destinada a armazenar dados sobre os trechos de logradouro que são vias coletoras.
Via para Pedestre	OG - Linha	Classe especializada de Trecho de Circulação direcionada ao armazenamento de dados sobre os trechos de logradouro que são destinados à circulação apenas de pedestres.
Ciclovias	OG - Linha	Classe especializada de Trecho de Circulação destinada a guardar dados sobre os trechos de logradouro que são de circulação exclusiva de bicicletas.

Os atributos das classes deste pacote foram previamente omitidos na ilustração do seu respectivo diagrama de classes, assim como os demais, porém, estes atributos podem agora ser observados na Tabela 15, juntamente com seus tipos representativos e suas descrições detalhadas dos objetivos.

Tabela 15 Atributos das classes no Pacote TRANSPORTE URBANO BÁSICO, seus tipos e descrição.

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
Trecho de Circulação	idTrecho	<i>int</i>	<i>Identificador do trecho de circulação.</i>
	Tipo	<i>String</i>	<i>Tipo do trecho, por exemplo, se é para circulação de automóveis de passeio, de carga, se para motocicletas, bicicletas, pedestres, etc.</i>
Rede de Circulação Viária	idRede	<i>int</i>	<i>Número de identificação da rede de circulação viária.</i>

Como pode-se facilmente notar, há diversas classes do pacote Transporte Urbano Básico que não possuem qualquer tipo de atributo. Isto se deve à necessidade de se representar esses objetos apenas de maneira espacial, sem especificar seus tipos em cada classe separadamente, ou seja, o tipo pode ser definido na classe Trecho de Circulação no atributo Tipo.

Sendo assim, caso haja necessidade para um município em particular, as classes sem atributos podem ter adição de atributos conforme a demanda.

4.2.7 Pacote Tributação

O pacote Tributação foi modelado somente para armazenar outros dois pacotes, que são: o Serviço Urbano Básico e o Cadastro Imobiliário, com informações diferentes, mas propósitos comuns que são de armazenar dados para fins de tributação, havendo aplicações principalmente no cálculo e arrecadação do IPTU.

Vale lembrar que o maior objetivo do pacote em questão, é exatamente armazenar classes que tenham como finalidade guardar informações sobre os imóveis, logradouros, proprietários, contribuintes e demais especificidades sobre os tributos de um modo geral, como dívidas ativas, alíquotas, etc.

As classes desse pacote devem contribuir para a realização de cálculos dos valores venais do imóvel e posteriormente dos tributos, assim como facilitar a arrecadação dos mesmos, além de promover a justiça tributária.

Na Figura 22, apresenta-se como foi organizado o pacote Tributação.

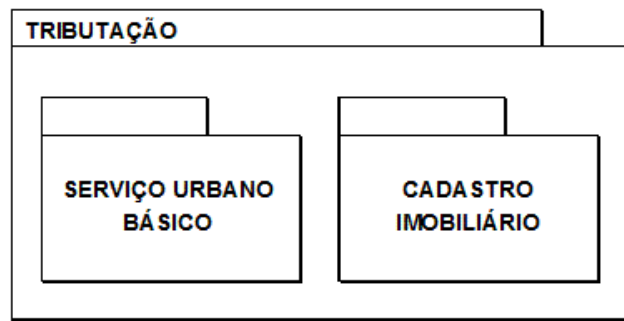


Figura 22 Pacote TRIBUTAÇÃO e seus subpacotes.

Os subpacotes *Serviço Urbano Básico* e *Cadastro Imobiliário* podem ser explicados em breves descrições e objetivos de acordo com a Tabela 16, onde se demonstra qual a importância de cada um na arrecadação dos impostos.

Tabela 16 Pacotes da TRIBUTAÇÃO.

Nome do Pacote	Descrição e Objetivo
Serviço Urbano Básico	<i>Pacote destinado a cadastrar a infra-estrutura básica que pode ser encontrada em um logradouro de um município. De fundamental importância para a população e o governo local.</i>
Cadastro Imobiliário	<i>Este pacote foi proposto para se levantar informações dos imóveis e seus proprietários, a fim de se cobrar impostos mais justos da população.</i>

4.2.7.1 Pacote Serviço Urbano Básico

O *Serviço Urbano Básico* foi um pacote organizado para armazenar os dados de infra-estrutura básica do município, em especial de logradouros.

Neste pacote, pode-se perceber a importância de se projetar cada classe que foi considerada no modelo (Figura 23), já que para uma troca justa entre governo e população, é necessário que haja colaboração dos dois lados. Sendo assim, o governo arca com as necessidades básicas de infra-estrutura para as ruas da cidade e a população residente colabora através do pagamento de tributos.

No item 2.3.7 desta dissertação, pode-se observar a explicação a respeito do termo PACIGUSTE, que foi explorado no atual pacote, por meio de suas classes de objetos, e a classe Arborização que também teve seus motivos plausíveis para ser anexada ao modelo.

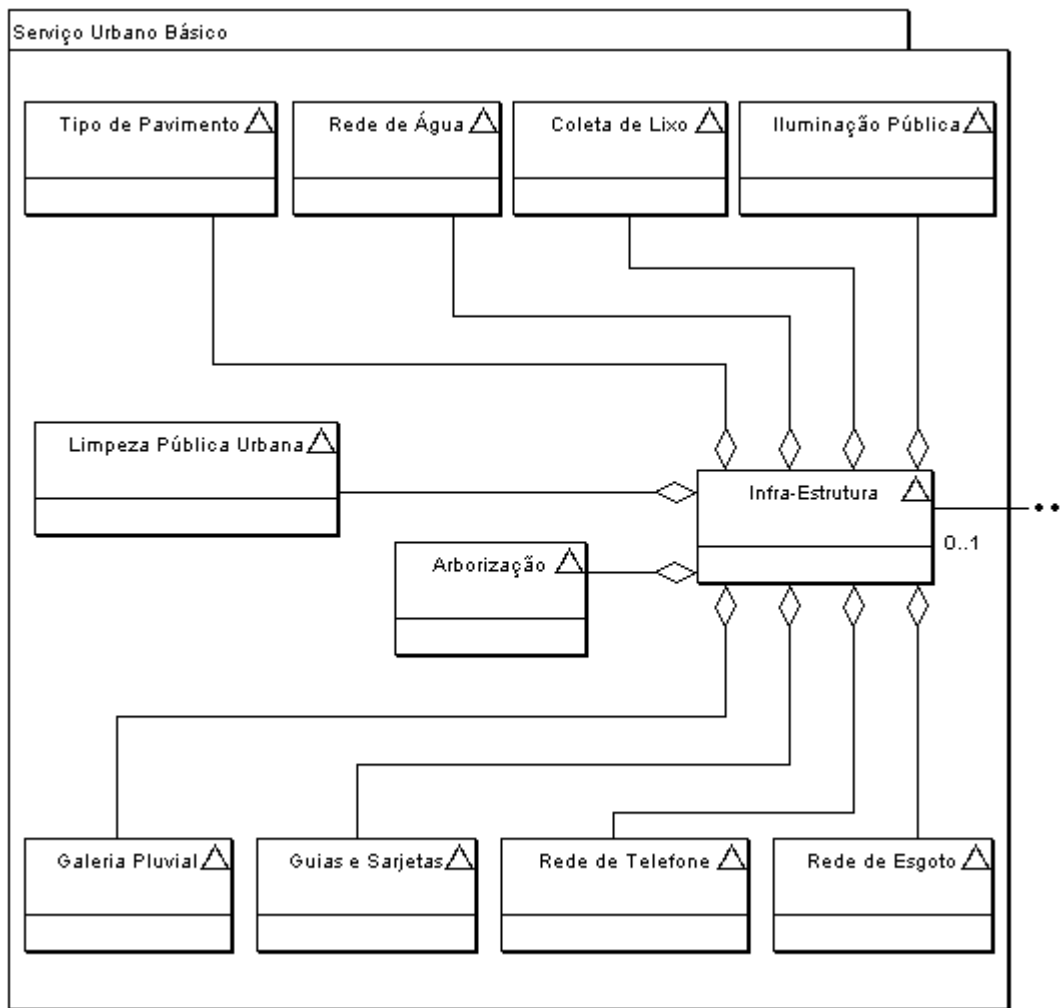


Figura 23 Diagrama de Classes do Pacote SERVIÇO URBANO BÁSICO.

No pacote Serviço Urbano Básico, como pode-se notar, a classe Infra-Estrutura tem todas as demais como suas partes, conforme notação em UML. Isto se deve pelo fato de que todas elas são consideradas como componentes da classe principal, a Infra-Estrutura.

Na Tabela 17 torna-se possível observar maiores detalhes a respeito de cada classe deste pacote individualmente, assim como suas formas de representação no modelo conceitual.

Tabela 17 Classes do Pacote SERVIÇO URBANO BÁSICO com suas formas de representação e descrições.

Nome da Classe	Representação	Descrição
Infra-Estrutura	OC - Descritivo	<i>Esta classe está premeditada a informar se determinado trecho de logradouro possui infra-estrutura básica, como PACIGUSTE e arborização.</i>
Tipo de Pavimento	OC - Descritivo	<i>Agregação de Infra-Estrutura, essa classe está prevista para armazenar informações sobre o tipo de pavimento de determinada seção de logradouro.</i>
Rede de Água	OC - Descritivo	<i>A classe Rede de Água é parte da classe Infra-Estrutura e armazena dados sobre a rede de coleta e distribuição de água do município.</i>
Coleta de Lixo	OC - Descritivo	<i>Classe referente ao serviço de coleta de lixo de certa seção de logradouro.</i>
Iluminação Pública	OC - Descritivo	<i>Os dados informados nesta classe se referem à existência ou não de serviço de iluminação pública em um trecho de logradouro.</i>
Galeria Pluvial	OC - Descritivo	<i>Esta classe também é uma parte de Infra-Estrutura e está destinada a armazenar informações sobre a galeria pluvial de parte de um logradouro em uma cidade.</i>
Limpeza Pública Urbana	OC - Descritivo	<i>Classe referente ao serviço de limpeza pública urbana de determinado trecho de logradouro.</i>
Guias e Sarjetas	OC - Descritivo	<i>Classe informacional a respeito de infra-estrutura de logradouro, mais especificamente guias e sarjetas.</i>
Rede de Telefone	OC - Descritivo	<i>Parte de Infra-Estrutura, a classe Rede de Telefone se refere à existência ou não desse tipo de serviço em um logradouro.</i>
Rede de Esgoto	OC - Descritivo	<i>Destinada a armazenar informações sobre os serviços relacionados à rede de esgoto em certo segmento de logradouro.</i>
Arborização	OC - Descritivo	<i>Não pertencente ao PACIGUSTE, porém uma classe que também é parte de Infra-Estrutura e armazena dados importantes às necessidades de um logradouro, como a vegetação e o meio ambiente.</i>

Os atributos destas classes contidas no pacote Serviço Urbano Básico serão agora apresentados e discutidos, onde suas funcionalidades, objetivos e tipos, podem ser analisados em maiores detalhes, assim como suas descrições (Tabela 18).

Tabela 18 Atributos das classes no Pacote SERVIÇO URBANO BÁSICO, seus tipos e descrição.

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
Infra-Estrutura	Paciguste	String	Para identificar se a seção de logradouro possui as componentes da PACIGUSTE.
	Vegetacao	boolean	Para informar se há ou não vegetação na seção de logradouro.
Tipo de Pavimento	Possui	boolean	Para informar se existe ou não algum tipo de pavimento na seção de logradouro.
	Tipo	String	Para identificar o tipo do pavimento, se calçamento, asfalto, concreto, etc.
	EstConservacao	String	Para informar o estado de conservação do pavimento.
	UltimaReforma	Date	Data da última reforma realizada no pavimento da seção de logradouro.
Rede de Água	Possui	boolean	Para informar se a seção de logradouro possui ou não rede de água.
	Tratada	boolean	Para informar se a rede de água é tratada ou não.
Coleta de Lixo	Possui	boolean	Informar se possui ou não o serviço de coleta de lixo na seção de logradouro.
	Publica	boolean	Para indicar se a coleta de lixo é pública ou não.
	ColSeletiva	boolean	Para indicar se a coleta é seletiva ou não.
	VezesSemana	int	Para informar quantas vezes por semana o lixo é coletado na seção de logradouro.
	HorarioFuncional	String	Horário das coletas de lixo na seção, se manhã, tarde, noite ou outro.
Iluminação Pública	Possui	boolean	Para informar se a seção de logradouro possui ou não o serviço de iluminação pública.
Galeria Pluvial	Possui	boolean	Informar se a seção possui galeria pluvial.
Limpeza Pública Urbana	Possui	boolean	Indicar se possui ou não o serviço de limpeza pública urbana na seção.
	VezesSemana	int	Para informar quantas vezes por semana essa limpeza é realizada.
	HorarioFuncional	String	Horário em que a limpeza é efetuada, se manhã, tarde, noite, ou outro.
Guias e Sarjetas	Possui	boolean	Se a seção de logradouro possui guias e sarjetas ou não.
	EstConservacao	String	Para informar qual o estado de conservação das guias e sarjetas da seção, se ruim, médio ou bom.
Rede de Telefone	Possui	boolean	Para indicar se há ou não rede de telefone disponível na seção de logradouro.
Rede de Esgoto	Possui	boolean	Para indicar se há ou não rede de esgoto na seção de logradouro.
	Tratado	boolean	Para informar se o esgoto é tratado ou não.
Arborização	Possui	boolean	Para indicar se a seção de logradouro possui ou não arborização.
	Tipo	String	Para informar o tipo de arborização existente na seção, se baixa, média, alta, mista, etc.

4.2.7.2 Pacote Cadastro Imobiliário

O pacote Cadastro Imobiliário também será acessado, e nele serão apresentadas as suas classes de objetos com suas associações e cardinalidades. Como pode ser observado na Figura 24, este pacote contém classes representadas por fenômenos geográficos e não-geográficos.

O pacote Cadastro Imobiliário, objetiva o levantamento cadastral de informações úteis ao processo de arrecadação de tributos, e o principal deles é o IPTU. Com as informações coletadas, pode-se envolver todo o processo de cálculo até a própria cobrança do imposto diretamente à população.

Diferentemente do pacote Serviço Urbano Básico, o Cadastro Imobiliário visa representar apenas informações concernentes aos imóveis.

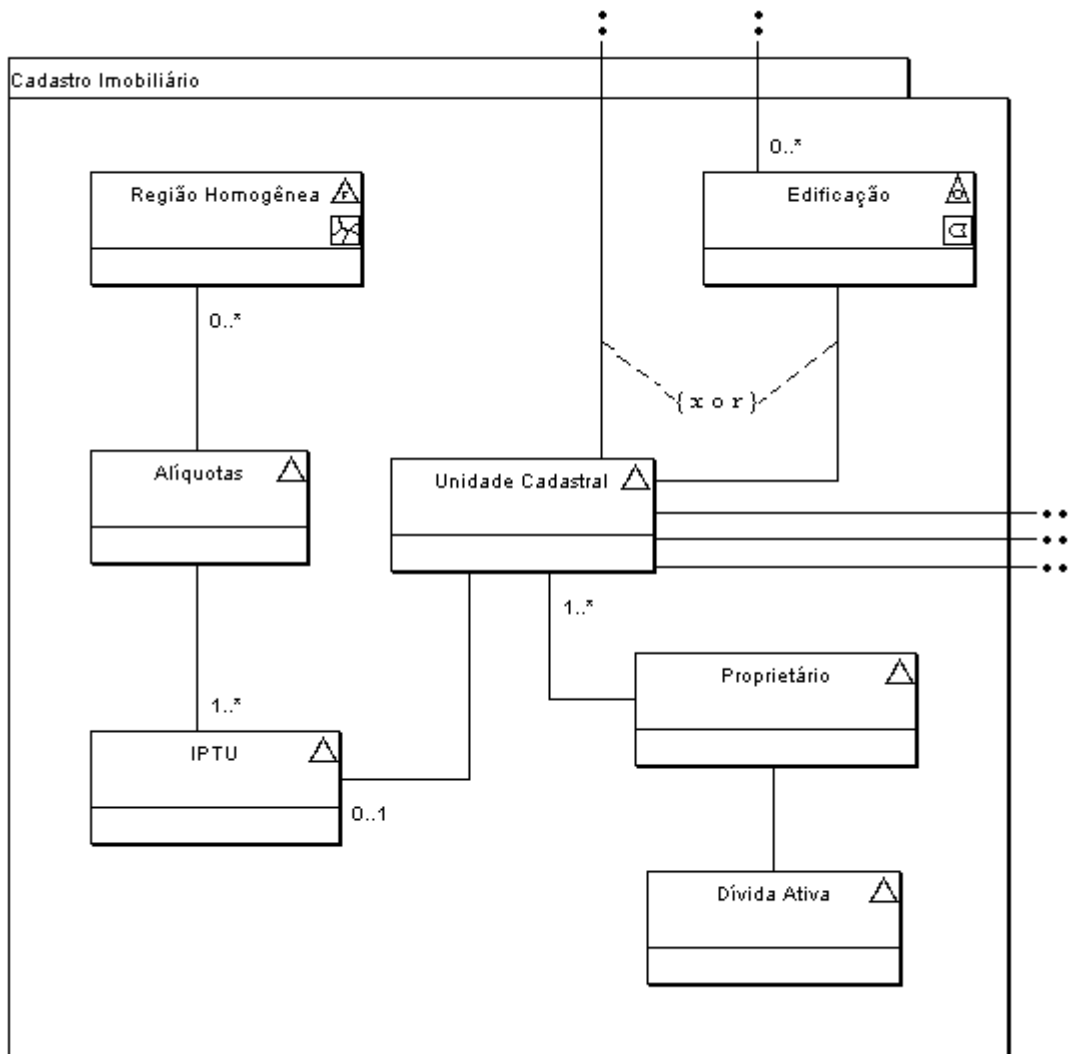


Figura 24 Diagrama de Classes do Pacote CADASTRO IMOBILIÁRIO.

Uma novidade encontrada no pacote Cadastro Imobiliário é a presença do conhecido “Ou Exclusivo”, em que significa dizer que a classe Unidade Cadastral, que tem relação 1:1 (um para um) com as classes Edificação do mesmo pacote e Lote do pacote MUB – Mapeamento Urbano Básico, só poderá se relacionar com uma ou outra classe por vez, ou seja, caso a Unidade Cadastral seja um lote, essa não poderá ser uma edificação, ou vice-versa.

Na prática, esse evento tenta modelar a seguinte situação: caso o lote seja um terreno baldio, este será a própria unidade cadastral, do contrário, a edificação situada no lote é que toma caráter de unidade cadastral.

Na Figura 25, pode ser observada uma situação em que há o uso do “Ou Exclusivo”, que é representado por: “- - - { x o r } - - -”.

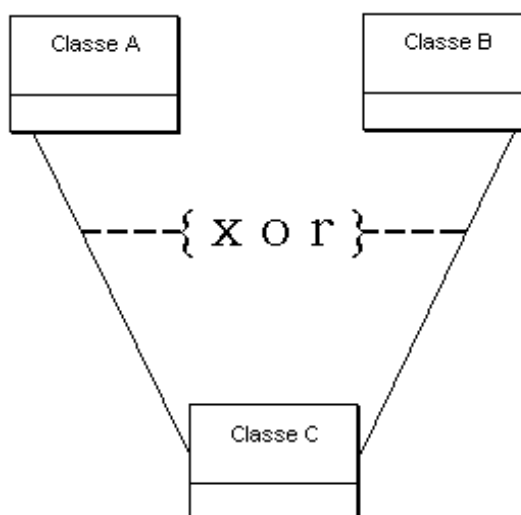


Figura 25 Representação do “Ou Exclusivo”.

As informações que se referem às classes contidas no pacote Cadastro Imobiliário podem ser observadas na Tabela 19, onde as descrições dessas classes de objetos e suas formas de representação são brevemente detalhadas.

Tabela 19 Classes do Pacote CADASTRO IMOBILIÁRIO com suas formas de representação e descrições.

Nome da Classe	Representação	Descrição
Unidade Cadastral	OC - Descritivo	<i>Unidade referente à estrutura física do sistema cadastral, referindo-se à menor divisão do cadastro, destinada neste pacote, ao auxílio na arrecadação de impostos por armazenar informações sobre a unidade.</i>
Edificação	OG - Polígono	<i>Classe destinada a armazenar informações descritivas e espaciais referentes às características específicas das edificações.</i>
Proprietário	OC - Descritivo	<i>Classe que guarda os dados dos proprietários dos imóveis de um município.</i>
Dívida Ativa	OC - Descritivo	<i>Esta se deve ao arquivamento de informações concernentes a dívidas de proprietários com relação aos tributos cobrados por conta de seus bens.</i>
IPTU	OC - Descritivo	<i>Classe que define os parâmetros para cálculo e dá diretrizes para a geração do boleto de cobrança do IPTU.</i>
Região Homogênea	CG ¹ – Polígonos Adjacentes	<i>Classe que define através de polígonos adjacentes, as regiões de valores homogêneos em reais por metro quadrado (R\$/m²) de edificação e terreno.</i>
Alíquotas	OC - Descritivo	<i>Classe onde são armazenados os valores de (m²) do terreno e edificação e valores de alíquotas para cálculos de tributos como o IPTU.</i>

Na Tabela 20 podem ser ressaltados os atributos das classes do pacote Cadastro Imobiliário, já que estes não foram mostrados na ilustração de seu respectivo diagrama de classes. Os tipos e as descrições dos objetivos também podem ser observados.

¹ CG – Campo Geográfico

Tabela 20 Atributos das classes no Pacote CADASTRO IMOBILIÁRIO, seus tipos e descrição.

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
Unidade Cadastral	idUnidade	<i>int</i>	Identificador da Unidade Cadastral.
	Detentor	<i>String</i>	Para indicar o nome do detentor do imóvel.
	InscricaoCadastral	<i>String</i>	Para armazenar os dígitos referentes à inscrição cadastral da unidade.
	Comando	<i>String</i>	Para informar se o cadastro da unidade é de caráter de inclusão, de exclusão ou de alteração de algum cadastro anterior.
	Isencao	<i>String</i>	Para indicar se a unidade é isenta ou imune de pagar o IPTU ou se é isenta de algum outro tributo.
	Finalidade	<i>String</i>	Para indicar se o imóvel é utilizado para fins comerciais, industriais, residenciais, religiosos, saúde, educação, etc.
	ValorVenalInfo	<i>double</i>	Valor venal informado da unidade cadastral.
	NumMoradores	<i>int</i>	Indica o número de moradores que residem no imóvel.
	AnoReferencia	<i>int</i>	Para indicar o ano em que o cadastro do imóvel foi realizado.
Edificação	idEdificacao	<i>int</i>	Número identificador da edificação.
	AreaEdificada	<i>double</i>	Atributo para armazenar o valor da área da edificação.
	Edicula	<i>String</i>	Para informar qual o tipo de edícula, se uma garagem, uma piscina, etc.
	NumEdiculas	<i>int</i>	Para informar a quantidade de edículas existente no lote.
	AreaEdicula	<i>double</i>	Valor da área total das edículas.
	NumPavimentos	<i>int</i>	Número de pavimentos da construção.
	AreaTotalConstr	<i>double</i>	Área total construída no lote.
	SituacaoEdif	<i>String</i>	Para informar se há construção em ruína, se está em construção, concluída, etc.
	Idadelmovel	<i>int</i>	Idade do imóvel em anos.
	Tipo	<i>String</i>	Para informar o tipo de construção, se é uma casa, apartamento, loja, galpão, barracão, se algum especial, etc.
	EstConservacao	<i>String</i>	Indicador do estado de conservação da construção como um todo, se bom, médio ou ruim.
	LancEnglobado	<i>boolean</i>	Para informar se há ou não, o lançamento englobado.
	Posicionamento	<i>String</i>	Se a edificação está alinhada com a testada ou se está recuada, se isolada, conjugada, nos fundos, etc..
	Estrutura	<i>String</i>	Para indicar se a estrutura é de nível baixo, médio ou alto.
	Parede	<i>String</i>	Para indicar se as paredes são de qualidade baixa, média ou alta.
	Piso	<i>String</i>	Para informar se o piso é de baixo, médio ou alto nível de qualidade.
	Forro	<i>String</i>	Para indicar se o forro é de nível baixo, médio ou alto.
Cobertura	<i>String</i>	Cobertura de qualidade baixa, média ou alta.	

Tabela 20 Atributos das classes no Pacote CADASTRO IMOBILIÁRIO, seus tipos e descrição. (cont.)

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
	RevestExt	String	Para identificar o revestimento externo da edificação como de baixo, médio ou alto nível.
Proprietário	idProp	int	Número para identificar o proprietário do imóvel.
	Pessoa	boolean	Para informar se o proprietário é Pessoa Física ou Jurídica.
	Nome	String	Para informar o nome do proprietário, caso seja Pessoa Física.
	RazaoSocial	String	Para armazenar a Razão Social da Pessoa Jurídica.
	NomeFantasia	String	Para informar o nome Fantasia da Pessoa Jurídica.
	CPF	String	Para informar o número do Cadastro de Pessoa Física (CPF) do proprietário.
	Passaporte	String	Caso o proprietário não seja brasileiro e não possua CPF, este atributo servirá para armazenar o número do passaporte do indivíduo.
	CNPJ	String	Caso o proprietário seja Pessoa Jurídica, este atributo pode armazenar seu CNPJ.
	Nascimento	Date	Para informar a data de nascimento do proprietário.
	Sexo	boolean	para indicar se o(a) proprietário(a) é do sexo masculino ou feminino.
	MunicipioReside	String	Município onde o proprietário da unidade cadastral reside. Este atributo é importante, pois caso o proprietário resida em outro município, então serão habilitados os atributos UFReside, CEPReside, TipoLogradReside, NomeLogradReside, NumeroReside, ComplementoReside e BairroReside, sendo desabilitados os atributos idLogradouro e idBairro. Já quando o proprietário residir no município cadastrado, os atributos habilitados serão os desabilitados anteriormente e vice-versa, com exceção apenas do NumeroReside.
	UFReside	String	Unidade Federativa ou Estado onde o proprietário da unidade cadastral reside.
	CEPReside	String	Para informar o CEP da residência do proprietário.
	TipoLogradReside	String	Para informar o tipo do endereço onde reside o proprietário. Se é rua, avenida, praça, condomínio, fazenda, etc.
	idLogradouro	int	Para identificar o logradouro quando o proprietário reside no próprio município onde está sendo realizado o cadastro.
	NomeLogradReside	String	Para informar o nome da rua ou da avenida, ou da fazenda, etc. em que o proprietário reside.
NumeroReside	int	Número da residência do proprietário.	
ComplementoReside	String	Complemento para o endereço onde reside o proprietário da unidade cadastral.	

Tabela 20 Atributos das classes no Pacote CADASTRO IMOBILIÁRIO, seus tipos e descrição.

(cont.)

Classe	Atributo	Tipo	Descrição
	idBairro	int	Para identificar o número identificador do bairro onde o proprietário reside. Isso quando este reside na mesma cidade cadastrada.
	BairroReside	String	Caso o proprietário não resida na cidade cadastrada, pode ser informado nesse campo, o nome do Bairro onde o proprietário reside.
Dívida Ativa	Proprietario	String	Para armazenar o nome do proprietário.
	idUnidInadimplente	int	Número identificador da unidade que está com situação de débito com o pagamento dos tributos.
	ValorUnidade	double	Valor da dívida ativa referente à unidade imobiliária, caso o IPTU ou outro tributo não esteja quitado em dia.
	DividaTotal	double	Para armazenar o valor total da dívida do proprietário.
IPTU	idBoleto	int	Identificador do Boleto de IPTU.
	ValorVenalCalc	double	Valor venal calculado.
	FracaoIdeal	float	Fração para indicar a área da unidade pela área total edificada no lote.
	ValorIPTU	double	Para armazenar o valor calculado do IPTU para a unidade cadastral.
	ValorExpediente	double	Valor cobrado pelo expediente do boleto de IPTU.
	ValorComDesc	double	Valor do IPTU calculado com um desconto para incentivo de pagamentos antecipados à vista e redução de inadimplência.
	NumParcelas	int	Caso o imposto não seja pago à vista, ele poderá ser dividido em um número de parcelas pré-determinado.
	ValorParcela	double	Valor da parcela.
Região Homogênea	ValorM2Terreno	double	Valor (R\$) do metro-quadrado (m ²) do terreno para realização do cálculo do IPTU.
	ValorM2Edificacao	double	Valor (R\$) do metro-quadrado (m ²) da edificação para realização do cálculo do IPTU.
Alíquotas	ValorAliquota	float	Valor (%) da alíquota na respectiva Região Homogênea para cálculo do valor (R\$) do IPTU.

4.3 Proposta de Boletins para Levantamento de Dados Cadastrais

Como proposta para esta dissertação e sendo este um dos objetivos do trabalho, serão apresentados nesta seção, alguns modelos de Boletins sugeridos, sendo cada um deles destinados a propósitos distintos, como por

exemplo, para o cadastro de logradouros, proprietários ou imóveis.

Como pode-se observar nos Anexos A e B, há alguns modelos de boletins que são muito semelhantes entre si, porém todos eles ou a sua grande maioria, traz informações redundantes a serem coletadas sobre o logradouro, o proprietário ou o imóvel, acarretando num esforço maior tanto para a coleta dos dados quanto para a inserção destes no banco de dados.

No intuito de excluir essas redundâncias, porém sem deixar informações úteis e importantes de fora do modelo, é que propõe-se novos modelos de boletins.

Estas novas sugestões para os boletins significam uma tentativa de aperfeiçoar o processo de coleta de informações no CTMF, buscando-se facilitar o emprego da logística no trabalho de levantamento e coleta de informações cadastrais em campo.

Na Figura 26, é apresentado o modelo de BCL – Boletim de Cadastro de Logradouro, que servirá para a coleta de informações a respeito dos serviços urbanos oferecidos tanto pela prefeitura municipal quanto por concessionárias de prestação de serviço público, além de dados sobre a infraestrutura existente, permitindo-se assim, que este formulário seja utilizado para municípios de pequeno e médio porte, respeitando as peculiaridades de cada município.

Outro objetivo do BCL é evitar a coleta de informações redundantes e permitir que o processo de logística na coleta desses dados se torne o mais simples possível, possibilitando redução nos custos de informatização do CTMF.

O BCL aqui sugerido foi baseado nos modelos que se encontram no “ANEXO A: Modelos de BL (*Boletim de Logradouro*)”, já que estes foram utilizados nos cadastros de alguns municípios.

BCL - BOLETIM DE CADASTRO DE LOGRADOURO										
MUNICÍPIO		Nome:			UF:		Código:		COMANDO	
LOGRADOURO		Tipo: _____ Nome: _____			ID: _____		Inclusão	Exclusão	Alteração	
VIGILÂNCIA		Possui: () Sim () Não	Pública: () Sim () Não	Horário: () Diurno () Noturno	Tipo: () Armado () Motorizado		[]	[]	[]	
SERVIÇOS URBANOS / INFRA-ESTRUTURA da SEÇÃO DE LOGRADOURO										
SEÇÃO			TRECHO DE CIRCULAÇÃO - (Tipo de Via)			COORDENADAS (UTM)			FUSO/ZONA	
ID Seção	Nº início	Nº término	[] Arterial	[] Local	[] Vicinal	Início: E =	N =			
			[] Coletora	[] Ciclovía	[] Pedestres	Término: E =	N =			
[] P - Tipo de Pavimento		[] A - Rede de Água		[] C - Coleta de Lixo		[] U - Limp. Púb. Urbana		[] S - Guias e Sarjetas		
<i>Tipo</i>		Tratada:		Pública: () Sim () Não Seletiva: () Sim () Não		<i>Freqüência</i>		<i>Estado de Conservação</i>		
() Asfalto		() Sim		<i>Freqüência</i>		() Vezes por Semana		() Ruim () Médio () Bom		
() Paralelepípedo		() Não				<i>Horário Funcional</i>		[] - Arborização		
() Pedra Fincada		[] I - Iluminação Pública		() Manhã		<i>Tipo</i>				
() Concreto		[] G - Galeria Pluvial		<i>Horário Funcional</i>					() Baixa	
Outro: _____				[] T - Rede de Telefone		() Manhã		() Média		
<i>Estado de Conservação</i>		Outro: _____				() Tarde		() Alta		
() Ruim () Médio () Bom				[] E - Rede de Esgoto		() Noite		() Mista		
Última reforma: ___/___/___		Tratada: () Sim () Não				Outra: _____				
Observações:										
Cadastrador: _____			Responsável: _____			Folha: _____				
Data: ___/___/___			Rubrica			Data: ___/___/___				
						Rubrica				

Figura 26 Modelo proposto para o BCL – Boletim de Cadastro de Logradouro.

Como pode ser observado no boletim da Figura 26, assim como nos demais boletins propostos, os campos hachurados conforme Figura 27, são aqueles cujo preenchimento deverá ser automático no caso de um boletim eletrônico, ou previamente preenchidos em escritório para boletins que porventura for de origem analógica.



Preenchimento Automático

Figura 27 Exemplo de campo hachurado no boletim.

Todos os serviços urbanos a serem levantados nesse BCL, terão suas descrições de acordo com o modelo conceitual proposto no diagrama de classes, com seus atributos descritos na Tabela 18.

Como se pode notar no BCL, o tipo de informação a ser preenchida neste formulário é somente aquela necessária ao levantamento de dados sobre os logradouros do município, perfazendo o trabalho de forma mais versátil e eficaz. Esta separação permite especializar as equipes de coleta de dados, contribuindo para maior eficiência nos trabalhos de campo.

Há também, no BCL, referente a cada seção de logradouro, o campo “Coordenadas UTM”, sendo exigidas de início e fim da seção. Esta existência se justifica para servir como informação de apoio ao técnico que for responsável pela entrada de dados no sistema, já que uma seção pode ser confundida com outra por diversos motivos, e esta informação serviria como novo parâmetro de esclarecimento, descartando-se assim, sua aplicação para fins geométricos ou de mapeamento.

Na Figura 28, é apresentada a proposta para um novo boletim, o BCP – Boletim de Cadastro de Proprietário, que foi elaborado no intuito de armazenar dados dos proprietários dos imóveis a serem cadastrados.

O BCP foi proposto por alguns motivos especiais. Um deles é que ao se cadastrar um proprietário da forma tradicional, utilizando os BCI como no “ANEXO B: Modelos de BCI (*Boletim de Cadastro Imobiliário*)”, por exemplo, necessitava-se cadastrar novamente o mesmo proprietário várias vezes, caso este possuísse vários imóveis registrados em seu nome. Com a nova proposta, o proprietário é cadastrado apenas uma única vez, evitando redundâncias e o trabalho repetitivo e de prováveis inconsistências dos agentes cadastrais.

BCP - BOLETIM DE CADASTRO DE PROPRIETÁRIO			
SOBRE O MUNICÍPIO			
Município:		UF:	Código:
SOBRE O PROPRIETARIO			
ID do Proprietário:			
PESSOA FÍSICA			
Nome:		Sexo: [] Fem	
Nascimento: ___ / ___ / ___		CPF/Passaporte: [] Mas	
PESSOA JURÍDICA			
Razão Social:		CNPJ	
Nome Fantasia:			
ONDE O PROPRIETARIO RESIDE			
Tipo Logradouro:		Nome / ID Logradouro:	
Nº:	Complemento:	Bairro / ID Bairro:	
Município:		UF:	CEP:
SOBRE O PROPRIETARIO			
ID do Proprietário:			
PESSOA FÍSICA			
Nome:		Sexo: [] Fem	
Nascimento: ___ / ___ / ___		CPF/Passaporte: [] Mas	
PESSOA JURÍDICA			
Razão Social:		CNPJ	
Nome Fantasia:			
ONDE O PROPRIETARIO RESIDE			
Tipo Logradouro:		Nome / ID Logradouro:	
Nº:	Complemento:	Bairro / ID Bairro:	
Município:		UF:	CEP:
SOBRE O PROPRIETARIO			
ID do Proprietário:			
PESSOA FÍSICA			
Nome:		Sexo: [] Fem	
Nascimento: ___ / ___ / ___		CPF/Passaporte: [] Mas	
PESSOA JURÍDICA			
Razão Social:		CNPJ	
Nome Fantasia:			
ONDE O PROPRIETARIO RESIDE			
Tipo Logradouro:		Nome / ID Logradouro:	
Nº:	Complemento:	Bairro / ID Bairro:	
Município:		UF:	CEP:
Observações:			Folha: ___ / ___
Cadastrador:		Responsável:	
Data: ___ / ___ / ___	Rubrica	Data: ___ / ___ / ___	Rubrica

Figura 28 Modelo proposto para o BCP – Boletim de Cadastro de Proprietário.

Observando atentamente o BCP, nota-se que este possui espaço para se cadastrar até 03 (três) proprietários, já que está apenas como uma ilustração da proposta de boletim. Com isso, por questões de simplificação, não se colocará aqui um número maior de campos, subentendendo-se que se deve utilizar diversas folhas, onde nestas seriam incluídos todos os outros proprietários. Se o cadastramento for realizado através de equipamentos eletrônicos, como “computadores de mão”, torna-se ainda mais fácil a solução desta questão.

Com os dois boletins anteriormente sugeridos (Figura 26 e Figura 28), ficaria então faltando cadastrar apenas os imóveis. Porém, para que haja uma maior organização tanto no que se refere ao ferramental do processo quanto à parte prática de coleta dos dados, propôs-se então uma separação dos imóveis em dois diferentes boletins.

O primeiro modelo sugerido pode ser observado na Figura 29, onde é apresentado o BCT – Boletim de Cadastro do Terreno, em que deverá ser utilizado no levantamento de dados cadastrais de todos os terrenos ou lotes do município. Quando inexistente qualquer edificação nesse terreno, este passa a ser considerado como uma Unidade Cadastral, que é a menor parcela a ser contada no serviço de CTMF.

Assim como no BCL, há no BCT o campo “Coordenadas UTM”, que tem a finalidade de servir como apoio à localização do terreno, e não para fins de mapeamento. Essa opção foi sugerida para resolver problemas comuns como a falta de um outro localizador para o lote, como o número de casas por exemplo, que além de serem todos irregulares e não seguirem uma lógica de crescimento, pode haver a ausência destes.

No segundo modelo proposto (Figura 30 e Figura 31), é apresentado o BCU – Boletim de Cadastro da Unidade, onde a edificação é finalmente cadastrada, perfazendo o trabalho de cadastro de todas suas características essenciais ao cadastro técnico.

No BCU, houve a necessidade de se utilizar informações em mais de uma folha, devido ao grande número de informações. Foi proposta então a organização do boletim em frente e verso.

BCT - BOLETIM DE CADASTRO DO TERRENO (LOTE)										
INFORMAÇÕES SOBRE O MUNICÍPIO										
Município:					UF:		Código:			
PARA USO DO PROCESSAMENTO										
Inscrição Cadastral:				Comando:			ID Lote:	Situação do Lote:		
								[] Baldio		
Distrito	Setor	Quadra	Lote	Inclusão	Exclusão	Alteração		[] Edificado		
ENDEREÇO (Logradouro)										
ID da Quadra:					Zeragem de Quadra (Numeração do Imóvel):					
ID da Seção de Logradouro:										
Tipo:		Nome:								
Nº:		Complemento:			Bairro:					
Coordenadas UTM:		E =		N =			Fuso/Zona:			
INFORMAÇÕES SOBRE O LOTE										
Topografia		Pedologia			Delimitação Frontal		Situação			
[] Plano		[] Inundável			[] Não Possui		[] Meio da Quadra			
[] Aclive		[] Firme			[] Cerca		[] Esquina			
[] Declive		[] Alagado			[] Muro		[] Vila			
[] Irregular		[] Misto					[] Encravado			
Testada (Calçada)			Medidas do Imóvel							
[] Sem Calçada			Dimensão Testada:				m		[] Cond. Horizontal	
[] Mal Conservada			Área do Lote:				m ²		[] Outra	
[] Bem Conservada			Valor Venal (R\$):				,00			
CROQUIS										
<i>Escala:</i>										
Observações:								Folha:		
								___ / ___		
Cadastrador:						Responsável:				
Data: ___ / ___ / ___				Rubrica		Data: ___ / ___ / ___		Rubrica		

Figura 29 Modelo proposto para o BCT – Boletim de Cadastro do Terreno.

BCU - BOLETIM DE CADASTRO DA UNIDADE									
MUNICÍPIO									
Município:					UF:		Código:		
PARA USO DO PROCESSAMENTO									
Inscrição Cadastral:					Comando:				
Distrito	Setor	Quadra	Lote	Unidade	Inclusão	Exclusão	Alteração		
ENDEREÇO (Logradouro)									
ID do Lote:				Zeragem de Quadra (Numeração do Imóvel):					
Tipo:			Nome:						
Nº:			Complemento:			Bairro:			
Coordenadas UTM:		E =		N =			Fuso/Zona:		
INFORMAÇÕES SOBRE A UNIDADE									
Finalidade				Imune/Isento			ID da Unidade:		
<input type="checkbox"/> Residencial		<input type="checkbox"/> Agropecuária		<input type="checkbox"/> Imune IPTU					
<input type="checkbox"/> Comercial		<input type="checkbox"/> Escolar		<input type="checkbox"/> Isento IPTU			ID do Proprietário:		
<input type="checkbox"/> Prest. Serviço		<input type="checkbox"/> Saúde		<input type="checkbox"/> Isento (outros)					
<input type="checkbox"/> Industrial		<input type="checkbox"/> Segurança		Detentor:					
<input type="checkbox"/> Pública		Outra		Número de Moradores (se Residência):					
<input type="checkbox"/> Religiosa				Valor Venal Informado (R\$):					
INFORMAÇÕES SOBRE A EDIFICAÇÃO									
Situação da Edificação		Tipo			Estado de Conservação		Lançamento Englobado		
<input type="checkbox"/> Ruína		<input type="checkbox"/> Casa			<input type="checkbox"/> Ruim		<input type="checkbox"/> Sim		
<input type="checkbox"/> Em construção		<input type="checkbox"/> Constr. Precária			<input type="checkbox"/> Médio		<input type="checkbox"/> Não		
<input type="checkbox"/> Concluída		<input type="checkbox"/> Apartamento			<input type="checkbox"/> Bom				
Outra: _____		<input type="checkbox"/> Loja			Posicionamento				
Idade do Imóvel: anos		<input type="checkbox"/> Galpão			<input type="checkbox"/> Alinhado		<input type="checkbox"/> Fundos		
Nº de Edículas		<input type="checkbox"/> Telheiro			<input type="checkbox"/> Recuado		<input type="checkbox"/> Subsolo		
<input type="checkbox"/> Garagem		<input type="checkbox"/> Fábrica			<input type="checkbox"/> Isolado		<input type="checkbox"/> Galeria		
<input type="checkbox"/> Piscina		<input type="checkbox"/> Especial			<input type="checkbox"/> Conjugado		Outra: _____		
Outra: _____					Padrão (Nível) de Construção				
							Baixo	Médio	Alto
					Estrutura		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					Paredes		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					Piso		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					Forro		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					Cobertura		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					Revest. Fachada		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
					Anotações:				
Observações:								Folha:	
								___ / ___	
Cadastrador:						Responsável:			
				Rubrica				Rubrica	
Data: ___ / ___ / _____						Data: ___ / ___ / _____			

Figura 30 Modelo proposto para o BCU – Boletim de Cadastro da Unidade.

BCU - BOLETIM DE CADASTRO DA UNIDADE <i>(verso)</i>			
<i>CROQUIS</i>			
<i>Escala:</i>			
Observações:			Folha: ___ / ___
Cadastrador:	_____	Responsável:	_____
Data: ___ / ___ / _____	Rubrica	Data: ___ / ___ / _____	Rubrica

Figura 31 Modelo proposto para o BCU (verso).

Caso o campo “Situação do Terreno” no BCT tenha a opção “Baldio” marcada, então os campos apresentados em “Informações sobre a Edificação” no BCU não serão preenchidos. Estes somente poderão conter informações não nulas, caso a opção “Edificado” seja a escolhida.

O BCU serve para alimentar as tabelas de diversas classes do banco de dados do sistema cadastral, já que se pode cadastrar tanto dados relacionados às áreas de Educação, Saúde e Segurança Públicas, como dados direcionados à arrecadação de impostos.

Porém, ainda é incapaz de cadastrar todos os dados necessários e propostos na modelagem conceitual do BDG, pois há quantidade insuficiente de informações a respeito das unidades que compõem o cadastro e o tornam de caráter multifinalitário.

Portanto, se propôs outros modelos para cadastrar essas unidades, como se pode observar na Figura 32, o BC-EDU – Boletim de Cadastro de unidade EDUCacional, direcionado à área de Educação; na Figura 33, o BC-SAP – Boletim de Cadastro de SAúde Pública, para armazenar dados relacionados às unidades de saúde do município; e a Figura 34, o BC-SEG – Boletim de Cadastro de SEGurança pública, voltado ao levantamento de informações sobre a segurança pública na cidade.

Os boletins BC-EDU, BC-SAP e BC-SEG, são boletins que complementam as informações do BCU para edificações ou terrenos ocupados. Com isso, caso a unidade edificada a ser cadastrada faça parte de um dos três grupos citados, o seu referente boletim também deverá ser preenchido.

Isto justifica a falta da informação sobre localização espacial ou geográfica nesses três últimos formulários, como endereço ou coordenadas, já que se fosse inserida num desses boletins específicos, se tornaria uma observação redundante, haja vista que já terá sido armazenada no BCU.

BC-EDU - Boletim de Cadastro de UNIDADE EDUCACIONAL			
INFORMAÇÕES SOBRE A UNIDADE EDUCACIONAL			
Nome da Unidade:			
ID do Lote:		ID da Unidade:	
Creche	Biblioteca	Faculdade/Universidade	
<i>Tipo</i>	<i>Tipo</i>	<i>Tipo</i>	
[<input type="checkbox"/>] Pública (<input type="checkbox"/>) Municipal (<input type="checkbox"/>) Estadual (<input type="checkbox"/>) Federal	[<input type="checkbox"/>] Pública (<input type="checkbox"/>) Municipal (<input type="checkbox"/>) Estadual (<input type="checkbox"/>) Federal	[<input type="checkbox"/>] Pública (<input type="checkbox"/>) Municipal (<input type="checkbox"/>) Estadual (<input type="checkbox"/>) Federal	
[<input type="checkbox"/>] Privada	[<input type="checkbox"/>] Privada	[<input type="checkbox"/>] Privada	
<i>Horário Funcional</i>	<i>Horário Funcional</i>	<i>Horário Funcional</i>	
[<input type="checkbox"/>] Manhã	[<input type="checkbox"/>] Manhã	[<input type="checkbox"/>] Manhã	
[<input type="checkbox"/>] Tarde	[<input type="checkbox"/>] Tarde	[<input type="checkbox"/>] Tarde	
[<input type="checkbox"/>] Noite	[<input type="checkbox"/>] Noite	[<input type="checkbox"/>] Noite	
[<input type="checkbox"/>] Número de Crianças	[<input type="checkbox"/>] Títulos	[<input type="checkbox"/>] Número de Alunos	
[<input type="checkbox"/>] Núm. de Funcionários	[<input type="checkbox"/>] Exemplares	[<input type="checkbox"/>] Núm. de Funcionários	
	[<input type="checkbox"/>] Capacidade Usuários	[<input type="checkbox"/>] Número de Cursos	
	[<input type="checkbox"/>] Núm. de Funcionários		
Escola			
Técnica	Científica	Especial	
<i>Tipo</i>	<i>Tipo</i>	<i>Tipo</i>	
[<input type="checkbox"/>] Pública (<input type="checkbox"/>) Municipal (<input type="checkbox"/>) Estadual (<input type="checkbox"/>) Federal	[<input type="checkbox"/>] Pública (<input type="checkbox"/>) Municipal (<input type="checkbox"/>) Estadual (<input type="checkbox"/>) Federal	[<input type="checkbox"/>] Pública (<input type="checkbox"/>) Municipal (<input type="checkbox"/>) Estadual (<input type="checkbox"/>) Federal	
[<input type="checkbox"/>] Privada	[<input type="checkbox"/>] Privada	[<input type="checkbox"/>] Privada	
<i>Horário Funcional</i>	<i>Horário Funcional</i>	<i>Horário Funcional</i>	
[<input type="checkbox"/>] Manhã	[<input type="checkbox"/>] Manhã	[<input type="checkbox"/>] Manhã	
[<input type="checkbox"/>] Tarde	[<input type="checkbox"/>] Tarde	[<input type="checkbox"/>] Tarde	
[<input type="checkbox"/>] Noite	[<input type="checkbox"/>] Noite	[<input type="checkbox"/>] Noite	
[<input type="checkbox"/>] Número de Alunos	[<input type="checkbox"/>] Número de Alunos	[<input type="checkbox"/>] Número de Alunos	
[<input type="checkbox"/>] Núm. de Funcionários	[<input type="checkbox"/>] Núm. de Funcionários	[<input type="checkbox"/>] Núm. de Funcionários	
[<input type="checkbox"/>] Número de Cursos	<i>Nível Escolar</i>	Especialidade:	
	[<input type="checkbox"/>] Maternal		
	[<input type="checkbox"/>] Pré-Escolar		
	[<input type="checkbox"/>] Fundamental		
	[<input type="checkbox"/>] Médio		
	Outro: _____	_____	
Observações:			Folha: ____ / ____
Cadastrador:		Responsável:	
Data: ____ / ____ / ____	Rubrica	Data: ____ / ____ / ____	Rubrica

Figura 32 Modelo proposto para o BC-EDU – Boletim de Cadastro de Unidade Educacional.

BC-SAP - Boletim de Cadastro de SAÚDE PÚBLICA			
INFORMAÇÕES SOBRE A UNIDADE DE SAÚDE PÚBLICA			
Nome da Unidade:			
ID do Lote:		ID da Unidade:	
Dragaria / Farmácia	Laboratório	Anotações	
<i>Tipo</i>	<i>Tipo</i>		
<input type="checkbox"/> Drogaria <input type="checkbox"/> Farmácia <input type="checkbox"/> Manipulação <input type="checkbox"/> Convencional Outra: _____	<input type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Privado Outro: _____ <input type="checkbox"/> Núm. de Funcionários		
<i>Horário Funcional</i>	<i>Horário Funcional</i>		
<input type="checkbox"/> Manhã <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noite	<input type="checkbox"/> Manhã <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noite		
<input type="checkbox"/> Núm. de Funcionários	Especialidade: _____		
Posto de Saúde	Clínica	Hospital	
<i>Tipo</i>	<i>Tipo</i>	<i>Tipo</i>	
<input type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Privado	<input type="checkbox"/> Pública <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Privada	<input type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Municipal <input type="checkbox"/> Estadual <input type="checkbox"/> Federal <input type="checkbox"/> Privado	
<i>Horário Funcional</i>	<i>Horário Funcional</i>	<i>Horário Funcional</i>	
<input type="checkbox"/> Manhã <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noite	<input type="checkbox"/> Manhã <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noite	<input type="checkbox"/> Manhã <input type="checkbox"/> Tarde <input type="checkbox"/> Noite	
<input type="checkbox"/> Núm. de Funcionários <input type="checkbox"/> Número de Médicos <input type="checkbox"/> Capacidade Internação <input type="checkbox"/> Núm. de Ambulâncias Especialidade: _____	<input type="checkbox"/> Núm. de Funcionários <input type="checkbox"/> Número de Médicos <input type="checkbox"/> Capacidade Internação <input type="checkbox"/> Núm. de Ambulâncias Especialidade: _____	<input type="checkbox"/> Núm. de Funcionários <input type="checkbox"/> Número de Médicos <input type="checkbox"/> Capacidade Internação <input type="checkbox"/> Núm. de Ambulâncias Especialidade: _____	
Observações:			Folha: _____ / _____
Cadastrador:		Responsável:	
Data: ____ / ____ / ____	Rubrica	Data: ____ / ____ / ____	Rubrica

Figura 33 Modelo proposto para o BC-SAP – Boletim de Cadastro de Saúde Pública.

BC-SEG - Boletim de Cadastro de SEGURANÇA PÚBLICA			
INFORMAÇÕES SOBRE A UNIDADE DE SEGURANÇA PÚBLICA			
Nome da Unidade:			
ID do Lote:		ID da Unidade:	
Polícia Civil			
Delegacia	Presídio	Anotações	
[] Número de Policiais	[] Número de Celas		
[] Núm. de Funcionários	[] Núm. de Funcionários		
[] Número de Viaturas	[] Capacidade Detentos		
_____	[] Número de Detentos		
_____	<i>Tipo</i>		
_____	[] Masculino		
_____	[] Feminino		
_____	[] Misto		
_____	_____		
Polícia Militar			
Batalhão	Corpo de Bombeiros	Anotações	
[] Número de Militares	[] Núm. de Bombeiros		
[] Núm. de Funcionários	[] Núm. de Funcionários		
[] Número de Viaturas	[] Número de Viaturas		
_____	_____		
_____	_____		
_____	_____		
_____	_____		
Observações:			Folha: ___ / ___
Cadastrador:		Responsável:	
Data: ___ / ___ / _____	Rubrica	Data: ___ / ___ / _____	Rubrica

Figura 34 Modelo proposto para o BC-SEG – Boletim de Cadastro de Segurança Pública.

Estes boletins divididos de forma especializada como propostos, acarretam em novas formas de se realizar a coleta dos dados *in loco*, o que leva a uma nova linha de raciocínio, que seria a logística de execução destas tarefas, definindo-se assim a ordem e maneiras como essa metodologia deve ser aplicada.

A seguir, uma nova proposta, a de como seriam efetuadas as coletas de informações e preenchimento dos boletins cadastrais.

4.4 Processo de Logística no Levantamento dos Dados

Neste tópico, propõe-se a forma como deveriam ser levantados os dados cadastrais em campo.

Não há a pretensão de se criar regras de como esta tarefa deverá ser realizada, pois seria necessária a comprovação e experiência prática da metodologia para afirmar se é realmente a melhor maneira.

A proposta define que as equipes de campo devem ser especializadas para realizar a coleta, assim como os boletins o são. Portanto, deve haver uma equipe treinada para o levantamento de dados dos logradouros, outra para os proprietários, uma nova para os lotes e uma última equipe ficaria responsável pelo levantamento de dados das unidades imobiliárias edificadas.

Há na verdade, a necessidade de se especializar equipes diferentes para tarefas diferentes, ou a possibilidade de ser a mesma equipe, porém com épocas diferentes para o preenchimento de cada boletim.

Sendo assim, a proposta segue uma linha de pensamento que implica no preenchimento dos dados referentes à malha viária do município, que é composta pelos logradouros e tem suas informações requeridas no BCL, demonstrando-se assim que o primeiro boletim a ser preenchido deverá ser o de logradouros.

Finalizada esta etapa, a próxima seria o levantamento dos dados referentes aos proprietários, que pode ser realizada junto a companhias de serviços, como de água e luz, que deverá ter informações sobre todos os imóveis, além dos cartórios de registro de imóveis, que possuem o cadastro das unidades de seus donos.

Após essa fase, pode-se então realizar a coleta de informações sobre os terrenos e lotes, sejam eles baldios ou ocupados, assim como se dá no BCT, já que todos estes tem um endereço, que já teria sido armazenado no banco de dados, visto o levantamento realizado dos logradouros, assim como também dos proprietários desses imóveis.

O último boletim a ser preenchido seria o BCU, logo após terem sido levantadas todas as informações cadastrais, afunilando-se à menor parcela considerada no CTMF, que é a Unidade Imobiliária.

Caso alguma destas unidades tenha finalidade diferente da residencial,

como aquelas propostas para o CTMF neste trabalho, que são a educação, saúde ou segurança públicas, então um novo boletim seria acionado, contendo os campos necessários ao levantamento desses dados especiais.

Desta forma, pode-se pensar numa primeira hipótese para se testar a metodologia de aplicação dessa especialização dos boletins cadastrais, permitindo é claro, que haja liberdade de possíveis alterações necessárias.

4.5 Geração do Banco de Dados

Após a conclusão da modelagem conceitual do BDG, o passo seguinte seria a geração do banco de dados, ou seja, suas classes/tabelas juntamente com seus atributos/colunas. Através da ferramenta *Case* utilizada neste trabalho, a UML-GeoFrame, a geração do banco se dá de forma simples e direta, visto a capacidade da ferramenta em criá-lo.

O banco de dados poderá ser gerado no modelo *TerraLib* em diversos softwares apropriados para este tipo de tarefa, como já descritos no Capítulo 1, além de possibilitar a geração de *Scripts* na plataforma *Oracle Spatial*.

A ferramenta *Case* também permite a geração direta dos arquivos no formato *Shapefile*, que poderão armazenar informações e dados espaciais para o BDG.

Para este projeto, não foi gerado o banco de dados em nenhum desses SGBD anteriormente citados, visto que não se dispõe de dados para alimentar o banco e que não é este o foco do trabalho, uma vez que a modelagem conceitual foi revisada inúmeras vezes, a fim de verificar possíveis inconsistências.

Assim, pode-se então concentrar mais esforços nas outras etapas do trabalho, como além da modelagem conceitual e da criação de novos boletins de coleta de dados, também na geração de propostas de interfaces para o protótipo, a fim de tornar menor a distância entre os boletins e o banco do sistema.

4.6 Interfaces do Protótipo

Nesta seção, encontra-se uma proposta para a criação de um protótipo que irá gerenciar todo o banco de dados e os serviços cadastrais prestados ao município.

As interfaces aqui sugeridas, não contam com o desenvolvimento do sistema por completo, deixando-se a tarefa de implementação incumbida para pessoal especializado nas áreas de análise de sistemas e programação.

Portanto, sugere-se que os protótipos de interfaces amigáveis proporcionem aumento na facilidade do desenvolvimento do sistema, sendo o objetivo dessas interfaces, integrar a coleta de dados cadastrais (boletins) com sua entrada no sistema, ou seja, no preenchimento dos formulários.

Ressalva-se que também não serão contempladas as interfaces do protótipo quando este é inicializado, ou para qualquer outra tarefa que não de resguardar o objetivo específico deste tópico.

A Figura 35, apresenta a proposta de *layout* para a interface de entrada de dados do BCL – Boletim de Cadastro de Logradouro, sendo esta janela indicada para uso restrito no sistema, onde somente funcionários e administradores teriam acesso, a partir de entrada com senhas para usuários privilegiados.

A proposta é que usuários comuns, como a população em geral, também tenham acesso ao sistema, porém este seria mais restrito, sendo somente para algumas consultas previamente desenvolvidas e permitidas na fase de implementação, que poderia ser uma consulta à Dívida Ativa, ou uma consulta ao valor a ser cobrado no IPTU, ou onde se encontraria a escola ou posto de saúde mais próximo de sua residência e até mesmo que setor do Distrito contém o maior ou menor número de ocorrências policiais.

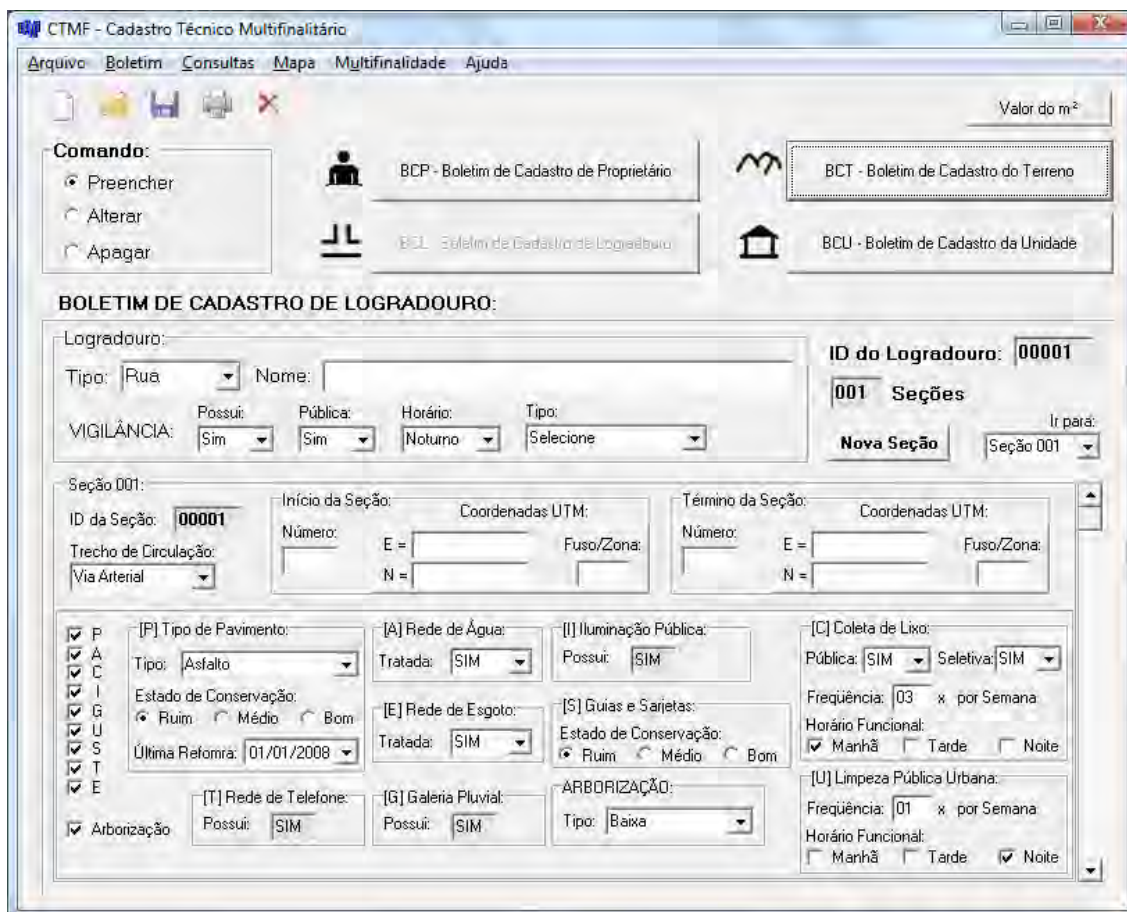


Figura 35 Layout da Interface para BCL – Boletim de Cadastro de Logradouro.

É possível notar que alguns campos estão indisponíveis para uma inserção manual de valores, como o “ID do Logradouro” ou o “ID da Seção”, por exemplo. Isso se deve ao fato desses campos serem chave candidata/alternativa no banco de dados, ou seja, elas têm valor numérico único, impossível de ser duplicado e são gerados automaticamente e sequencialmente pelo sistema.

No caso do *layout* do BCL em especial, há ainda campos que não são chaves no BD, porém, estes também não podem ser editados manualmente, como os campos “Possui”, tanto da Rede de Telefone quanto da Galeria Pluvial. Isto porque estes terão valor igual a “SIM” se na palavra “PACIGUSTE”, as letras [T] e [G] forem respectivamente selecionadas. Do contrário, estes terão valor igual a “NÃO”.

Assim como nessa janela, nas outras também haverá campos de preenchimento automático, onde alguns serão chave e outros não. Na Figura 36, é possível observar os detalhes da interface que permitirá a digitação dos dados de preenchimento do BCP – Boletim de Cadastro de Proprietário.

Figura 36 Layout da Interface para BCP – Boletim de Cadastro de Proprietário.

Pode-se observar através da Figura 36 que, as informações referentes ao endereço do proprietário dependerão da opção a ser marcada na questão “*Reside no Município?*”. Caso seja marcada a opção “*Sim*”, então as informações a serem preenchidas serão como mostrado na Figura 36, caso a opção seja “*Não*”, então os campos desabilitados na aba “*Endereço onde Reside o Proprietário*” serão automaticamente habilitados.

Como a proposta é que os dados de Logradouro e Proprietário sejam coletados e inseridos no sistema antes das informações referentes ao Terreno e Unidade Cadastral, então pode-se notar que na Figura 37 e na Figura 38, onde são apresentadas as interfaces dos Boletins de Cadastro de Terreno e Unidade, BCT e BCU respectivamente, pode-se buscar informações armazenadas nos boletins de Logradouro e Proprietário.

Por exemplo, ao se cadastrar uma unidade, como uma edificação ou um lote, torna-se possível saber quem é seu proprietário apenas inserindo o número do “ID do Proprietário”, visto que essas informações já haviam sido

previamente armazenadas e estão relacionadas através de propriedades que apenas um BD pode lhes proporcionar.

The image shows a screenshot of the 'CTMF - Cadastro Técnico Multifinalitário' software interface. The window title is 'CTMF - Cadastro Técnico Multifinalitário'. The menu bar includes 'Arquivo', 'Boletim', 'Consultas', 'Mapa', 'Multifinalidade', and 'Ajuda'. The toolbar contains icons for file operations and a 'Valor do m²' field. The main interface is divided into several sections:

- Comando:** Radio buttons for 'Preencher', 'Alterar', and 'Apagar'.
- Navigation:** Buttons for 'BCP - Boletim de Cadastro de Proprietário', 'BCL - Boletim de Cadastro de Logradouro', 'BET - Boletim de Cadastro do Terreno', and 'BCU - Boletim de Cadastro da Unidade'.
- BOLETIM DE CADASTRO DO TERRENO:**
 - ID do Lote:** 00001
 - Situação do Lote:** Radio buttons for 'BALDIO' (selected) and 'EDIFICADO'.
 - Inscrição Cadastral:** Fields for '01' (Distrito), '01' (Setor), '001' (Quadra), and '0001' (Lote).
 - Endereço (Logradouro):** Fields for 'ID da Quadra: 00001', 'ID da Seção de Logradouro: 00001', and 'Zeragem de Quadra (Numeração do Imóvel): 00001'.
 - Tipo:** 'Rua', 'Nome: []', 'Número: []', 'Complemento: []', 'Bairro: []'.
 - Coordenadas UTM:** 'E = []', 'N = []', 'Fuso/Zona: []'.
- Informações sobre o Lote:** Dropdown menus for 'Topografia: Plano', 'Pedologia: Inundável', 'Delimitação Frontal: Não Possui', 'Situação: Meio da Quadra', and 'Testada (Calçada): Sem Calçada'.
- Medidas do Imóvel:** Fields for 'Dimensão da Testada: [] metros', 'Área do Lote: [] metros²', and 'Valor Venal do Lote: R\$ []'.
- CROQUIS:** A large empty rectangular area for drawing the plot.
- Buttons:** 'Importar SHAPE' and 'Exportar SHAPE'.

Figura 37 Layout da Interface para BCT – Boletim de Cadastro do Terreno.

Figura 38 Layout da Interface para BCU – Boletim de Cadastro da Unidade.

A Figura 39 traz a janela onde é possível inserir o *croquis* da unidade cadastral, sendo também possível importar o *croquis* do terreno contido no BCT. Esta proposta de inserção do esboço do desenho do lote e edificações no sistema tem o objetivo de auxiliar os agentes cadastrais e responsáveis técnicos.

Na interface do BCU, é possível perceber que, caso o campo “Finalidade” seja preenchido com os atributos, “Escolar”, “Saúde” ou “Segurança”, então os botões “BC-EDU”, “BC-SAP” ou “BC-SEG” serão respectivamente disponibilizados, proporcionando portanto que um deles seja escolhido, o que abrirá uma nova interface, que servirá para o preenchimento do BC-EDU (Boletim de Cadastro de Unidade Educacional) como se vê na Figura 40, ou o preenchimento do BC-SAP (Boletim de Cadastro de Saúde Pública), Figura 41, ou então para o BC-SEG (Boletim de Cadastro de Segurança Pública), como é apresentado na Figura 42.

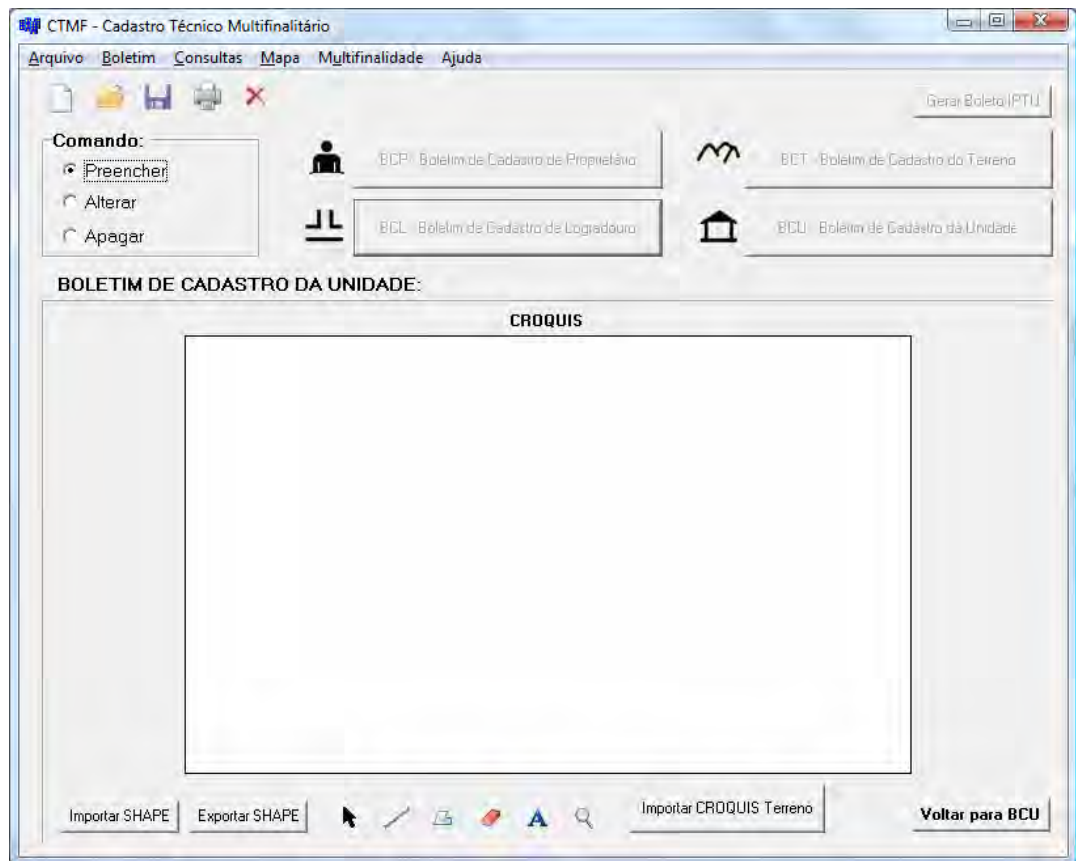


Figura 39 Layout da Interface para o Croquis do BCU.

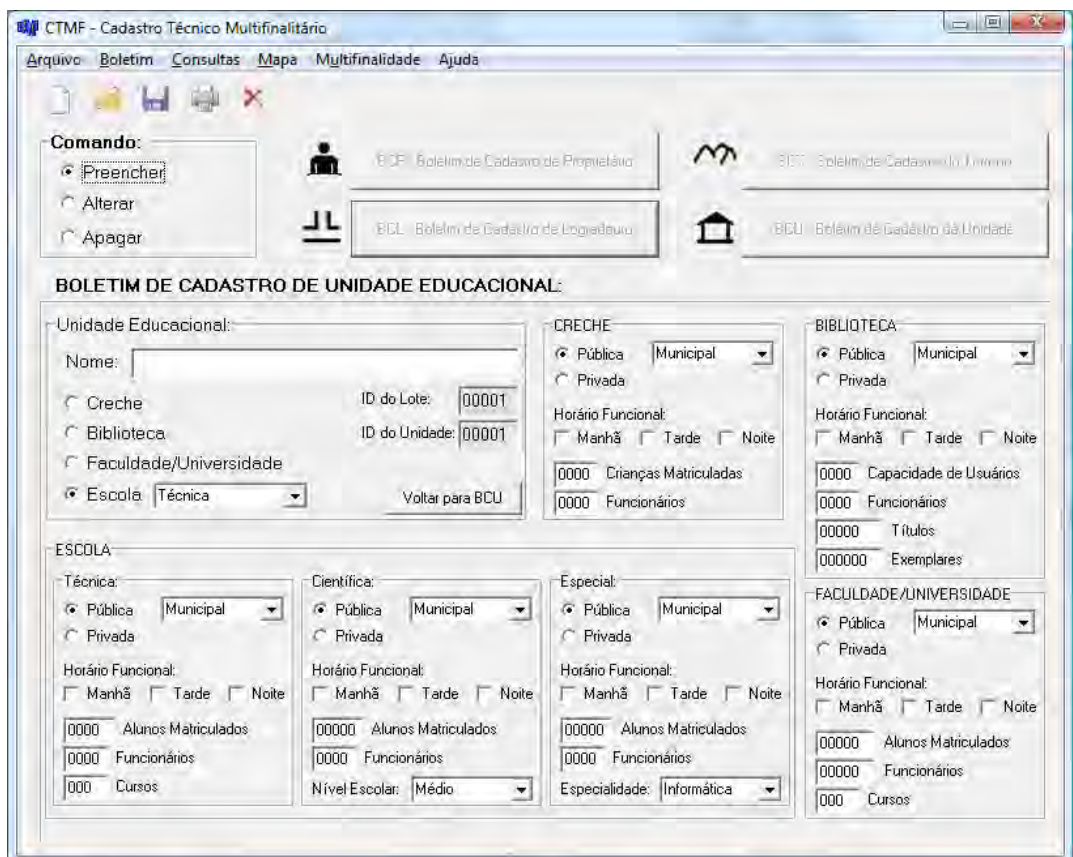


Figura 40 Layout da Interface para BC-EDU – Boletim de Cadastro de Unidade Educacional.

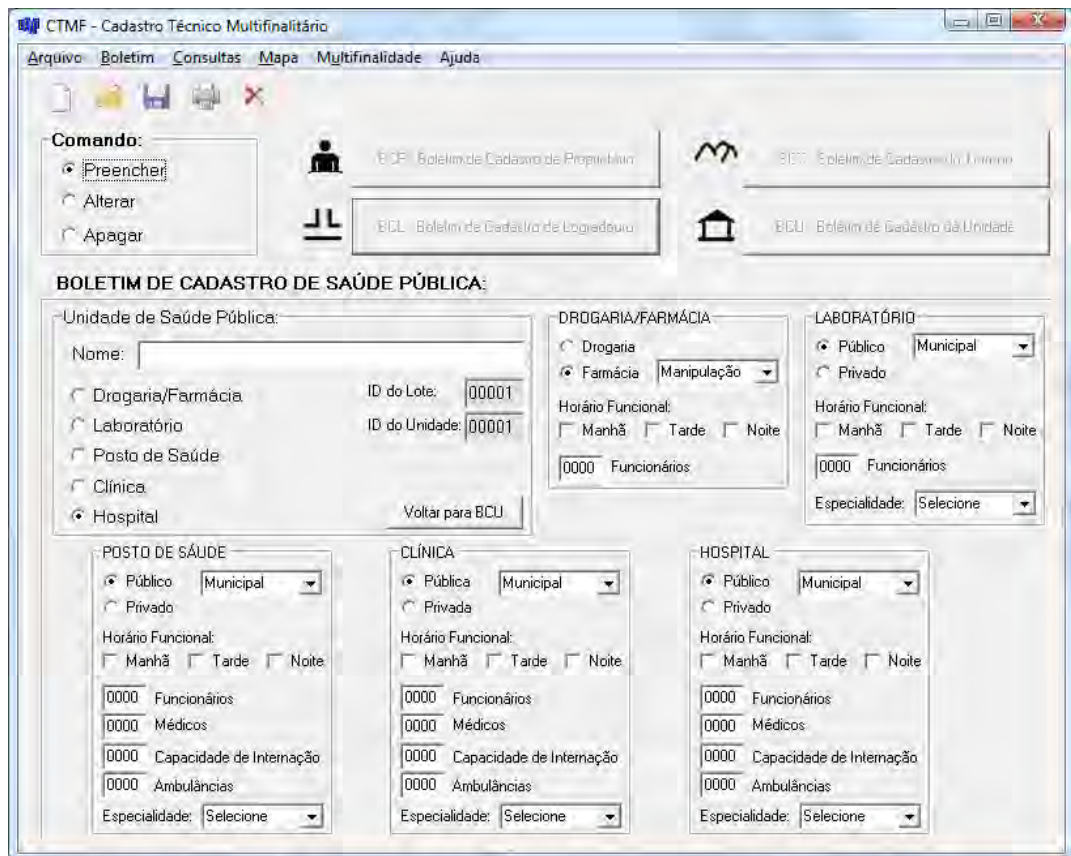


Figura 41 Layout da Interface para BC-SAP – Boletim de Cadastro de Saúde Pública.

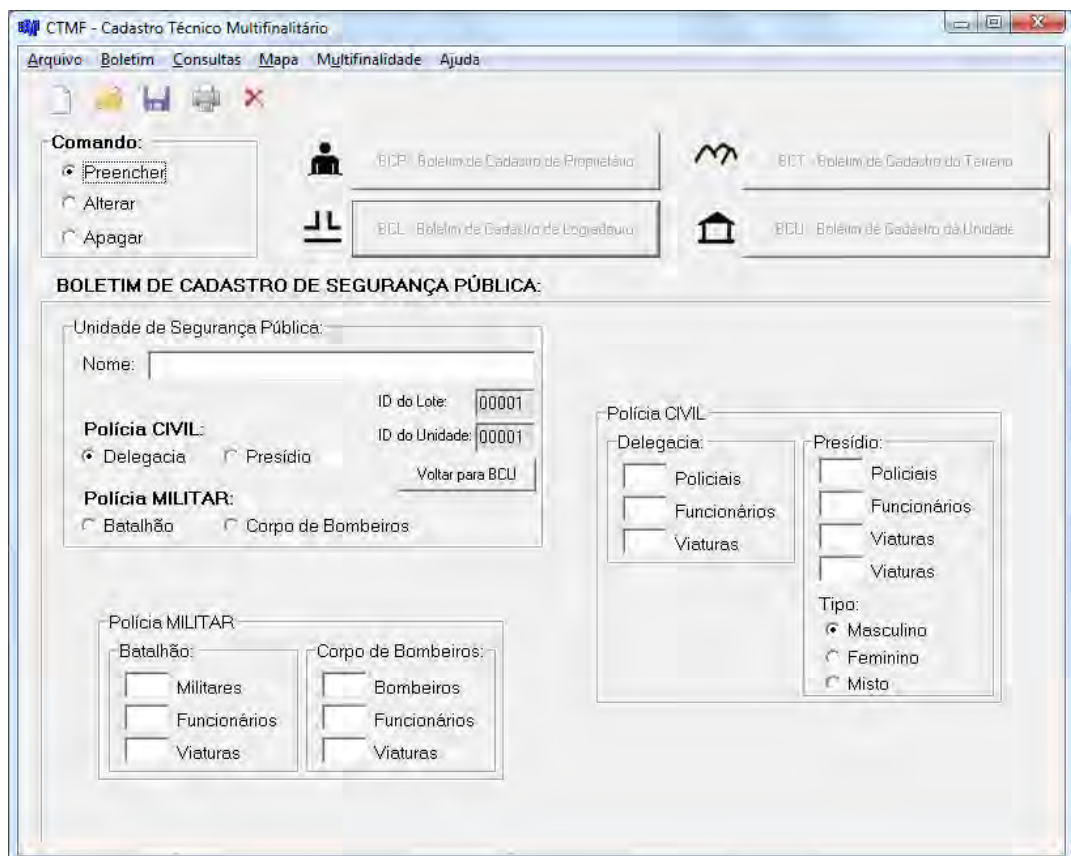


Figura 42 Layout da Interface para BC-SEG – Boletim de Cadastro de Segurança Pública.

Ainda é possível dar mais uma finalidade a essas interfaces, o que poderia certamente agilizar e aperfeiçoar o trabalho de coleta de dados *in loco*, visto a grande demanda de tempo e erros que ocorre nessa fase. A sugestão é que se implemente as interfaces dos boletins em “computadores de mão”, conhecidos como *PDA*s, *HandHelds*, *PalmTops* e outros, possibilitando a conectividade direta com o banco de dados do sistema.

Essa solução traz vantagens incomensuráveis, dentre elas a diminuição dos erros de digitação dos dados coletados, visto que não precisaria mais digitar os dados novamente no sistema, já que a ligação pode ser feita através de conectores ou internet, sendo as interfaces relacionadas em 1:1 (um para um), o que significa que os dados já sairiam nos seus devidos campos e formatos padronizados, além de evitar erros de notação, de redundância, ou de falta de informação entre boletins, etc.

5 CONCLUSÕES

Como os objetivos desta dissertação consistiam em modelar conceitualmente um BDG e assim permitindo que a partir do modelo criado, se gerasse propostas para novos boletins de coleta de dados, e esses tivessem relação direta com as propostas das interfaces de entrada de dados no protótipo, pode-se afirmar que estes objetivos foram devidamente alcançados.

Esta dissertação apresentou uma proposta geral de como poderá ser modelado um BDG que unisse tipos de informações diferentes para a aplicação direta na área do CTMF, permitindo-se assim que novos desafios fossem lançados com relação à multifinalidade cadastral, como se sugere nas hipóteses de pesquisa, que são as propostas dos boletins e do protótipo.

Num primeiro momento, buscou-se definir quais as multifinalidades do cadastro seriam incorporadas no modelo, a fim de criar seus diagramas de classes distribuídos em pacotes que serviram para separar cada finalidade específica. Assim, modelou-se um BDG conceitualmente para que atendesse a municípios de pequeno e até médio porte, que possuem características semelhantes, a fim de aplicar em diversas áreas de ação municipal, como as áreas de Educação, Hidrografia, Saúde, Segurança, Transporte e Tributação.

Com essa modelagem conceitual bem consolidada, torna-se possível reaplicar esses módulos ao cadastramento de muitos municípios, sem que haja grande esforço com alterações no modelo, já que buscou-se sempre ser o mais genérico possível, sem perder o realismo dos modelos propostos.

Com essa etapa resolvida, partiu-se para a sugestão de novos modelos de boletins para levantamento de dados cadastrais que se adequassem ao modelo e que não apresentassem redundâncias como os boletins já existentes. Enfim, após muito estudo dos boletins normalmente utilizados em diversas prefeituras, decidiu-se por especializar os boletins em diversos outros, para que cada um fosse específico e consistente, tanto em relação ao tipo de informações, quanto ao banco de dados onde será posteriormente “descarregado”. Assim, esse objetivo também foi alcançado com êxito.

O terceiro e último desafio, seria propor interfaces para o futuro sistema a ser implementado, com o intuito de facilitar mais ainda o trabalho dos

programadores, que neste caso, não teriam mais que se preocupar com especificações da área do cadastro técnico, mas sim somente com detalhes da programação e análise do sistema. Sendo assim, os *layouts* sugeridos para estas interfaces, contemplaram apenas o mais importante e essencial, que é a conectividade entre os boletins e o sistema de banco de dados.

Com isso, pode-se concluir que esta dissertação percorreu uma minuciosa análise dos aspectos no âmbito do CTMF e no que tange o BDG, permitindo uma interação entre os dois, e gerando produtos importantes para a execução do cadastro de municípios e fornecendo uma contribuição para esta área da engenharia.

5.1 Resumo das Contribuições da Dissertação

Esta dissertação pôde colaborar para uma padronização dos modelos de BDG com vistas à informatização do CTMF, contribuindo para a criação de candidatos a futuros padrões de análise para esta área da engenharia, que é o cadastro municipal.

Foi possível proporcionar também a descrição detalhada de todas as fases de modelagem do banco de dados para aplicação no cadastro, a fim de se criar um projeto e ter a liberdade de modificá-lo como for necessário, visto a importância da modelagem em caráter conceitual.

Proporcionou também uma tarefa mais organizada na coleta de dados cadastrais, que atualmente é o que mais torna inviável economicamente um trabalho de CTMF, permitindo-se assim que se perca menos tempo e se cometa menos equívocos desde a parte de coleta dos dados, até a fase de alimentação do banco de dados.

Com isso, conclui-se que a partir dos resultados desta dissertação, torna-se possível a realização de um primeiro passo quanto ao cadastramento de municípios de pequeno e médio porte, que necessitam de atenção e apoio de seus administradores, podendo então se amparar a um sistema que lhes proporcionará um ambiente de trabalho mais perspicaz.

5.2 Trabalhos Futuros

Para trabalhos futuros, há recomendações em todas as fases do projeto. A começar pela primeira, que abrange a modelagem das classes e pacotes. Nesta etapa, pode-se expandir o modelo, atribuindo-o a outras áreas relacionadas ao cadastro, como por exemplo, a exploração econômica do município, ou o tratamento de assuntos ambientais como a qualidade da água, ou até um estudo dos aspectos de natalidade da população, dentre outros.

Na segunda parte, onde foram propostos os modelos de boletins cadastrais, pode-se além de criar novos boletins para novas aplicações, testar os boletins criados nesta dissertação, aplicando-os no cadastro de um município com as especificações aqui sugeridas, além de ainda possibilitar a consagração dos modelos conceituais.

Quanto ao protótipo, este pode ser facilmente implementado em uma linguagem de programação orientada a objetos, como *C++* ou *Java*, com o propósito de aplicar a ferramenta num trabalho real de CTMF, e não apenas conceitual. Sendo assim, torna-se possível realizar uma análise mais completa sobre o conjunto como um todo, perfazendo na prática a tão conhecida automação ou informatização do cadastro.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 13.133 – Execução de Levantamento Topográfico**. Rio de Janeiro, 1994. 35 p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.166 – Rede de Referência Cadastral Municipal - Procedimento**. Rio de Janeiro, 1998. 23 p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.645-1 – Elaboração de “Como Construído” (*as built*) para Edificações. Parte 1: Levantamento planialtimétrico e cadastral de imóvel urbanizado com área até 25.000 m², para fins de estudos, projetos e edificação - Procedimento**. Rio de Janeiro, 2000. 9 p.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 14.653-2 – Avaliação de Bens – Parte 2: Imóveis Urbanos**. Rio de Janeiro, 2004. 34 p.

ARONOFF, S. **Geographic Information Systems: A Management Perspective**. WDL Publications. Ottawa – Canadá. 1989. 294 p.

BERTINI, G. C. **Uma Modelagem Orientada a Objeto para o Mapa Urbano Básico de Belo Horizonte (MUB/BH)**. 2003. 38 p. Monografia (Especialização em Informática Pública, Área de Concentração: Engenharia de Software). Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Empresa de Informática e Informação do Município de Belo Horizonte – Prodabel S.A. Belo Horizonte. 2003.

BOOCH, G. **Object Oriented Design with Applications**. The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc. Bridge Parkway, Redwood City, California, United States. 1991, 580p.

BORGES, K.A.V. **Modelagem de Dados Geográficos – Uma extensão do Modelo OMT para Aplicações Geográficas**. 1997. 139 f. Dissertação (Mestrado em Administração Pública, Área de Concentração: Tecnologias da Informação). Escola de Governo João Pinheiro. Belo Horizonte. 1997.

BORGES, K.A.V., *et al.* **Bancos de Dados Geográficos. Cap.3 – Modelagem Conceitual de Dados Geográficos**. Curitiba – PR, 2005. Ed. Mundo Geo, 506p.

BURROUGH, P.A. & MCDONNELL, R.A. **Principles of Geographical Information Systems – Spatial Information Systems and Geostatistics**. University Press. Oxford – UK. 2004. 333p.

CÂMARA, G. **Bancos de Dados Geográficos. Cap.1 – Representação Computacional de Dados Geográficos.** Ed. Mundo Geo. Curitiba – PR, 2005. 506p.

CÂMARA, G. **Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos.** 1995. Tese (Doutorado em Computação Aplicada). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE, São José dos Campos – SP, Brasil. 1995.

CARNEIRO, A.F.T. **Cadastro Imobiliário e Registro de Imóveis.** IRIB, Instituto de Registro Imobiliário no Brasil. Ed. safE. Porto Alegre – RS. 2003. 272 p.

DATE, C.J. **Introdução a Sistemas de Bancos de Dados.** 7ª Edição. Ed. Campus. Rio de Janeiro - RJ, 2000. 803 p.

DE CESARE, C. *et al.* **Cadastro Multifinalitário como Instrumento de Política Fiscal e Urbana – Cap. O Cadastro como Instrumento de Política Fiscal.** Rio de Janeiro – RJ. 2005. 144 p.

ED, B.G. **Municipios urbanos y sustentabilidad: Interrelaciones entre ambiente y ciudad.** El Colegio de México. Congreso: Gobiernos Locales; El Futuro Político de México. Disponível em: <http://iglom.iteso.mx/HTML/encuentros/congresol/pm5/boris.html>, acesso em: 20/set/2007.

ELMASRI, R. & NAVATHE, S.B. **Sistemas de Banco de Dados.** 4ª Edição. Pearson Addison Wesley. São Paulo – SP. 2005. 724p.

ERBA, D.A., *et al.* **Cadastro Multifinalitário como Instrumento de Política Fiscal e Urbana – Cap. O Cadastro Territorial: Passado, Presente e Futuro.** Rio de Janeiro, RJ, 2005. 144 p.

FERRAZ, A.C.P. & TORRES, I.G.E. **Transporte Público Urbano.** Ed. Rima, São Carlos - SP, 2001. 367 p.

FERREIRA, AURÉLIO B.H. **Dicionário AURÉLIO Eletrônico - Século XXI. Versão 3.0,** Novembro/1999. É um produto da Lexikon Informática Ltda, e corresponde à versão integral do Novo Dicionário Aurélio – Século XXI, de Aurélio Buarque de Holanda Ferreira, publicado pela Editora Nova Fronteira.

FERREIRA, K.R. *et al.* **Arquitetura de software para construção de bancos de dados geográficos com SGBD Objeto-Relacionais.** Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/gilberto/papers/paper_sbbd2002.pdf, acesso em 15/jan/2008.

FIG – Federação Internacional dos Geômetras, Comissão 7. KAUFMANN, J. & STEUDLER, D. **Cadastre 2014: a Vision for a Future Cadastral System**. Suíça, 1998. Disponível em: <http://www.fig.net/cadastre2014/translation/c2014-english.pdf>, acesso em 13/set/2007.

FIG – Federação Internacional dos Geômetras. **Declaração sobre Cadastro**, 1995. Disponível em: http://www.fig.net/commission7/reports/cadastre/statement_on_cadastre.html, acesso em: 20/ago/2007.

FIG – **The Bogor Declaration**. United Nations Interregional Meeting of Experts on the Cadastre. Bogor, Indonésia, 1996. 12 p.

FURLAN, J.D. **Modelagem de Objetos através da UML – the Unified Modeling Language – Análise e Desenho Orientados a Objetos**. Makron Books. São Paulo – SP, 1998. 329p.

GOIS, A. & PINHO, A. **Alunos brasileiros ficam entre os últimos em ciências**. Jornal Folha de São Paulo *on line*. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/foha/educacao/ult305u350013.shtml>, acesso em 06/dez/2007.

GONÇALVES, R.P. **Avaliação de Imóveis Rurais**. Monografia de final de Curso de Graduação em Engenharia de Agrimensura – UFV, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – MG, 2006[b], 38 p.

GONÇALVES, R.P., *et al.* **Alguns Benefícios do Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano (CTMU) no Município de Rodeiro - MG**. Florianópolis. Disponível nos Anais do COBRAC 2006[a] em: <http://www.cobrac.ufsc.br/moldura.htm>, 7 p.

GRIPP JR, J. & CARVALHO, A.W.B. **Cadastro Técnico Municipal**. (Notas de Aula) – UFV, Universidade Federal de Viçosa. Viçosa – MG. 2003. 101 p.

IBAPE-SP. Instituto Brasileiro de Avaliação e Perícia. **Glossário de Terminologia**. Disponível em: http://www.ibape-sp.com.br/arquivos/glossario_de_terminologia.pdf, acesso em 03/set/2007.

LARMAN, C. **Utilizando UML e Padrões: uma introdução à análise e ao projeto orientados a objetos e ao Processo Unificado**. Ed. Bookman. Porto Alegre – RS. 2004. 607p.

LISBOA FILHO, J. **Projeto Conceitual de Banco de Dados Geográficos através da Reutilização de Esquemas, utilizando Padrões de Análise e framework Conceitual**. 2000. 212 f. Tese (Doutorado em Ciência da

Computação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, Brasil, 2000.

LISBOA FILHO, J. **Projeto de Banco de Dados para Sistemas de Informação Geográfica**. II Escola Regional de Informática, 2002. Vitória – ES, FAESA. 2002[a]. 39 p.

LISBOA FILHO, J., *et al.* **A CASE tool for geographic database design supporting analysis patterns**. Workshop on Conceptual Modeling for Geographic Information Systems (CoMoGIS), Xangai, China. 2004.

LISBOA FILHO, J., *et al.* **Analysis patterns for GIS data schema reuse on urban management applications**. CLEI Electronic Journal, v.5, n.2, p.1-15, 2002. Special Issue of Best Papers presented at Latin-American Conference on Informatics (CLEI`2001). ISSN 0717-5000. 2002[b].

LISBOA FILHO, J., IOCHPE, C. **Modeling with a UML profile**. In: Shashi Shekhar and Hui Xiong (Org.). First Ed. New York: Springer, 2008, v. , p. 691-700.

LOCH, C. & ERBA, D.A. **Cadastro Técnico Multifinalitário – Rural e Urbano**. Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007. 142 p.

LOCH, C. *et al.*, **Cadastro Multifinalitário como Instrumento de Política Fiscal e Urbana – Cap. Cadastro Técnico Multifinalitário, Instrumento de Política Fiscal e Urbana**. Rio de Janeiro – RJ. 2005. 144 p.

LOCH, R.E.N. **Cartografia – Representação, Comunicação e Visualização de Dados Espaciais**. Ed. da UFSC. Florianópolis. 2006. 314 p.

Ministério das Cidades. Disponível em: <http://www.cidades.gov.br>, acesso em 01/abr/2008.

Ministério da Fazenda – Receita Federal. Disponível em: <http://www.fazenda.gov.br/>, acesso em 06/set/2007.

Ministério da Justiça – **Segurança Pública**. Disponível em: <http://www.mj.gov.br/data/Pages/MJ1BFF9F1BITEMIDE16A5BBC4A904C0188A7643B4A1DD68CPTBRIE.htm>, acesso em 20/dez/2007[a].

Ministério da Justiça – **Segurança Pública**. Disponível em: <http://www.mj.gov.br/data/Pages/MJ239349AEITEMID3FA168FEDF1C4D51A5DAB8263C5C49F3PTBRIE.htm>, acesso em 20/dez/2007[b].

NUTEP – Núcleo de Estudos e Tecnologias em Gestão Pública. UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1988. Disponível em

<http://nutep.adm.ufrgs.br/pesquisas/munis3.htm#APRESENTAÇÃO>, acesso em 10/set/2007.

OLIVEIRA, E. F. A. **Lei de Responsabilidade Territorial Urbana e suas implicações no Cadastro Técnico Multifinalitário**. Revista Info GPS|GNSS. Curitiba – PR. Ano 3, Nº 17. 2007. Págs. 30 – 32.

PEREIRA NETO, J.T. **Quanto Vale o Nosso Lixo**. Ed. Ação e Promoção, Belo Horizonte – MG. F.C. Viçosa – MG, 1999. 70p.

PONTES FILHO, G. **Estradas de Rodagem: Projeto Geométrico**. Bidim, São Carlos - SP, 1998. 432p.

ROCHA, C.H.B. **Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar**. 2ª Edição. Ed. do Autor. Juiz de Fora – MG. 2002. 220p.

RUMBAUGH, J. *et al.* **Modelagem e Projetos Baseados em Objetos**. Ed. Campus, Rio de Janeiro – RJ, 1994. 652p.

Secretaria de Estado de Fazenda – **Regulamento do ISS**. Disponível em: <http://www.sefp.df.gov.br/aplicacoes/faq/faqcategoria.cfm?idcategoria=34>, acesso em: 22/set/2007.

Secretaria de Estado de Fazenda do Distrito Federal. Disponível em: <http://www.fazenda.df.gov.br/>, acesso em: 21/set/2007.

Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará. Disponível em: <http://www.srh.ce.gov.br/glossario/ploneglossarydefinition.2006-10-05.2862656586>, acesso em 08/jan/2008.

SHEKHAR, S., CHAWLA, S. **Spatial Databases: A Tour**. By Pearson Education, Inc. Upper Saddle River, New Jersey. 2003. 262p.

SILBERSCHATZ, A., *et al.*, **Sistema de Banco de Dados**. 3ª Edição. Ed. Makron Books. Pearson Education do Brasil. São Paulo – SP. 1999. 778p.

UCHOA, H.N., *et al.* **Software Livre na Implantação do CTM Integrado a um Banco de Dados Geográfico**. Florianópolis. Disponível nos Anais do COBRAC, 2006. 9p.

VIEIRA, C.A.O., *et al.* **Automação do Cadastro Técnico Municipal de Cidades de Pequeno Porte**. Florianópolis. Disponível nos Anais do COBRAC, 2002[b]. 13p.

VIEIRA, C.A.O., *et al.* **Sistemas de Informação Cadastral para Cidades de Médio e Grande Porte.** Florianópolis. Disponível nos Anais do COBRAC, 2002[a]. 7 p.

VINHAS, L. & FERREIRA, K.R. **Bancos de Dados Geográficos. Cap.12 – Descrição da TerraLib.** Curitiba – PR, 2005. Ed. Mundo Geo, 506p.

ANEXOS

As seções seguintes são de componentes que foram anexos à dissertação, para auxílio na compreensão de alguns tópicos caso haja necessidade.

ANEXO A: Modelos de BL (*Boletim de Logradouro*)

Nesta seção, serão exibidos alguns modelos de BL que foram selecionados para servir como parâmetro de comparação entre eles e para que fosse proposto e reformulado um novo esquema de boletim, que pudesse se adequar melhor a todo o trabalho de cadastro.

Foram utilizados além destes BL apresentados em anexo, outros boletins também, porém optou-se por não mostrá-los aqui pelo fato de não acrescentarem informações relevantes ao trabalho, sendo que os anexos já atendem às expectativas.

Os BL são elaborados para que sejam buscados subsídios sobre os logradouros, de modo a carregar um banco de dados com essas informações e posteriormente estas sejam utilizadas para diversas finalidades em sua aplicação no dia a dia das secretarias municipais.

Os principais elementos a serem abordados no BL são os serviços urbanos que compõem a infra-estrutura contida em cada seção de logradouro, colaborando em muito para os cálculos referentes à tributação.

Estes boletins servem também para retratar a realidade em que se encontra a infra-estrutura básica nas ruas da cidade, podendo ser um excelente chamativo para que os gestores iniciem a tomada de providências quanto a melhorias dos serviços urbanos prestados à população.

A seguir, os modelos de BL anexos.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTE NOVA - MG
BOLETIM DE LOGRADOURO

DISTRITO	SETOR

CÓDIGO DO LOGRADOURO				

QUADRA	SEÇÃO	m ² TERRENO	GALERIA	SARJETA	C. LIXO	LIMPEZA	R. ESGOTO	ILUMIN.	PAVIMENT.

QUADRA	SEÇÃO	m ² TERRENO	GALERIA	SARJETA	C. LIXO	LIMPEZA	R. ESGOTO	ILUMIN.	PAVIMENT.

QUADRA	SEÇÃO	m ² TERRENO	GALERIA	SARJETA	C. LIXO	LIMPEZA	R. ESGOTO	ILUMIN.	PAVIMENT.

QUADRA	SEÇÃO	m ² TERRENO	GALERIA	SARJETA	C. LIXO	LIMPEZA	R. ESGOTO	ILUMIN.	PAVIMENT.

QUADRA	SEÇÃO	m ² TERRENO	GALERIA	SARJETA	C. LIXO	LIMPEZA	R. ESGOTO	ILUMIN.	PAVIMENT.

QUADRA	SEÇÃO	m ² TERRENO	GALERIA	SARJETA	C. LIXO	LIMPEZA	R. ESGOTO	ILUMIN.	PAVIMENT.


QUADRA	SEÇÃO	m ² TERRENO	GALERIA	SARJETA	C. LIXO	LIMPEZA	R. ESGOTO	ILUMIN.	PAVIMENT.

QUADRA	SEÇÃO	m ² TERRENO	GALERIA	SARJETA	C. LIXO	LIMPEZA	R. ESGOTO	ILUMIN.	PAVIMENT.

Figura A2 BL de Ponte Nova (MG).

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMÓTEO					PARA USO DO PROCESSAMENTO	COD. MUNICÍPIO	COMANDO											
							INCLUSÃO <input type="checkbox"/> 1 ALTERAÇÃO <input type="checkbox"/> 2 EXCLUSÃO <input type="checkbox"/> 3											
1	2	3	4	5														
DIST.	SETOR	CÓDIGO LOGRADOURO	TIPO	NOME LOGRADOURO														
6 SEÇÃO		7 BAIRRO		8 VALOR UNITÁRIO		9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
						LARGURA DO LOGRADOURO	DECLIVIDADE	CALÇAMENTO	REDE DE ÁGUA	COLETA DE LIXO	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	GALERIA PLUVIAL	LIMPEZA PÚBLICA	GUÍAS/SARGENTAS	REDE DE TELEF.	REDE DE ESGOTO	ARBORIZAÇÃO	USO DO SOLO
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		

Figura A3 BL de Timóteo (MG).

Prefeitura Municipal de VIÇOSA - Minas Gerais Secretaria Municipal de Finanças				BL - 2006 - BOLETIM DE LOGRADOURO PARTE INTEGRANTE DO CADASTRO IMOBILIÁRIO	
BOLETIM DE LOGRADOURO					
01	OPERAÇÃO 1-INCLUIR 2-ALTERAR 3-CANCELAR	SEÇÃO DE LOGRADOURO 02 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Nº DE LOGRADOURO 03 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	CEP 04 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
NOME DO LOGRADOURO					
05					
06					
07					
SERVIÇOS NO LOGRADOURO					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
CADASTRADOR					
DATA					
HORA					
PREENCHIMENTO					


Prefeitura Municipal de VIÇOSA - Minas Gerais Secretaria Municipal de Finanças				BL - 2006 - BOLETIM DE LOGRADOURO PARTE INTEGRANTE DO CADASTRO IMOBILIÁRIO	
BOLETIM DE LOGRADOURO					
01	OPERAÇÃO 1-INCLUIR 2-ALTERAR 3-CANCELAR	SEÇÃO DE LOGRADOURO 02 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Nº DE LOGRADOURO 03 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	CEP 04 <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> - <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	
NOME DO LOGRADOURO					
05					
06					
07					
SERVIÇOS NO LOGRADOURO					
08					
09					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
CADASTRADOR					
DATA					
HORA					
PREENCHIMENTO					

Figura A4 BL de Viçosa (MG).

ANEXO B: Modelos de BCI (*Boletim de Cadastro Imobiliário*)

Nesta Seção, serão apresentados os BCI selecionados para que servissem de modelo ao projeto do boletim proposto, lembrando que foram utilizados mais vários outros boletins que não se encontram em anexo, pelo fato de suas semelhanças e pouco informação nova a acrescentar.

Dos BCI selecionados, pode-se notar que estes foram utilizados para a realização do cadastramento de alguns municípios, sendo que as características desses municípios são bem distintas entre si.

A população por exemplo, esta variou de pouco mais de 8.000 (oito mil) habitantes da cidade de Alto Jequitibá (MG) a mais de 350.000 (trezentos e cinquenta mil) habitantes da cidade de Cariacica (ES) segundo censo realizado no Brasil em 2007 pelo IBGE.

Neste trabalho, propõe-se modelar bancos de dados e boletins de coletas desses dados para municípios de pequeno porte e talvez até médio porte, e no entanto, utiliza-se como parâmetro, nos modelos em anexo, boletins quase todos que de municípios de médio a grande porte. Isso se dá pelo falta de serviços cadastrais já realizados em municípios de pequeno porte, o que incentiva ainda mais a realização desta dissertação.

Apesar dessa diferença de grandiosidade entre os municípios, pode-se notar que a forma de fazer cadastro é praticamente a mesma, variando pouco entre um boletim e outro.

Isso pode ocorrer quando uma mesma empresa efetua o cadastramento de dois municípios de porte totalmente diferentes, onde o BCI de um torna-se diferente do outro, apenas em pequenos detalhes. Essa prática é justificável, já que partindo-se de um modelo pronto e consolidado, a obtenção de sucesso é quase inevitável.

Porém, nesta dissertação preocupa-se é com a redundância de informações que pode gerar um BCI mal formulado, além de muito trabalho no momento em que o banco de dados for modelado.

A seguir, os BCI em anexo.



PREFEITURA MUNICIPAL DE ALTO JEQUITIBÁ

BOLETIM DE CADASTRO IMOBILIÁRIO – BCI

Inclusão		Inscrição Cadastral					
Alteração		Distrito		Setor		Unidade	
Cancelamento		Quadra		Lote			
Localização do Imóvel							
Tipo e Nome do Logradouro							Número
Código do Logradouro		Seção do Logradouro		Complemento		Número ao lado	
Bairro				Loteamento		Lote	
Nome do Detentor							
Nome do Proprietário							
Endereço – Tipo e Nome do Logradouro							Número
Complemento		Bairro		Município		CEP	
INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O IMÓVEL							
Ocupação do Lote	Bem Imóvel/Patrimônio	Utilização	Limitações (Cerca/Muro)	Imune/Isento			
01 - Não construído	06 - Municipal	13 - Terreno sem uso	21 - Murado/cercado	27 - Imune IPTU			
02 - Ruínas	07 - Estadual	14 - Residencial	22 - Sem Muros/cerca	28 - Isento IPTU			
03 - Em demolição	08 - Federal	15 - Comercial	23 - Com Passeio	29 - Isento			
04 - Constr. Paralisada	09 - Particular	16 - Prest. de Serviço	24 - Sem passeio				
05 - Constr. Andamento	10 - Religioso	17 - Industrial	25 - Murado				
		18 - Serviço Público	26 - Cercado				
	11 - Uso Próprio	19 - Religioso					
	12 - Alugado	20 - Agropecuária					
OUTRAS INFORMAÇÕES							
INFORMAÇÕES SOBRE O TERRENO				Sobre os Moradores – Data ____/____/____			
Situação	Topografia	Pedologia		Número Total de Moradores			
30 - Melo da Quadra	36 - Plano	40 - Inundável		até 6 anos			
31 - Esquina	37 - Aclive	41 - Firme		de 6 a 14 anos			
32 - Vila	38 - Declive	42 - Alagado		de 14 a 21 anos			
33 - Encravado	39 - Irregular	43 - Misto		de 21 a 60 anos			
34 - Gleba				acima de 60 anos			
35 - Condom. Horizontal				Tempo que reside no imóvel			
INFORMAÇÕES SOBRE A EDIFICAÇÃO							
Tipo	Situação Unid. Constr.	Posicionamento		Sobre o Imóvel			
44 - Casa	52 - Frente	59 - Alinhado		Idade do Imóvel			
45 - Constr. Precária	53 - Fundos	60 - Recuado					
46 - Apartamento	54 - Sobreposta Frente	61 - Isolado					
47 - Loja	55 - Sobreposta Fundos	62 - Conjugado					
48 - Galpão	56 - Sobre Loja	63 - Geminado					
49 - Telheiro	57 - Subsolo						
50 - Fábrica	58 - Galeria	Paredes					
51 - Especial		73 - Sem Paredes					
Estrutura	Cobertura	74 - Taipá					
64 - Alvenaria	68 - Palha / Zinco	75 - Alvenaria					
65 - Madeira	69 - Telha de Amianto	76 - Concreto					
66 - Metálica	70 - Telha de Barro	77 - Madeira					
67 - Concreto	71 - Laje	Piso		TIPOS E PADRÕES DAS CONSTRUÇÕES			
	72 - Especial	85 - Terra Batida		Residencial Horizontal			
Instalação Sanitária	Instalação Elétrica	86 - Cimento		105 - Econômico			
78 - Sem	82 - Sem	87 - Cerâmica/Mosaico		106 - Baixo ou Rústico			
79 - Externa	83 - Aparente	88 - Madeira		107 - Modesto / Médio			
80 - Interna	84 - Embutida	89 - Material Plástico		108 - Alto / Médio-Alto			
81 - Mais de uma		90 - Especial		109 - Superior ou Fino			
Forro	Reves. Fach. Principal	Estado Conservação		Residencial Vertical			
91 - Sem Forro	96 - Sem revestimento	101 - Nova/Ótimo		Barracão, Telheiro, etc			
92 - Madeira	97 - Reboco	102 - Bom		110 - Baixo/Modesto		113 - Baixo/Modesto	
93 - Gesso	98 - Material Cerâmico	103 - Regular		111 - Médio		114 - Médio	
94 - Laje	99 - Madeira	104 - Mau		112 - Superior/Fino		115 - Superior	
95 - Chapas	100 - Especial						
Cadastro Técnico Municipal CONVÊNIO - Prefeitura Municipal de Alto Jequitibá e Universidade Federal de Viçosa							

Figura B1 BCI de Alto Jequitibá (MG) – (frente).

SERVIÇOS URBANOS				MEDIDAS DO IMÓVEL	
NA UNIDADE		NO LOGRADOURO		Área do terreno	
Água da copasa		PAVIMENTO	Asfalto	Área Edificada da Unidade	
Água de poço (ou outro)			Terra	Área Total Edificada	
Coleta de Lixo			Poliédrica	Testada Principal	
Energia Elétrica			Pedra Fincada	Testada 2	
Telefone		Limpeza Urbana		Profundidade Esquerda	
Fossa		Coleta de Lixo		Profundidade Direita	
Esgoto (Prefeitura)		Telefone		Fundos	
Esgoto a Céu Aberto		Iluminação		Nro. de Pavimentos	
		Esgoto		Nro. Unidades no Lote	
				<i>Fração Ideal</i>	


CROQUIS:

ESCALA:

OBSERVAÇÕES:

<i>Cadastrador:</i>	<i>Data:</i>
<i>Verificado por:</i>	<i>Data:</i>
<i>Desenho Digitalizado por:</i>	<i>Data:</i>
<i>Informações digitalizadas por:</i>	<i>Data:</i>

Figura B2 BCI de Alto Jequitibá (MG) – (verso).

 PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIACICA	CADASTRO IMOBILIÁRIO EDIFICAÇÕES	<input type="checkbox"/> IN <input type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> EX	INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA												
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 15%;">ZONA</th> <th style="width: 15%;">SETOR</th> <th style="width: 15%;">QUADRA</th> <th style="width: 15%;">LOTE</th> <th style="width: 15%;">SUB-LOTE</th> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	ZONA	SETOR	QUADRA	LOTE	SUB-LOTE								
ZONA	SETOR	QUADRA	LOTE	SUB-LOTE											

CARACTERÍSTICAS DE CONSTRUÇÃO										
01 Tipo de Construção										
RESIDÊNCIA HORIZONTAL		RESIDÊNCIA VERTICAL			COMÉRCIO		ESCRITÓRIO		OUTROS	
ALINHADA	RECLAMADA	APARTAMENTO			13	14	15	16	17	18
01 ISOLADA	05 ISOLADA	09 FRENTE	10 FUNDOS	11 DPLX/COBFRENTE	13 C/RESIDÊNCIA	14 S/RESIDÊNCIA	15 LOJAS/GALERIAS/SHOPPING	16 SALA	17 CONJUNTO	18 INDÚSTRIA
02 SUPERPOSTA	06 SUPERPOSTA	12 DPLX/COBFUNDOS								19 ARMAZÉM/GALPÃO
03 CONJUGADA	07 CONJUGADA									20 ESPECIAL
04 GEMINADA	08 GEMINADA									21 TELHEIRO

02 Estrutura	03 Cobertura	04 Revest. Externo	05 Pintura Externa	06 Revest. Interno	07 Pintura Interna	08 Esquadrias
1 TABUA/TAPIA	1 AMANTO SIMPLES	1 SEM	1 SEM	1 SEM	1 SEM	1 SEM
2 MADEIRA	2 TELHA CERÂMICA	2 MASSA	2 CALHAÇÃO	2 MASSA	2 CALHAÇÃO	2 MDO PADRÃO
3 ALVENARIA	3 ALUMINIO	3 MDO SIMPLES	3 LATEX/TEMPERA	3 MDO SIMPLES	3 LATEX/TEMPERA	3 FERRO
4 CONCRETO	4 AMANTO ESPECIAL	4 MADEIRA	4 ÓLEO/ESMALTE	4 MADEIRA	4 ÓLEO/ESMALTE	4 MDO ESPECIAL
5 ESPECIAL	5 LAJE	5 PAST./CER./AZUL	5 EPÓXI	5 PAST./CER./AZUL	5 EPÓXI	5 ALUMINIO
	6 ESPECIAL	6 TITULO À VISTA	6 ESPECIAL	6 TITULO À VISTAMMS. COR	6 ESPECIAL	6 VIDRC TEMP
		7 ESPECIAL		7 ESPECIAL		7 ESPECIAL

09 Piso	10 Forro	11 Instal. Elétrica	12 Instal. Sanitária	13 Est. Conserv.	14 Tombamen.
1 SEM	1 SEM	1 SEM	1 SEM	1 BOM	0 NÃO
2 TITULOCIMENTO	2 C-APAS	2 APARENTE	2 EXTERNA	2 REGULAR	1 SIM
3 FORRAÇÃO/CARPETE	3 MADEIRA	3 SEM-EMBUITIDA	3 INT. SIMPLES	3 MAU	
4 CERAMICO	4 LAJE APARENTE	4 EMBUITIDA	4 INT. COMPLETA		
5 ASSOALHOFADO FER.	5 LAJE	5 ESPECIAL	5 MAIS 1 INTERNA		
6 TACO/CERÂMICO ESP	6 ESPECIAL				
7 ESPECIAL					

15 Área Construída	16 Ano Construção	17 N° de Ambientes	18 QE	19 N° Pav.	20 Andar	21 N° Elev.	22 N° Gar.	23 N° Suite
		S G C B D G						

CARACTERÍSTICAS GERAIS				28 Cód. Ocorrência
24 Utilização	25 Ocupação	26 Serviço Municipal	27 Instalações Especiais	
01 RESIDÊNCIA	1 PARTICULAR PRÓPRIA	00 NENHUM	00 SEM	1 LEVTO NORMAL
02 COMÉRCIO	2 PARTICULAR ALUGADA	01 AJJA	01 PISCINA	2 CASA FECHADA
03 INDÚSTRIA	3 MUNICIPAL	02 ESGÓTC	02 SAGRA	3 CASA DESOcupADA
04 RESID E COM	4 ESTADUAL	04 LUZ	04 QUADRA ESPORTIVA	4 NÃO PERMITU LEVTO
05 COM E INDUST	5 FEDERAL	08 TELEFONE	08 ANCORADOURO	5 LEVTO EX. OFIC.
06 PREST. SERV		18 FOSSA TRAFADA	18 SALA EVENTOS	
07 COM E PREST. SERV				
08 ESCOLA				
09 SAUDE				
10 CLUBES/ASSOC				
11 SERV -HOTELAR				
12 INST. RELIGIOSA				
13 INST. FINANCEIRA				
14 ARMAZÉM/DEPÓSITO				
15 ATIV. CULTURAIS				
16 ATIV. ASSIST.				
17 SERVIÇO PÚBLICO				

ATENÇÃO	CADASTRADOR CONFERENTE
<ol style="list-style-type: none"> Considerar o material PREDOMINANTE na construção – itens 03 e 13 Considerar AC igual a 00 quando o ano de construção for inferior ao ano de 1900. Em qualquer hipótese o AC será preenchido como o ano da REFORMA DA CONSTRUÇÃO – ÍTEM 16. Nr. AMBIENTES (campo 17) preencher quando o imóvel for de uso residencial; caso contrário preencher com ZEROS. 	

Figura B3 BCI de Cariacica (ES) – (frente).

PREFEITURA MUNICIPAL DE CARIACICA		CADASTRO IMOBILIÁRIO TERRENOS		<input type="checkbox"/> INCLUSÃO <input type="checkbox"/> ALTERAÇÃO <input type="checkbox"/> EXCLUSÃO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="3">DATA ATUALIZAÇÃO</th></tr> <tr><th>DIA</th><th>MÊS</th><th>ANO</th></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	DATA ATUALIZAÇÃO			DIA	MÊS	ANO			
DATA ATUALIZAÇÃO														
DIA	MÊS	ANO												
INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA ZONA SETOR QUADRA LOTE S. LOTE		CÓD. LOGRADOURO		INSCRIÇÃO ANTERIOR ZONA SETOR QUADRA LOTE S. LOTE										
Local do Imóvel		07 NÚMERO		08 COMPLEMENTO										
Bairro / Loteamento		09 QUADRA / LOTE DO LOTEAMENTO												
10 PROPRIETÁRIO OU COMISSÁRIO														
11 ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA														
12 NÚMERO														
13 COMPLEMENTO		14 BARRIO												
15 CIDADE		16 EST.		17 CEP										
18 ÁREA DO TERREJO		19 TESTADA PRINCIPAL		20 DEMAS TESTADAS										
21 Nº TES.														
22 Taxação 1 NORMAL 4 ISENTO IMPOSTO TAXAS 2 ISENTO IMPOSTO 5 IMUE 3 ISENTO TAXAS		23 Categoria do Proprietário 1 PARTICULAR 4 FEDERAL 2 MUNICIPAL 5 RELIGIOSO 3 ESTADUAL		24 Situação 1 ESQUINA 4 + 1 FRENTE 2 ENCRAVADO 5 VILA 3 MEIO QUADRA										
25 Muro 0 SEM 1 COM		26 Passeio 0 SEM 1 COM												
27 Nível 1 AO NÍVEL 2 ACIMA 3 ABAIXO		28 Topografia 1 PLANO 2 ACLIVE 3 DECLIVE 4 IRREGULAR		29 Forma 1 REGULAR 2 IRREGULAR										
30 Ocupação 1 BALDIO 2 CONSTR. PARALIS. 3 EM DEMOLIÇÃO 4 EM CONSTRUÇÃO		5 RUÍNAS 6 CONSTRUIDO 7 BARRACO		31 Uso 1 NENHUM 5 REMANEC. 2 ESTACIONAM. 3 AGRÍCOLA 6 EDIFICADO 4 RECREIO/ LAZER										
32 CROQUI <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 150px;"></div>														
32 Áreas Construídas PRINCIPAL EDÍCULA GARAGEM COCUM TOTAL														
34 Dados do Cadastador NOME _____ VISTO _____ DATA ____/____/____														

Figura B4 BCI de Cariacica (ES) – (verso).


	PREFEITURA MUNICIPAL DE MARIANA B.I.C. : Boletim de Informação de Cadastro	Predial <input type="checkbox"/>	Insc. N.º _____																				
		Territorial <input type="checkbox"/>	N.º de Moradores _____																				
PROPRIETÁRIO		BAIRRO	QUADRA	LOTE	SUB-LOTE																		
NOME DO POSSUIDOR:																							
LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL:																							
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO:																							
CARACTERÍSTICAS DO TERRENO																							
1 - LOCALIZAÇÃO		2 - CONDIÇÃO FÍSICA		3 - DIMENSÕES																			
. Esquina <input type="checkbox"/> . Meio de Quadra <input type="checkbox"/> . Vila <input type="checkbox"/> . Encravado <input type="checkbox"/>		. No Nível do Logradouro <input type="checkbox"/> . Acima do Nível <input type="checkbox"/> . Abaixo do Nível <input type="checkbox"/> . Inundável <input type="checkbox"/>		. Frente ml. . Lado Direito ml. . Lado Esquerdo ml. . Fundos ml. . Área Total ml.																			
CARACTERÍSTICAS DA EDIFICAÇÃO																							
1 - ESTRUTURA		2 - REVESTIMENTO EXTERNO		3 - REVESTIMENTO INTERNO																			
. Alvenaria <input type="checkbox"/> . Concreto <input type="checkbox"/> . Metálica <input type="checkbox"/> . Madeira <input type="checkbox"/> . Adobe <input type="checkbox"/> . Páu-a-Pique <input type="checkbox"/>		. Pedra <input type="checkbox"/> . Cerâmica ou Azulejo <input type="checkbox"/> . Massa Fina <input type="checkbox"/> . Reboco <input type="checkbox"/> . Não há <input type="checkbox"/>		. Pedra <input type="checkbox"/> . Ladrão <input type="checkbox"/> . Massa Fina <input type="checkbox"/> . Reboco <input type="checkbox"/> . Não há <input type="checkbox"/>																			
4 - REVESTIMENTO BANHO/COZINHA		5 - PISOS DE SALA E QUARTO		6 - PISOS BANHOS/COZINHA/ÁREAS/ETC.																			
. Azulejo até o Teto <input type="checkbox"/> . Azulejo meia Parede <input type="checkbox"/> . Cimento <input type="checkbox"/> . Reboco <input type="checkbox"/> . Não há <input type="checkbox"/>		. Tábua Corrida <input type="checkbox"/> . Taco <input type="checkbox"/> . Cerâmica <input type="checkbox"/> . Pedra <input type="checkbox"/> . Cimento <input type="checkbox"/> . Tijolo <input type="checkbox"/>		. Mármore <input type="checkbox"/> . Quartzito Polido <input type="checkbox"/> . Cerâmica ou Ladrão <input type="checkbox"/> . Ardósia <input type="checkbox"/> . Cimento <input type="checkbox"/> . Não há <input type="checkbox"/>																			
7 - PINTURA		8 - TETO		9 - TELHADO																			
. Latex <input type="checkbox"/> . Óleo <input type="checkbox"/> . Cuiçã <input type="checkbox"/> . Não há <input type="checkbox"/>		. Lage <input type="checkbox"/> . Madeira <input type="checkbox"/> . Eucatex ou Similar <input type="checkbox"/> . Esteira <input type="checkbox"/> . Não há <input type="checkbox"/>		. Telha Colonial <input type="checkbox"/> . Telha Francesa <input type="checkbox"/> . Telha de Cimento <input type="checkbox"/> . Telha de Alumínio <input type="checkbox"/> . Não há <input type="checkbox"/>																			
SERVIÇOS EXISTENTES		DIMENSÕES DO PRÉDIO		IDADE DO IMÓVEL																			
. Conservação de Calçamento <input type="checkbox"/> . Iluminação Pública <input type="checkbox"/> . Água <input type="checkbox"/> . Esgoto Sanitário <input type="checkbox"/> . Limpeza Pública <input type="checkbox"/> . Coleta de Lixo <input type="checkbox"/>		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2"></th> <th>RESIDENCIAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>. Frente</td> <td>.....</td> <td>ML</td> </tr> <tr> <td>. Lado Direito</td> <td>.....</td> <td>ML</td> </tr> <tr> <td>. Lado Esquerdo</td> <td>.....</td> <td>ML</td> </tr> <tr> <td>. Fundos</td> <td>.....</td> <td>ML</td> </tr> <tr> <td>. Área Total</td> <td>.....</td> <td>ML</td> </tr> </tbody> </table>				RESIDENCIAL	. Frente	ML	. Lado Direito	ML	. Lado Esquerdo	ML	. Fundos	ML	. Área Total	ML	. De 0 a 10 anos <input type="checkbox"/> . De 11 a 20 anos <input type="checkbox"/> . De 21 a 50 anos <input type="checkbox"/> . De 51 a 100 anos <input type="checkbox"/> . Acima de 100 anos <input type="checkbox"/>	
		RESIDENCIAL																					
. Frente	ML																					
. Lado Direito	ML																					
. Lado Esquerdo	ML																					
. Fundos	ML																					
. Área Total	ML																					

Figura B7 BCI de Mariana (MG) – (frente).

VALOR REFERÊNCIA MÊS..... R\$.....	
I. P. T. U.	
1º Terreno: Classes, conforme planta da valorização.....	
..... R\$.....	p/M² X..... = R\$.....
2º Prédio: Classe de acordo com planta de valorização, Boletim de campo, definido os valores pela comissão nomeada pela portaria nº.....	
..... R\$.....	p/M² X..... = R\$.....
3º Valor do terreno + Valor do prédio =	
R\$.....	X alíquota de % = Valor IPTU R\$.....
T A X A S	
1º Limpeza pública, coleta domiciliar de lixo, conservação calçamento, esgoto sanitário, iluminação pública em lotes vagos	
..... ML de testada X alíquota de	% para cada taxa = R\$.....
2º Água:	
----- INFORMANTE -----	
Nome / /
Assinatura	Data
----- CADASTRADOR -----	
Nome / /
Assinatura	Data
	Nº

Figura B8 BCI de Mariana (MG) – (verso).

PREFEITURA MUNICIPAL DE OURO PRETO

Boletim de Cadastramento Imobiliário (BCI)

10. INCLUIR 20. ALTERAR 30. EXCLUIR

CONTROLE				
Nº	C	P	D	DV

1 INSCRIÇÃO CADASTRAL

INSCRIÇÃO CADASTRAL Dist. Zona Quadra Lote Unidade 12	FATOR LOCALIZAÇÃO 01	REF. LOTEAMENTO Loteamen Quadra Lote 29
03 ÁREA DO TERRENO 38	04 ÁREA DA UNIDADE 40	05 ÁREA TOTAL EDIFICAÇÃO 52
07 TESTADA SERVIDA POR ILUM PÚBLICA 62	08 TESTADA SERVIDA POR CONS DE CALÇAMENTO 66	09 TESTADA SERVIDA POR LIMPEZA PÚBLICA 70
		10 Nº PAVIMENTOS DA EDIFICAÇÃO 74

2 LOCALIZAÇÃO DA PROPRIEDADE

11 Rua, etc. 12	12 Nome do logradouro 15	13 Número 36	Faça um "X" nesta quadricula caso o endereço do proprietário seja o mesmo da propriedade e não preencha o domicílio do proprietário.
14 Complemento (andar, sala, etc.) 40		15 Bairro ou Distrito 55	
73 <input type="checkbox"/>			

3 IDENTIFICAÇÃO DO PROPRIETÁRIO OU DETENTOR

CPF (pessoa física somente) 16 Número básico Cont. 13	CGC (pessoa jurídica somente) 17 Número básico Nº de ordem Cont. 23
18 Nome do proprietário ou detentor 37	

4 DOMICÍLIO DO PROPRIETÁRIO OU DETENTOR

19 Rua, etc. 12	20 Nome do logradouro 15	21 Número 36	22 Complemento (andar, sala, etc.) 41
23 Bairro ou Distrito 12		24 CEP 30	25 Nome do Município 35
			26 UF 53

6 INFORMAÇÕES RELATIVAS A UNIDADE

INFORMAÇÕES GERAIS

27 OCUPAÇÃO 1 - <input type="checkbox"/> NÃO CONSTRUÍDO 2 - <input type="checkbox"/> RUINAS 3 - <input type="checkbox"/> EM DEMOLIÇÃO 4 - <input type="checkbox"/> CONSTRUÇÃO PARALIZADA 5 - <input type="checkbox"/> CONSTRUÇÃO EM ANDAMENTO 6 - <input type="checkbox"/> CONSTRUÍDO	28 PEDOLOGIA 1 - <input type="checkbox"/> ALAGADO 2 - <input type="checkbox"/> INUNDÁVEL 3 - <input type="checkbox"/> ROCHOSO 4 - <input type="checkbox"/> NORMAL 5 - <input type="checkbox"/> ARENOSO 6 - <input type="checkbox"/> COMBINAÇÃO DOS DEMAIS	29 TOPOGRAFIA 1 - <input type="checkbox"/> PLANO 2 - <input type="checkbox"/> ACLIVE 3 - <input type="checkbox"/> DECLIVE 4 - <input type="checkbox"/> IRREGULAR 30 LIMITAÇÃO 1 - <input type="checkbox"/> C/CERCAMURO 2 - <input type="checkbox"/> S/CERCAMURO	31 UTILIZ DO IMÓVEL 1 - <input type="checkbox"/> TERRENO SEM USO 2 - <input type="checkbox"/> RESIDENCIAL 3 - <input type="checkbox"/> COMERCIO SERVIÇO 4 - <input type="checkbox"/> INDUSTRIAL 5 - <input type="checkbox"/> AGROPECUARIA	32 SIT DO TERRENO 1 - <input type="checkbox"/> ESQUINA DUAS FRENTE 2 - <input type="checkbox"/> UMA FRENTE 3 - <input type="checkbox"/> ENCRAVADO VILA 33 USO DO IMÓVEL 1 - <input type="checkbox"/> ALUGADO CEDIDO 2 - <input type="checkbox"/> PROPRIO	34 PATRIMÔNIO 1 - <input type="checkbox"/> PÚBLICO 2 - <input type="checkbox"/> PARTICULAR 3 - <input type="checkbox"/> RELIGIOSO	35 ISENTO/IMUNE IPTU 1 - <input type="checkbox"/> SIM 2 - <input type="checkbox"/> NÃO 36 ISENTO TSU 1 - <input type="checkbox"/> SIM 2 - <input type="checkbox"/> NÃO
--	--	--	---	--	---	---

INFORMAÇÕES SOBRE A EDIFICAÇÃO

37 CARACTERIZAÇÃO 1 - <input type="checkbox"/> CASA / SOBRADO 2 - <input type="checkbox"/> APARTAMENTO 3 - <input type="checkbox"/> TELHEIRO 4 - <input type="checkbox"/> GALPÃO 5 - <input type="checkbox"/> INDÚSTRIA 6 - <input type="checkbox"/> LOJA 7 - <input type="checkbox"/> ESPECIAL	38 REVEST EXTERNO 1 - <input type="checkbox"/> SEM REVESTIMENTO 2 - <input type="checkbox"/> EMBOCO / REBOCO 3 - <input type="checkbox"/> ÓLEO 4 - <input type="checkbox"/> CALÇADA 5 - <input type="checkbox"/> MADEIRA 6 - <input type="checkbox"/> CERÂMICA 7 - <input type="checkbox"/> ESPECIAL	39 PISO 1 - <input type="checkbox"/> TERRA BATIDA 2 - <input type="checkbox"/> CIMENTO 3 - <input type="checkbox"/> CERÂMICA/MOSAICO 4 - <input type="checkbox"/> TABUAS 5 - <input type="checkbox"/> TACO 6 - <input type="checkbox"/> MATERIAL PLÁSTICO 7 - <input type="checkbox"/> ESPECIAL	40 FORRO 1 - <input type="checkbox"/> INEXISTE 2 - <input type="checkbox"/> MADEIRA 3 - <input type="checkbox"/> ESTUQUE 4 - <input type="checkbox"/> LAJE 5 - <input type="checkbox"/> CHAPAS	41 COBERTURA 1 - <input type="checkbox"/> TELHA 2 - <input type="checkbox"/> LAJE 3 - <input type="checkbox"/> FIBRA CIMENTO 4 - <input type="checkbox"/> PALHA/ZINCO CAVACO 5 - <input type="checkbox"/> ESPECIAL	42 INST SANITÁRIA 1 - <input type="checkbox"/> INEXISTE 2 - <input type="checkbox"/> EXTERNA 3 - <input type="checkbox"/> INTERNA SIMPLES 4 - <input type="checkbox"/> INTERNA COMPLETA 5 - <input type="checkbox"/> MAIS DE UMA INTERNA
43 POSIÇÃO 1 - <input type="checkbox"/> ISOLADA 2 - <input type="checkbox"/> GEMINADA 3 - <input type="checkbox"/> SUPERPOSTA 4 - <input type="checkbox"/> CONJUGADA	44 SIT CONSTRUÇÃO 1 - <input type="checkbox"/> FRENTE 2 - <input type="checkbox"/> FUNDOS	45 TIPO DE CONSTRUÇÃO 1 - <input type="checkbox"/> ALVENARIA 2 - <input type="checkbox"/> TAIPA 3 - <input type="checkbox"/> CHOÇA / BARRACO 4 - <input type="checkbox"/> MADEIRA	46 ESTRUTURA 1 - <input type="checkbox"/> CONCRETO 2 - <input type="checkbox"/> ALVENARIA 3 - <input type="checkbox"/> MADEIRA 4 - <input type="checkbox"/> METÁLICA	47 ESTADO CONS 1 - <input type="checkbox"/> ÓTIMO / NOVA 2 - <input type="checkbox"/> BOM 3 - <input type="checkbox"/> REGULAR 4 - <input type="checkbox"/> MALU	48 INST ELÉTRICA 1 - <input type="checkbox"/> INEXISTE 2 - <input type="checkbox"/> APARENTE 3 - <input type="checkbox"/> EMBUTIDA 49 FACHADA 1 - <input type="checkbox"/> ALINHADA 2 - <input type="checkbox"/> RECUADA
50 SITUAÇÃO DO IMÓVEL 1 - <input type="checkbox"/> FECHADO VAGO 2 - <input type="checkbox"/> FECHADO ABANDONADO 3 - <input type="checkbox"/> OCUPADO					

SERVIÇOS URBANOS

NO LOGRADOURO		NA UNIDADE	
SIM	NÃO	SIM	NÃO
51 ESGOTO	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>	55 LIMP URBANA	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>
52 AGUA	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>	56 GALERIA PLUVIAL	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>
53 ILUMINAÇÃO PÚBLICA	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>	57 REDE TELEFÔNICA	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>
54 CALÇAMENTO	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>	58 GUIAS SARJETAS	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>
		59 COLETA DE LIXO	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>
		60 ESGOTO	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>
		61 AGUA PROPRIA	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>
		62 LUZ / FORÇA	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>
		63 TELEFONE	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>
		64 COLETA DE LIXO	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>
		65 FOSSA	1 - <input type="checkbox"/> 2 - <input type="checkbox"/>
		QUANTIDADE PENAS D'ÁGUA {	
		66 PERMANENTE	<input type="checkbox"/>
		67 MANOBRADA	<input type="checkbox"/>

Figura B9 BCI de Ouro Preto (MG) – (frente).

CROQUIS DA UNIDADE

OBSERVAÇÕES

A large rectangular area for handwritten observations, located below the grid.

Figura B10 BCI de Ouro Preto (MG) – (verso).

BOLETIM DE CADASTRO IMOBILIÁRIO				
PREFEITURA MUNICIPAL DE PONTE NOVA - MG				
CÓDIGO 5041				

INSCRIÇÃO CADASTRAL				
DISTRITO	SETOR	QUADRA	LOTE	UNIDADE

INSCRIÇÃO ANTERIOR				

NOME DO PROPRIETÁRIO OU DETENTOR				

LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL				
TIPO E NOME DO LOGRADOURO				
CÓDIGO DO LOGRADOURO		SEÇÃO DO LOGRADOURO	COMPLEMENTO	
CÓDIGO	BAIRRO	NÚMERO	LOTEAMENTO	QUADRA
				LOTE

ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA				
TIPO	NOME DO LOGRADOURO			NÚMERO
COMPLEMENTO		BAIRRO		
MUNICÍPIO		CEP	UF	

CROQUIS	ESCALA 1:

Figura B11 BCI de Ponte Nova (MG) – (frente).

PREFEITURA MUNICIPAL DE TIMÓTEO		COMANDO <input type="checkbox"/> 1 INCLUSÃO <input type="checkbox"/> 2 ALTERAÇÃO <input type="checkbox"/> 3 EXCLUSÃO		PARA USO DO PROCESSAMENTO		01 INSCRIÇÃO CADASTRAL DIST. SETOR QUADRA LOTE UNIDADE			
LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL 02 INSCRIÇÃO ANTERIOR TIPO, NOME DO LOGRADOURO 03 COD. LOGRADOURO 04 SEÇÃO 05 NUMERO 06 COMPLEMENTO 07 LOTEAMENTO 08 QUADRA 09 LOTE									
NOME DO PROPRIETÁRIO/ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA 10 NOME DO PROPRIETÁRIO 11 TIPO 12 NOME DO LOGRADOURO 13 NUMERO 14 COMPLEMENTO 15 BAIRRO 16 NOME DO MUNICÍPIO 17 CEP 18 U.F. 19 CARTEIRA IDENTIDADE									
INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O IMÓVEL 20 OCUPAÇÃO DO LOTE NÃO CONSTRUÍDO 11 RUÍNAS 12 EM DEMOLIÇÃO 13 CONSTRUÇÃO PARALISADA 14 CONSTRUÇÃO EM ANDAMENTO 15 NATUREZA TEMPORÁRIA 16 CONSTRUÍDO 17 EM REFORMA 18 21 UTILIZAÇÃO NENHUM USO 11 HABITACIONAL UNIFAMILIAR 12 HABITACIONAL MULTI-FAM. HORIZONTAL 13 HABITACIONAL MULTI-FAM. VERTICAL 14 COMÉRCIO ATACADO 15 COMÉRCIO VAREJO 16 SERVIÇOS 17 SERVIÇOS ESPECIAIS 18 INDÚSTRIA 19 INSTITUCIONAL 20 AGRICULTURA 21 22 PATRIMÔNIO PARTICULAR 11 PÚBLICO MUNICIPAL 12 PÚBLICO ESTADUAL 13 PÚBLICO FEDERAL 14 RELIGIOSO/TEMPLO/DEPENDÊNCIAS 15 RELIGIOSO/OUTROS 16 AUTARQUIAS 17 EMPRESA ECONOMIA MISTA 18 PARTIDO POLÍTICO 19 INST. EDUC./ASSIST. SOC./BENEFICENTE 20 AGREMIÇÃO ESPORTIVA 21 ASSOCIAÇÃO PROFISSIONAL/SINDICATO 22 23 VEGETAÇÃO COBERTURA VEGETAL 11 COBERTURA VEGETAL 12 COBERTURA VEGETAL PARCIAL 13 REFLORESTADO 14 EM RECUP. COBERT. VEGETAL 15 PAVIMENTADO 16 24 MURO / CERCA NÃO 11 SIM 12 25 PASSEIO NÃO 11 OBSTÁCULO 12 OBSTÁCULO 13 26 CISTERNA / FOSSA NÃO 11 APENAS CISTERNA 12 APENAS FOSSA 13 FOSSA / CISTERNA 14 27 POSTE / ÁRVORE NO PASSEIO NÃO 11 APENAS POSTE 12 APENAS ÁRVORE 13 POSTES / ÁRVORES 14 28 ANO DA CONSTRUÇÃO 29 30 ANO DE REFERÊNCIA 31 IMUNE / ISENTO IPTU NÃO 11 IMUNE 12 ISENTO 13 ISENTÃO DE 30% 14 32 ISENTO TSU's NÃO 11 SIM 12									
INFORMAÇÕES SOBRE O TERRENO 33 SITUAÇÃO NA QUADRA MEIO DE QUADRA 11 ESQUINA 12 2 FRENTES 13 MAIS DE 2 FRENTES 14 CONDOMÍNIO HORIZONTAL 15 ENCRAVADO 16 AGLOMERADO 17 VILA 18 34 PEDOLOGIA FIRME 11 ALAGADO 12 INUNDÁVEL 13 ARENOSO 14 ROCHOSO 15 INSALUBRE 16 MISTO 17 35 TOPOGRAFIA PLANO 11 ACLIVE 12 DECLIVE 13 IRREGULAR 14 CORTE +1,5M 15									
MEDIDAS DO IMÓVEL									
TESTADA PRINCIPAL	36					ÁREA DO LOTE	47		
TESTADA 2	37					ÁREA DO LOTE DE VILA / CONDOMÍNIO HORIZONTAL	48		
CÓDIGO LOGRADOURO TESTADA 2	38					ÁREA CONSTRUÍDA DA UNIDADE	49		
SEÇÃO LOGRADOURO TESTADA 2	39					TOTAL DE UNIDADES NO LOTE	50		
TESTADA 3	40					ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA	51		
CÓDIGO LOGRADOURO TESTADA 3	41					Nº DE PAVIMENTOS	52		
SEÇÃO LOGRADOURO TESTADA 3	42					AFASTAMENTO FRONTAL DO 1º PAVIMENTO	53		
TESTADA 4	43					AFASTAMENTO FRONTAL DO 2º PAVIMENTO	54		
CÓDIGO LOGRADOURO TESTADA 4	44					AFASTAMENTO FRONTAL DOS DEMAIS PAVIMENTOS	55		
SEÇÃO LOGRADOURO TESTADA 4	45					LARGURA DO PASSEIO	56		
PROFUNDIDADE	46					ÁREA DE TERRAÇO	57		

Figura B13 BCI de Timóteo (MG) – (frente).

INFORMAÇÕES SOBRE A EDIFICAÇÃO														
58	TIPO		CASA	BARRACÃO	CONSTRUÇÃO PRECÁRIA	APARTAMENTO	SALA COMERCIAL	LOJA	GALPÃO	TELHEIRO	FABRICA	ESPECIAL		
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> 10		
59	ALINHAMENTO		ALINHADA	REQUADA										
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2										
60	POSIÇÃO		SOLADA	CONJUGADA	GEMINADA	SUPERPOSTA								
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4								
61	LOCALIZAÇÃO		FRENTE	FUNDOS	SOBRE LOJA	SUB SOLO	GALERIA							
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5							
62	ESTRUTURA		ALVENARIA	MADEIRA	METÁLICA	CONCRETO	MISTA							
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5							
63	COBERTURA		PRECÁRIA	TELHA AMIANTO	TELHA BARRO	LAJE	ZINCO	ESPECIAL						
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6						
64	REVESTIMENTO EXTERNO					TIJOLO APARENTE	ESPECIAL	65 PINTURA EXTERNA						
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5		
66	PAREDES		SEM	PRECÁRIA	ALVENARIA	MADEIRA COMUM	MADEIRA ESPECIAL	CONCRETO	METÁLICA	VIDRO				
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8				
67	ESQUADRIAS		SEM	METÁLICA	MADEIRA	ALUMÍNIO	ESPECIAL							
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5							
68	REVESTIMENTO INTERNO					TIJOLO APARENTE	ESPECIAL	69 PINTURA INTERNA						
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5			
70	FORRO		SEM	MADEIRA	GESSO	LAJE	CHAPIS	ESPECIAL						
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6						
71	PISO		TERRA BATIDA	TIJOLO CIMENTO	CERÂMICA	TÁBUA	TACO	PEDRA	MATERIAL PLÁSTICO	CARPETE	ESPECIAL			
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9			
72	INSTALAÇÃO SANITÁRIA		SEM	EXTERNA	INTERNA SIMPLES	INTERNA COMPLETA	MAIS DE UMA							
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5							
73	INSTALAÇÃO ELÉTRICA		NÃO	SIM										
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2										
74	ABERTURAS LATERAIS A MENOS DE 1,5m DA DIVISA													
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2										
75	ATENDE AO INTERESSE SOCIAL?													
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2										
76	SITUAÇÃO DA CONSTRUÇÃO													
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2										
77														
78	LANÇAMENTO ENLOBADO		NÃO	SIM										
			<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2										
CROQUIS														
ESCALA: 1:_____														

Figura B14 BCI de Timóteo (MG) – (verso).

PREFEITURA MUNICIPAL DE UBÁ					INSCRIÇÃO CADASTRAL								
CÓDIGO		UF		COMANDO			CONTROLE ANTERIOR						
				INCLUSÃO	ALTERAÇÃO	EXCLUSÃO							
LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL													
TIPO E NOME DO LOGRADOURO													
CÓDIGO DO LOGRADOURO		SEÇÃO LOGRADOURO		NÚMERO		COMPLEMENTO							
BAIRRO					LOTEAMENTO		QUADRA	LOTE					
INFORMAÇÕES SOBRE O PROPRIETÁRIO													
NOME DO PROPRIETÁRIO OU DETENTOR													
TIPO	NOME DO LOGRADOURO								NÚMERO				
COMPLEMENTO					BAIRRO								
MUNICÍPIO					CEP		UF						
INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE O IMÓVEL													
21	OCUPAÇÃO DO TERRENO			NÃO CONSTRUÍDO	RUÍNA / DEMOL	CONSTRUÇÃO	CONSTRUÍDO	22	PATRIMÔNIO				
	1	2	3	4					PÚBLICO	PARTICULAR			
									1	2			
										3			
23	UTILIZAÇÃO DO IMÓVEL		SEM USO	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDUSTRIAL	SERVIÇOS	RELIGIOSA					
	1	2	3	4	5	6							
24	IMUNE / ISENTO IPTU		NÃO	SIM	25	ISENTO TSU	NÃO	SIM	26				
	1	2				1	2			ANO DE REFERÊNCIA			
INFORMAÇÕES SOBRE O TERRENO													
27	SITUAÇÃO		UMA FRENTE	+ DE 1 FRENTE	GLEBA	ENCRAVADO	AGLOMERADO	CONDOMÍNIO	28	TOPOGRAFIA			
	1	2	3	4	5	6				PLANO	ACLIVE		
										3	DECLIVE		
										4	IRREGULAR		
29	PEDOLOGIA		ALAGADO	INUNDÁVEL	ROCHOSO	ARENOSO	NORMAL	COMB DOS DEMAIS					
	1	2	3	4	5	6							
92	DELIMITAÇÃO FRONTAL		SEM	CERCA	MURO	GRADE	93	PASSEIO		SEM	MAL CONSERVADO	BEM CONSERVADO	
	1	2	3	4				1	2	3			
INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE A EDIFICAÇÃO													
30	TIPO DE EDIFICAÇÃO		CASA	APTO	LOJA	SALA	GALPÃO	TELHEIRO	BARRACÃO	ESPECIAL			
	1	2	3	4	5	6	7	8					
31	ALINHAMENTO		ALINHADA	RECUADA	32	LOCALIZAÇÃO		FRENTE	FUNDOS	SUP. FRENTE	SUP. FUNDOS	SUBSOLO	GALERIA
	1	2	3	4		1	2	3	4	5	6		
33	POSIÇÃO		ISOLADA	CONJUGADA	GEMINADA	SUPERPOSTO	34	ESTRUTURA		ALVENARIA	MADEIRA	METÁLICA	CONCRETO
	1	2	3	4	5	6		1	2	3	4		
35	COBERTURA		PRECÁRIA	ZINCO	AMIANTO	LAJE	TELHA COMUM	TELHA COLONIAL	ESPECIAL				
	1	2	3	4	5	6	7						
36	PAREDE		SEM	ALVENARIA	MADEIRA	TAIPA	ESPECIAL						
	1	2	3	4	5								
37	FORRO		SEM	MADEIRA	GESSO	ESTUQUE	ESTEIRA	LAJE	ESPECIAL				
	1	2	3	4	5	6	7						
38	REVESTIMENTO EXTERNO		SEM	REBOCO	CAIXÃO	PINTURA	CERÂMICA	PEDRA	MADEIRA	MADEIRA LUXO	ESPECIAL		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9				
39	INSTALAÇÃO SANITÁRIA		SEM	EXTERNA	INST. SIMPLES	INST. LUXO	+ 1 INTERNA	40	INSTALAÇÃO ELÉTRICA		SEM	APARENTE	EMBUTIDA
	1	2	3	4	5	6	7		1	2	3		
41	PISO		TERRA	CIMENTO / TUILO	CERÂMICA	CARPETE	PLÁSTICO	TACO	TÁBUA COMUM	ESPECIAL			
	1	2	3	4	5	6	7	8					
42	ESTADO DE CONSERVAÇÃO		ÓTIMO	BOM	REGULAR	PÉSSIMO	43	LANÇAMENTO ENGBLOBADO		NÃO	SIM	44	TOTAL DE PROVA
	1	2	3	4			1	2	3				

RECADASTRAMENTO 2007

Figura B15 BCI de Ubá (MG) – (frente).

CROQUI

ESCALA:

MEDIDAS DO IMÓVEL

TESTADA PRINCIPAL	45	_____	CÓDIGO LOG.	47	_____	SEÇÃO LOG.	48	_____
TESTADA 2	46	_____	CÓDIGO LOG.	50	_____	SEÇÃO LOG.	51	_____
TESTADA 3	49	_____	CÓDIGO LOG.	53	_____	SEÇÃO LOG.	54	_____
TESTADA 4	52	_____						
PROFUNDIDADE	55	_____						
ÁREA DO TERRENO	56	_____						
ÁREA CONSTRUÍDA DA UNID.	57	_____						
ÁREA DE EDÍCULAS	58	_____						
ÁREA TOTAL CONSTR.	59	_____						

VALOR VENAL INFORMADO

60 | _____

TOTAL DE UNIDADES NO TERRENO	62	____
NÚMERO DE PAVIMENTOS	63	____
NÚMERO DE MORADORES	64	____

CADASTRADOR: _____

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

65	GARAGEM	SEM	SEPARADA	INTEGRADA
		1	2	3
66	PISCINA	NÃO	SIM	
		1	2	
67	ÁGUA NA UNIDADE	NÃO	PRÓPRIA	FORNECIDA
		1	2	3
68	TELEFONE NA UNIDADE	NÃO	SIM	
		1	2	
69	ESGOTO NA UNIDADE	NÃO	SIM	
		1	2	
90	ENERGIA ELET. NA UNIDADE	NÃO	SIM	
		1	2	
91	FOSSA NA UNIDADE	NÃO	SIM	
		1	2	

DATA: _____ SUP: _____

Figura B16 BCI de Ubá (MG) – (verso).

BCI - BOLETIM DE CADASTRO IMOBILIÁRIO
CONVÊNIO - MF - MINTER - UFV - PMV

MF - SECRETARIA DE ECONOMIA E FINANÇAS
PROJETO CIATA
SISTEMA MODULAR

PREFEITURA MUNICIPAL DE VIÇOSA				01 PARA USO DO PROCESSAMENTO				02 INSCRIÇÃO CADASTRAL																							
01 Código do Município		02 N.º de Arquivamento		03		Distrito		Setor		Quadra		Lote		Unidade																	
5.427																															
03 INFORMAÇÕES GERAIS																															
04 Controle				05 Comando Inclusão				Alteração c/ Emissão				Alteração s/ Emissão				06 Inscrição Anterior															
				9				7				5				3															
04 LOCALIZAÇÃO DO IMÓVEL																															
07 Código do Logradouro																															
08 Seção				09 Número				10 Complemento																							
11 Bairro																															
				12 Loteamento				13 Quadra				14 Lote				15 Total de Itens															
																9															
05 NOME DO PROPRIETÁRIO/ENDEREÇO PARA CORRESPONDÊNCIA																															
16 NOME DO PROPRIETÁRIO OU DETENTOR																															
17 Tipo				18 Nome do Logradouro				19 Número																							
20 Complemento								21 Bairro																							
22 Nome do Município								23 CEP				24 Sigla/UF				25 Total de Itens															
												4				6															
06 Informações Gerais sobre o Imóvel																															
26 Ocupação do Lote não construído				ruínas				em demolição				Construção paralizada				Construção em andamento				Natureza temporária				Construído				Em Reforma			
15				23				31				40				48				66				74				82			
27 Bem Imóvel/Patrimônio particular								religioso								público municipal				público estadual				público federal							
20								39								86				87				89							
29 Utilização																															
terreno sem uso				residencial				comercial				prestação serviços				serviço público				Industrial				religioso				mista			
17				25				33				41				50				68				76				84			
30 Muro/Cerca não								sim								31 Passado não				sim											
18								26								15				23											
40 Imune/Isento IPTU não								Imune				isento				41 ISENTO TSU não				sim				42 Total de Itens							
14								27				30				11				20				6							
07 Informações Sobre o Terreno																															
43 Situação meio de quadra				mata de uma frente				vila				cond. horiz.				encravado				gleba				aglomerado							
16				24				32				40				59				67				75							
44 Topografia plano								acilve				declive				Irregular				45 Pedologia Inundável				firme				46 Total de Itens			
13								21				30				45				10				29				9			
08 Medidas do Imóvel																															
Número de Ordem/ Testada Principal				47				7				48				5				Área do Lote				62				0			
Número de Ordem/ Testada 2				49				3				50				7				Área do Lote de Vila Cond. Horiz.				63				9			
Código do Logradouro				51				5				Área Construída da Unidade				64				7											
Seção do Logradouro				52				3				Total de Unidades no Lote				65				5											
Número de Ordem/ Testada 3				53				1				54				0				Área Total Construída				66				3			
Código do Logradouro				55				8				Área Ocupada do Lote				67				1											
Seção do Logradouro				56				6				N.º de Pavimentos				68				0											
Número de Ordem/ Testada 4				57				4				58				2				Recuo Frontal				69				8			
Código do Logradouro				60				0				Recuo Lateral Direito				70				1											
Seção do Logradouro				60				4				Recuo Lateral Esquerdo				71				0											
												Total de Itens				72				18											

Figura B17 BCI de Viçosa (MG) – (frente).

BCI - BOLETIM DE CADASTRO IMOBILIÁRIO
CONVÊNIO - MF - MINTER - UFV - PMV

MF - SECRETARIA DE ECONOMIA E FINANÇAS
PROJETO CIATA
SISTEMA MODULAR

10 Informações Sobre a Edificação															
73 Tipo															
casa		construção precária		apartamento		sala comercial		loja		galpão		telheiro		especial	
15		23		31		40		58		66		74		86	
75 Situação															
isolada			conjugada			geminada									
10			28			36									
76 Situação da Unidade Construída															
frente		fundos		superposta frente		superposta fundos		sobre loja		sub-solo		galeria			
17		25		33		41		50		68		76			
78 Estrutura															
alvenaria			madeira			metálica		concreto		mista					
11			20			35		46		86					
79 Cobertura															
palha zinco			telha de cimento amianto			telha de barro		laje		metálica					
19			27			35		43		86					
80 Paredes															
sem			talpa			alvenaria		madeira		concreto					
10			28			38		44		60					
82 Revestimento da Fachada Principal															
sem		emboco		reboco		material cerâmico		madeira		pedra		especial			
14		22		20		49		57		86		87			
84 Instalação Elétrica															
sem			aparente			embutida									
19			27			43									
85 Alinhamento															
alinhada			c/ recuo frontal			avançada		balanceada		87 Total de itens					
16			24			32		86		6					
10 Informações Opcionais															
88 Água Potável SAAE															
particular		fornecimento por terceiros													
0 1 4		0 2 4		0 3 4											
89 Esgoto SAAE															
águas pluviais		sumidouro		céu aberto											
0 1 2		0 2 2		0 3 2		0 4 2									
96 Locomoção Engobada															
não			sim									95 Total de itens			
10			24									1			
11 CROQUIS															
CADASTRADOR _____ DATA / /															

Figura B18 BCI de Viçosa (MG) – (verso).