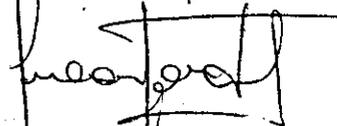
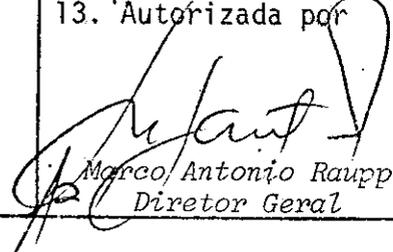


1. Publicação nº <i>INPE-4459-PRE/1238</i>	2. Versão	3. Data <i>Dez. 1987</i>	5. Distribuição <input type="checkbox"/> Interna <input checked="" type="checkbox"/> Externa <input type="checkbox"/> Restrita
4. Origem <i>DPA</i>	Programa <i>ATDPA</i>		
6. Palavras chaves - selecionadas pelo(s) autor(es) <i>CADASTRO MUNICIPAL SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS</i>			
7. C.D.U.: <i>528.711.7:911.5</i>			
8. Título <i>INPE-4459-PRE/1238 ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO MUNICIPAL ATRAVÉS DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS</i>		10. Páginas: <i>19</i>	
		11. Última página: <i>14</i>	
		12. Revisada por  <i>Guaraci José Erthal</i>	
9. Autoria <i>Adriana Abrahão Moacir Godoy Junior</i>		13. Autorizada por  <i>Marco Antonio Raupp Diretor Geral</i>	
Assinatura responsável <i>Adriana</i>			
14. Resumo/Notas <p><i>O objetivo deste trabalho é demonstrar a viabilidade da automatização do sistema de cadastro imobiliário de municípios através do sistema de informações geográficas ora em desenvolvimento pelo INPE. Como área teste foi utilizado o município de Jembeiro, na região do Vale do Paraíba, Estado de São Paulo, sendo sobre seus dados cadastrais desenvolvido todo o sistema piloto para atualização de mapas e cálculos de impostos.</i></p>			
			
15. Observações <p><i>Trabalho apresentado no I Encontro Nacional de Sensoriamento Remoto aplicado ao Planejamento Municipal em 22 e 23 de outubro de 1987.</i></p>			

ABSTRACT

The objective of this work is to demonstrate, the viability of automatization of municipal official register of real state using the geographical information system now in development at INPE. The Test area was Jambreiro city located in the Vale do Paraíba region, São Paulo state. All the pilot system to update the maps and the legal taxes were developed considering these official register data.

SUMÁRIO

	<u>Pág.</u>
1. INTRODUÇÃO	1
2. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	1
2.1 - Descrição do equipamento	1
2.2 - Material utilizado	2
3. SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS	2
4. O SISTEMA DE ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO	7
4.1 - Entrada dos mapas na escala 1:5.000 com dados de serviços p _u blicos	7
4.2 - Entrada dos mapas nas escalas 1:1.000 e 1:300	10
4.3 - Operações sobre o banco de dados	11
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	13
6. BIBLIOGRAFIA	14

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas enfrentados pelas Prefeituras Municipais é a dificuldade de manter atualizado seu cadastro imobiliário, gerador de uma de suas principais rendas, porém um dos mais custosos em termos de manuseio e acesso, visto necessitar de um grande número de pessoas envolvidas neste trabalho, além de ocupar grande espaços em termos de arquivos, mapotecas, salas de desenhos, etc.

Este trabalho representa um esforço no sentido de reduzir esses custos e otimizar tarefas monótonas e repetitivas, como a constante atualização de mapas de expansões dos diversos serviços públicos. Outra importante característica é a rapidez no cruzamento de informações entre as diversas unidades cadastrais, conseguindo-se em poucos instantes unidades com características semelhantes. Todo o sistema foi desenvolvido obedecendo às normas descritas no "Manual de Atualização de Cadastro Imobiliário" (Fundação Prefeito Faria Lima - CEPAM, 1987) e Implementado no Sistema de Tratamento de Imagens (SITIM), descrito mais adiante.

2. EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

2.1 - DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

Para o desenvolvimento do sistema, foi utilizado o Sistema de Tratamento de Imagens (SITIM-versão 150) composto por um microcomputador, uma unidade de visualização com 4 planos de 1024x1024 pontos em 8 bits com possibilidade de geração até 128 cores, uma mesa digitalizadora tamanho A1, plotadora A0, unidade de fita, disco rígido de 55 Mbytes e impressora matricial e sistema operacional MS-DOS 3.2.

2.2 - MATERIAL UTILIZADO

O cadastro imobiliário é composto pelo Boletim de Informação Cadastral (BIC) e por um conjunto de plantas integrado pela planta de referência cadastral e pelas plantas de quadra.

No BIC, estão anotadas as características relativas a cada unidade imobiliária (UI), necessárias ao cálculo e ao lançamento dos tributos imobiliários. Basicamente o BIC é composto de quatro partes: a primeira com anotações de identificação da unidade imobiliária e do contribuinte; a segunda com informações sobre serviços na face da quadra onde se localiza a UI; a terceira com as características da construção e a quarta com o croqui e com as informações da UI.

A planta de referência cadastral tem por objetivo estabelecer a codificação dos setores e quadras a partir de suas localizações geográficas, na escala 1:5000 na projeção UTM (Universal Transversa de Mercator)

A planta de quadra é a representação gráfica em planta do conjunto das Unidades Imobiliárias que a compõem, na escala 1:1000.

A planta da Unidade Imobiliária é gerada a partir do croqui fornecido pelo BIC, que contém as suas medidas e o contorno da área construída (se houver) na escala 1:3000.

3. SISTEMA DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS

O Sistema de Informações Geográficas (SGI) é um banco de dados geográficos que permite adquirir, armazenar, combinar, analisar e recuperar informações codificadas espacialmente.

O SGI é um banco de dados não-convencional à medida que utiliza, além de tabelas, dados espaciais gráficos e não-gráficos, bi ou tridimensionais. Seus principais objetivos são:

- Integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de mapas temáticos e topográficos, imagens de satélites, dados geofísicos e geoquímicos.

- Combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação, para gerar mapeamentos derivados.
- Reproduzir e visualizar o conteúdo da base de dados geocodificados.

As aplicações do SGI estão relacionadas diretamente com a área da região coberta pelo sistema, que pode ir de áreas municipais até áreas estaduais e nacionais. O Sistema, quando atua sobre áreas municipais, é usado principalmente em tarefas de planejamento urbano, pesquisa sociológica, estudos de mercado e administração municipal. Quando o sistema abrange áreas maiores, ele tem aplicações, principalmente nas áreas de cartografia, monitoramento de recursos naturais e planejamento, podendo-se citar setores específicos tais como: Cartografia Topográfica, Hidrologia, Geologia, Agricultura e Recursos Florestais.

A versão atual incorpora o modelo georrelacional de dados integrando um ambiente de banco de dados ao sistema, com facilidades gráficas para "Computer Aided Drafting", e procurando integrar todas as diferentes informações cartográficas (de diferentes origens).

A idéia central do modelo georrelacional é a de integrar dados não-gráficos à informação geográfica. Para isso introduziram-se novos conceitos que permitam manipular dados não-gráficos dentro do SGI. O tratamento desses dados é feito através de um banco de dados relacional.

Na derivação do modelo georrelacional, foram feitas análises sobre utilizações típicas do SGI em ambientes como Cartografia Automatizada (produção de cartas com ajuda do computador), Geologia (criação de modelos geológicos) e Planejamento Urbano.

Um aspecto importante num sistema deste tipo são os diferentes formatos dos dados cartográficos. O SGI trata os dados nos seguintes formatos:

- Vetorial: coordenadas 2D que delimitam regiões temáticas ou representam redes.
- Amostras 3D: valores esparsos de uma grandeza, correspondentes a coordenadas 3D.
- Varredura: matriz 2D de valores inteiros, limitados numa certa gama (usualmente de 0 a 255) correspondente ao equivalente computacional de uma fotografia. As imagens de satélites são normalmente disponíveis neste formato.
- Grade regular: matriz 2D de valores reais, que indicam a estimativa para o valor de uma grandeza (p. ex. teor mineral) em localizações geográficas predeterminadas.
- Pontos: elementos geográficos individuais no espaço 3D.

A idéia básica do SGI consiste em permitir a combinação de imagens de satélite com imagens temáticas e dados vetoriais, que estão armazenados em uma mesma base de dados. Ao nível de visualização, podem-se obter as representações:

- Imagens em preto e branco: correspondem às bandas de uma imagem multiespectral, que são planos de informações diferentes, e também a planos que representem um Modelo Numérico de Terreno (MNT).
- Imagens codificadas: correspondem a uma imagem colorida que foi gerada a partir da combinação de 3 bandas de uma imagem de satélite, de tal forma que o resultado represente o melhor possível a combinação destas 3 bandas em 3 planos de imagem.
- Imagens temáticas: correspondem às imagens classificadas, onde cada classe possui um índice de cor associado, o que permite a visualização colorida destes planos.

- Dados gráfcicos: correspondem aos dados vetoriais, que poderão ser visualizados combinados com as imagens acima descritas. A visualização destes dados se fará por polígonos; cada um deles possui uma cor associada, o que possibilita a visualização colorida.

Um usuário típico do SGI possui as seguintes características:

- Todo seu trabalho está organizado em projetos, como unidades básicas. Cada projeto corresponde a análise sobre uma região, que utilizam o mesmo conjunto de dados para obter um conjunto de resultados. A cada projeto corresponde um referencial geográfico distinto, escolhido pelo usuário. O referencial geográfico pode ser uma região geográfica numa projeção cartográfica (UTM, p. ex.), localização geodésicas (latitude e longitude) etc.
- Cada projeto faz uso de diferentes planos de informações (PI); cada PI refere-se a uma mesma grandeza e contém elementos geográficos que são instâncias desta grandeza. Assim, a altimetria, o uso do solo, a hidrografia e a rede elétrica são exemplos de quatro possíveis PIs dentro de um projeto. Um PI reúne todas as representações de um mesmo tipo de elementos geográfico, o que simplifica em muito o tratamento de distintos formatos pelo sistema.
- No início do projeto define-se cada PI presente e indicam-se as suas principais características.
- As entidades manipuláveis pelo banco de dados relacional são os objetos que correspondem a entidades geográficas distintas. Devem ser definidos no início do trabalho os atributos dos vários objetos presentes. Cada objeto corresponde a um elemento do banco de dados relacional.
- Os tipos de dados geográficos semelhantes são agrupados pelo sistema em categorias. O SGI reconhece as seguintes categorias de dados:

- a) Polígonos (Dados Temáticos): compostos de polígonos que delimitam regiões: cada região corresponde a uma classe (tema) determinada.
- b) Modelos Numéricos de Terreno: distribuição espacial de uma grandeza física (topográfica, teor de minerais etc).
- c) Redes: entidades lineares, conectadas espacialmente num grafo. Exemplos são rodovias , rede elétrica e de água etc.
- d) Hidrografia: representação de rios e lagos.
- e) Pontos: entidades independentes, localizadas no espaço 2D.
- f) Imagens Multiespectrais obtidas por satélites de observação da Terra, ou por digitalização de fotos aéreas.

Para definição das relações que são utilizadas para o PI, supõe-se que os objetos que representam entidades geográficas de mesma natureza possuem atributos relacionais semelhantes. Com este objetivo, o sistema coloca à disposição do usuário, para cada categoria, conjuntos de atributos relacionais predefinidos, chamados tipos básicos. O usuário pode modificar estes atributos para satisfazer suas necessidades, gerando tipos derivados.

Num resumo de organização geral do modelo georrelacional, a seguinte estrutura interna é prevista:

- . Projeto.
- . Plano de Informação (de uma categoria).
- . Objetos (de um tipo).

Um projeto possui vários planos de informações, onde cada PI pertence a uma das categorias do SGI. Na etapa de construção do modelo georrelacional de cada PI, deve-se definir um tipo (básico ou derivado) para os objetos deste PI.

4. O SISTEMA DE ATUALIZAÇÃO DO CADASTRO IMOBILIÁRIO

O sistema de atualização do cadastro imobiliário foi desenvolvido onde se previu três tipos de acesso:

- a) acesso somente ao banco de dados;
- b) acesso somente ao SGI;
- c) acesso conjunto ao banco de dados e SGI.

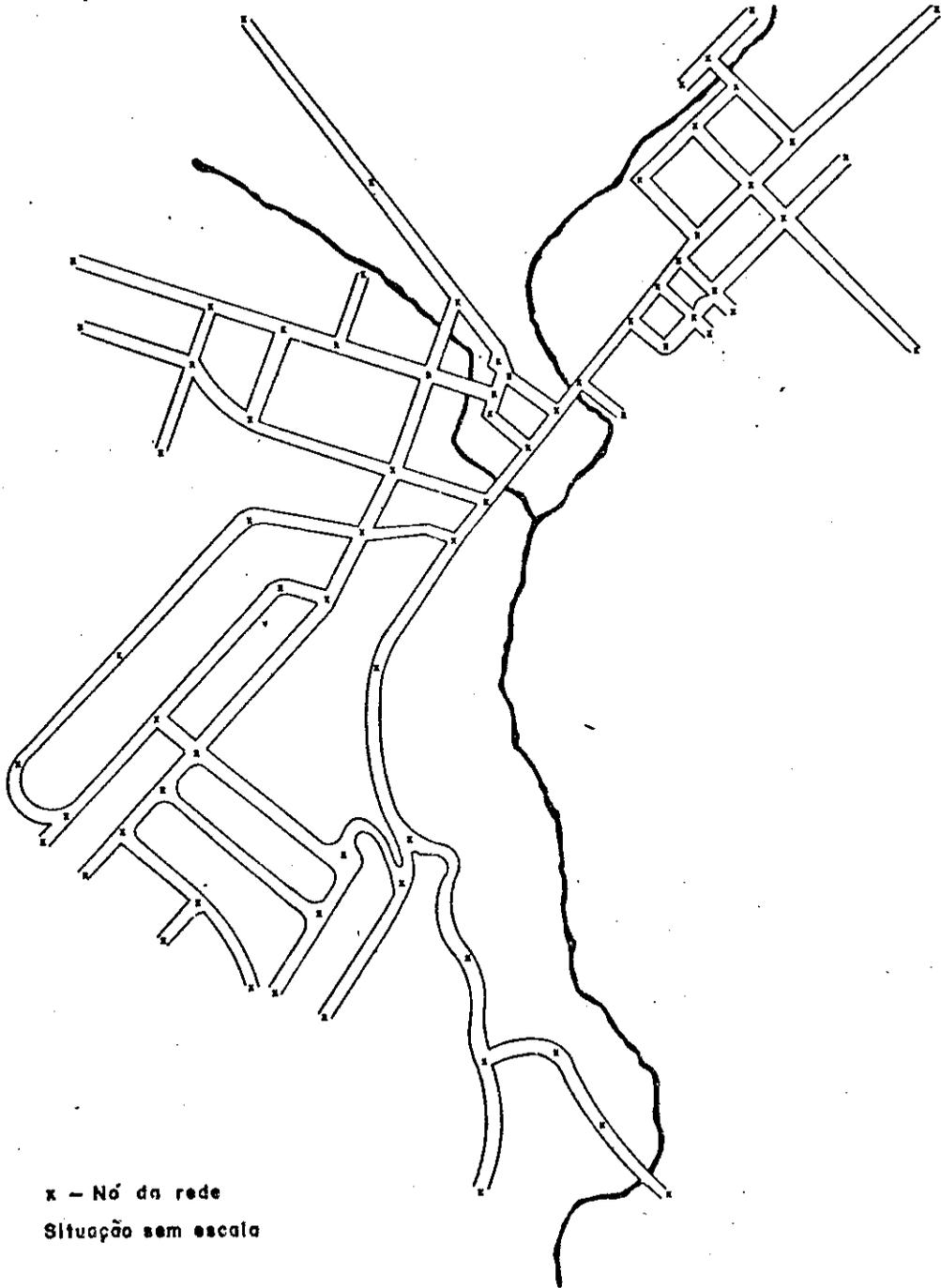
Para a primeira opção, tem-se o caso em que o usuário de seja apenas trabalhar sobre os dados tabulares extraídos do BIC, com saídas não-gráficas. Na segunda opção, o usuário tem acesso somente aos dados gráficos ou PIs do SGI, com saídas gráficas no visualizador ou na plotadora dos mapas do município, quadras ou lotes. A terceira opção é a mais importante, pois através dela o usuário consulta o banco de dados, filtrando informações e visualizando graficamente o resultado. É a opção utilizada para atualização dos mapas.

A seguir é descrito todo o procedimento para a entrada de dados, mapas e operações possíveis.

4.1 - ENTRADA DOS MAPAS NA ESCALA 1:5.000 COM DADOS DE SERVIÇOS PÚBLICOS

A finalidade destes mapas é apresentar as vias públicas com os serviços nelas existentes. Optou-se pela criação de um plano de informações com o traçado das ruas e a definição de uma rede, onde para cada segmento é colocado um rótulo (Figura 1).

MUNICÍPIO DE JAMBEIRO



x - Nó da rede
Situação sem escala

Fig. 1 - Distribuição da rede no município.

Cada rótulo da rede é associado aos serviços públicos existentes naquele segmento. Geralmente para cada face de quadra tem-se um segmento da rede. Para quadras longas, podem-se ter tantos nós quantos forem necessários para representar os serviços existentes. A seguir apresenta-se uma tabela, que será inserida no banco de dados (Tabela 1).

TABELA 1

REPRESENTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS
0 - AUSENTE 1 - PRESENTE

<u>RÓTULO</u>	<u>ÁGUA</u>	<u>ESGOTO</u>	<u>ILUMINAÇÃO</u>	<u>LIMPEZA</u>	<u>.....</u>
1	1	1	0	0	...
2	0	0	1	0	...
3	1	1	0	0	...
.
.
.

Com essas informações, o banco de dados pode selecionar os segmentos da rede que atendam a certas condições impostas pelo usuário, tais como onde existe rede de água e iluminação pública, rede de água ou rede de esgoto, somente rede de água etc., montando um arquivo de segmentos selecionados para o SGI.

O SGI, a partir destas informações, irá montar no visualizador o mapa da cidade e apresentar os elementos de rede que atenderam às condições impostas. Caso o usuário necessite de uma saída em papel, a mesma operação é repetida, direcionada à plotadora.

Na necessidade de atualizações, elementos de rede podem ser seccionados, ampliados ou removidos através de utilitários de edição do SGI.

4.2 - ENTRADA DOS MAPAS NAS ESCALAS 1:1.000 e 1:300

Para a entrada das plantas de quadra e plantas de unidade imobiliária, adotou-se o princípio de que cada quadra é uma região geográfica, formada por um PI com a quadra subdividida em lotes (escala 1:1.000) e por um número de PIs igual ao número de lotes que compõem essa quadra (escala 1:300).

Os mapas são armazenados na forma de arcos que irão ser ajustados e "poligonalizados". Formados os polígonos, eles são rotulados com uma identificação individual (Figura 2). Os dados sobre cada lote estão armazenados no banco de dados e consultas mais detalhadas podem ser feitas, tais como: quais lotes em uma quadra possuem utilização residencial e estrutura de alvenaria e conservação boa. As unidades imobiliárias selecionadas serão preenchidas pelo SGI e podem ser visualizadas e/ou plotadas.

Estas operações somente podem ser efetuada ao nível de quadra.

Ao nível de lotes pode-se obter a visualização/plotagem do lote com a sua área construída.

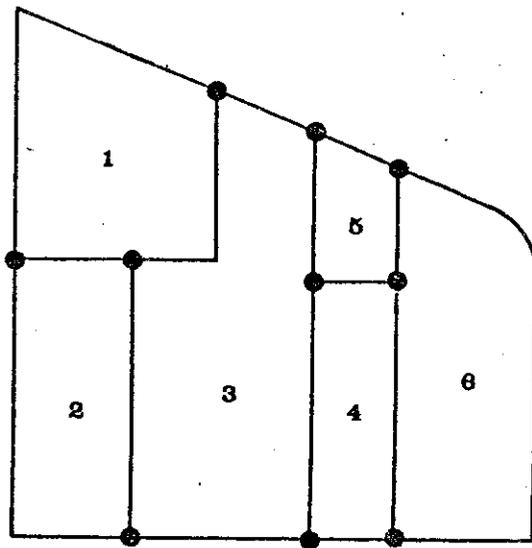


Fig. 2 - Planta da quadra com os arcos poligonais e rotulação.

4.3 - OPERAÇÕES SOBRE O BANCO DE DADOS

O sistema opera com cinco arquivos de dados:

- 1) BIC = dados relativos ao cadastramento municipal;
- 2) TABELA 1 = fatores de conservação para edificação;
- 3) TABELA 2 = valor do m² de terreno por face de quadra/logradouro;
- 4) TABELA 3 = valor do m² em função do tipo e da classificação da edificação;
- 5) ELEMENTO = elemento de rede ou rótulo de polígonos.

Os quatro primeiros arquivos trabalham em conjunto, pois as tabelas contêm os valores necessários para o cálculo de IPTU.

O arquivo de elemento é operado isoladamente, pois é utilizado somente pelo SGI.

O sistema subdivide-se basicamente em quatro grupos de operações: Filtro, Edição, Saídas-SGI e Impressões, descritos abaixo.

a) Filtro

É a seleção de registros segundo uma determinada condição. Uma tela é apresentada com uma lista de campos, operadores relacionais, operadores lógicos; então o usuário entra com a variável de comparação. Assim, o filtro é montado a partir de expressões lógicas. Uma vez construído, o filtro, no momento em que é acionado, faz com que o arquivo ativo passe a operar somente com os registros que satisfazem a dada condição, como se os demais não existissem. Para que o sistema volte a trabalhar com o arquivo inteiro, basta desativar o filtro.

b) Edição

É a entrada de dados. Um dos arquivos já descritos é selecionado e 3 operações podem ser executadas: inserção, remoção e alteração.

- .. **Inserção:** é a entrada de um novo registro. Telas são montadas sequencialmente, de forma similar ao Boletim de Informações Cadastrais. Durante este processo, quando o arquivo do tipo BIC está ativo, faz-se o cálculo do IPTU, TSU e Imposto Total a Pagar. Portanto, é fundamental que os arquivos de tabelas já estejam totalmente editados. No caso do arquivo de elementos, a entrada e manipulação dos dados são independentes.
- . **Remoção:** a supressão de registros se faz segundo a aplicação de um filtro. Assim o sistema vai apresentando alguns campos dos registros selecionados e fica esperando pela confirmação de remoção.
- . **Modificação:** o processo de alteração de dados se processa de forma semelhante ao descrito acima. A partir de um filtro, telas como as montadas na fase de inserção são apresentadas com o conteúdo do registro a ser alterado. Basta então posicionar o cursor no campo desejado e fazer a modificação necessária.

c) Saída SGI

Consiste na criação de novos arquivos que serão utilizados pelo SGI.

d) Impressão

São duas formas de listagens: completa e parcial. A listagem completa apresenta todos os campos do arquivo ativo que, em alguns casos, obedecem a ordens de classificação descritas abaixo:

- . BIC = setor, quadra, lote, unidade, face;
- . TAB 2 = código de quadra e face;
- . TAB 3 = tipo e classificação da edificação.

A Tabela 3, como sô possui um registro, não tem nenhum tipo de classificação. O arquivo de elementos, por ser de uso exclusivo do SGI, também não é classificado.

A listagem parcial apresenta somente alguns campos do arquivo BIC como setor, quadra, lote, contribuinte, IPTU etc. Também nesta opção a listagem é feita na ordem de classificação.

É importante lembrar que, se algum filtro estiver acionado, somente os registros que satisfazem suas condições serão listados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para uma ampla utilização do sistema apresentado, algumas adaptações deverão ser feitas visando casos particulares de Tributação.

Em municípios de grande porte, já se pode antever o uso de representações intermediárias entre a planta de quadra e o mapa do município. Duas opções são a criação do mapa de quadrícula e/ou o mapa de bairros, o que em muito facilitará os processos de visualização e plotagem.

Se utilizado para os conceitos já definidos pelo Boletim de Informações Cadastrais e utilizadas as escalas e projeção padronizadas, o sistema possui um bom desempenho, atendendo em grande parte seu objetivo.

6. BIBLIOGRAFIA

Fundação Prefeito Faria Lima CEPAM. Superintendência de Desenvolvimento Administrativo. MANUAL DE ATUALIZAÇÃO DE CADASTRO IMOBILIÁRIO. São Paulo, 1987. 96 p.