

Aplicação de um sistema gráfico interativo no cadastro urbano

AMANDIO L. A. TEIXEIRA*

INTRODUÇÃO

A prática de registrar os direitos sobre a terra é uma rotina antiga e bastante conhecida, podendo-se afirmar que desde os tempos do antigo Egito já era possível identificar-se o cadastro. Registros de terras já existiam na cidade de Pisa desde 1162, em Milão desde 1208 e em Florença desde 1288.

Um dos problemas freqüentemente encontrados pelo cadastro é com certeza o enorme volume de dados envolvidos, tornando tarefas de atualização e busca, rotinas demoradas e aborrecidas. Outro problema comum é a dificuldade em se evitar a ocorrência de redundância e insuficiência dos dados. Muitos destes problemas originam-se do fato de que dados cadastrais, sejam eles de origem gráfica, numérica ou alfa-numérica encontram-se descentralizados, arquivados de maneira ineficiente, e quase sempre desatualizados.

A aplicação dos computadores veio revolucionar as técnicas convencionais de cadastro, permitindo a aplicação de métodos automáticos mais eficientes para o armazenamento, manipulação e atualização de grande quantidade de dados. Por outro lado, a experiência adquirida nos países desenvolvidos tem mostrado tendência na utilização do cadastro como base para implementação dos sistemas de informação geográficos.

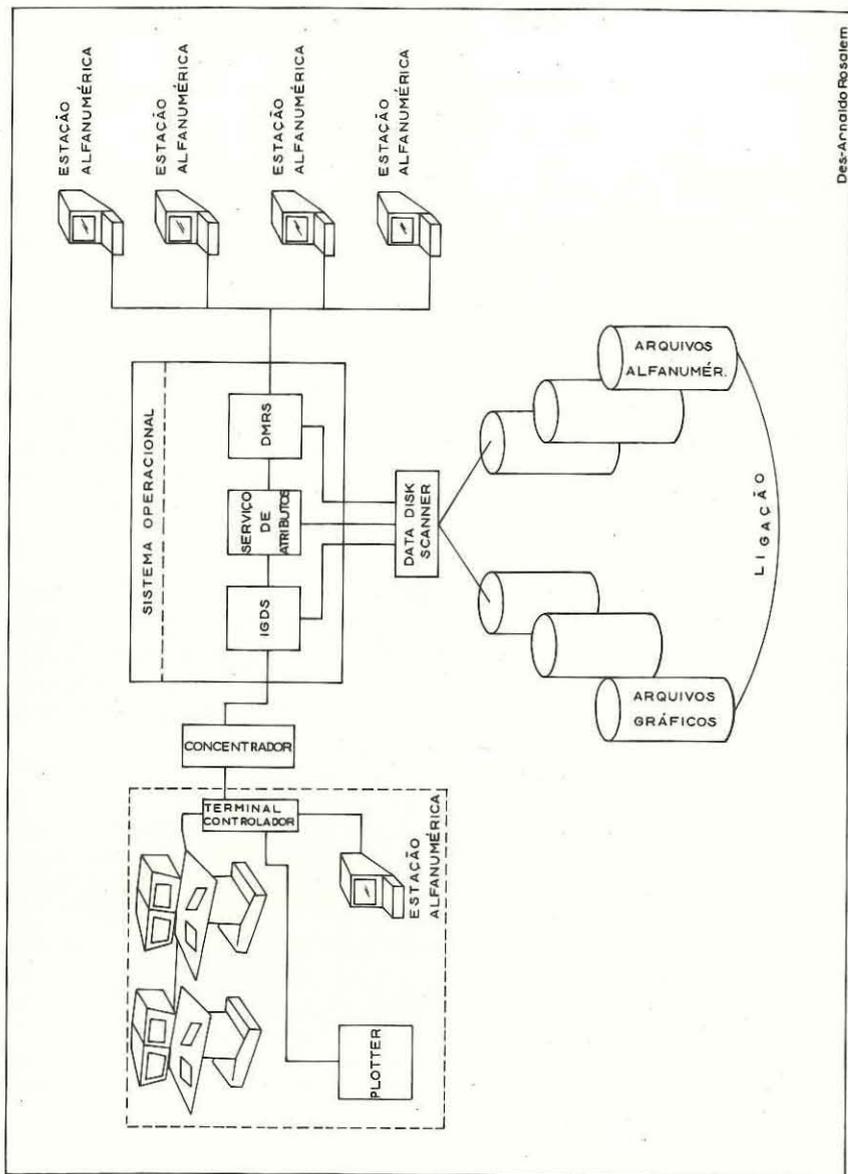
A possibilidade de correlacionar todos os tipos de informação, tendo o lote como unidade básica, permite um sem número de aplicações. Passa-se, então, a dar muita atenção à criação de um cadastro automático que possa servir como base para qualquer tema que se deseje incluir no Sistema de Informação Geográfico: são os cadastros de finalidades múltiplas ou cadastros polivalentes.

Um passo a mais na direção do aperfeiçoamento é passarmos a pensar, então, na utilização de um sistema gráfico interativo que seja capaz de lidar ao mesmo tempo com a informação gráfica (mapa digital), e com os atributos alfa-numéricos relacionados a cada elemento.

A potencialidade que um sistema como este apresenta, e os benefícios que pode trazer ao planejamento, à geografia, cartografia, geologia e outras

* Departamento de Planejamento Regional — IGCE — UNESP — Rio Claro. O autor agradece a colaboração da Professora Lúcia H. O. Gerardi.

disciplinas afins, conduziu à elaboração de um estudo da utilização de um sistema gráfico interativo, no caso o *Intergraph*, para a implantação de um cadastro polivalente com o objetivo de estudar, de forma teórico-prática, as vantagens e desvantagens do sistema.



2 — O INTERGRAPH

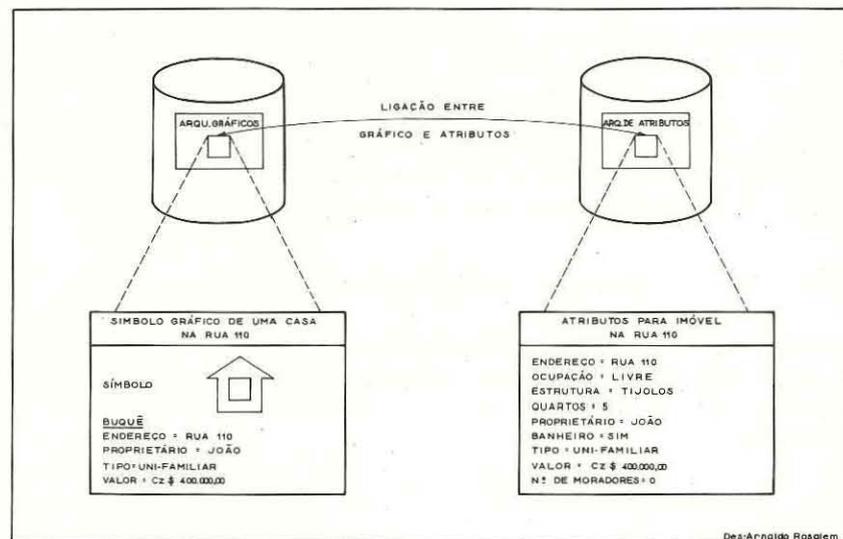
O *Intergraph System* (ver Figura 1) é um sistema gráfico interativo que, dentre outros similares, preenche todos os requisitos para a implantação de um sistema de Cadastro polivalente. Como os dados cadastrais são de dois tipos básicos: posicionais ou gráficos e alfa-numéricos, ou atributos, dois pacotes de software do equipamento são de maior interesse:

- IGDS (interactive graphics design system).
- DMRS (data management and retrieval system).

O IGDS provê os meios para a digitalização, modificação, armazenamento e busca de dados posicionais. Os dados podem ser obtidos diretamente de fotografias aéreas, usando-se um instrumento fotogramétrico acoplado ao Intergraph, ou de mapas já existentes, utilizando-se um digitalizador cartográfico.

O DMRS permite o manuseio de grandes volumes de dados (atributos) associados aos dados posicionais.

O IGDS e o DMRS podem ser interligados permitindo comunicação entre o banco de dados gráficos e o banco de dados de atributos, conforme mostra a Figura 2.



3 — ANÁLISE DO INTERGRAPH

Far-se-á a seguir uma análise resumida dos aspectos considerados como mais importantes na implantação do cadastro.

3.1 — Banco de Dados Posicionais (IGDS)

Digitalização — Se os mapas já existem, estes deverão ser todos digitalizados e armazenados no sistema. É uma tarefa árdua e que toma muito tempo. É esta talvez a fase mais difícil do trabalho e à qual pode-se atribuir a responsabilidade pela ocorrência do maior número de erros.

Recomenda-se que seja feito um planejamento detalhado desta etapa, visando estabelecer a metodologia para a digitalização, bem como a utilização dos diferentes níveis de armazenamento que o instrumento oferece, visando assim minimizar o tempo necessário para edição dos dados.

O equipamento permite estruturar os dados de forma hierárquica, ou seja, os dados posicionais relativos a cada elemento, são colocados em níveis diferentes. Esta possibilidade facilita o manuseio de dados, acelerando as operações subseqüentes. Exemplifica-se a seguir, o tipo de estrutura utilizada no trabalho em questão (Figura 3). No primeiro nível coloca-se o mapa "completo" da cidade. No segundo, os bairros e, em outros, as zonas, quarteirões, os lotes, subseqüentemente.

Mesmo completa a fase de digitalização dos dados posicionais, estes dados ainda não têm nenhum "significado". Precisa-se "informar" ao sistema que segmentos de reta devem ser agrupados para formar a cidade, o quarteirão, lote, etc., ou seja, um elemento gráfico. Cada elemento deve ser "construído", utilizando-se o comando de nome "Create Chain". Somente após todos os elementos do mapa terem sido "construídos" é que poder-se-á pensar na ligação dos dados posicionais com os atributos (correlação).

3.2 — Banco de Dados de Atributos (DMRS)

Por banco de dados de atributos compreende-se um conjunto de arquivos de dados, estruturados de maneira definida, contendo os dados administrativos (atributos ou dados não gráficos) relacionados aos elementos do mapa (Figura 4).

O DMRS oferece o software básico para manuseio dos dados. Entretanto, para melhor utilização do instrumento, um esforço relativamente grande deve ser posto na elaboração de programas aplicativos, visando atingir a necessidade particular de cada usuário.

Para exemplificar, demonstra-se, a seguir, a saída obtida através do software básico do equipamento após ter sido feita uma busca. Note-se que o formato da saída é genérico e sem maior detalhamento. Outra saída obtida

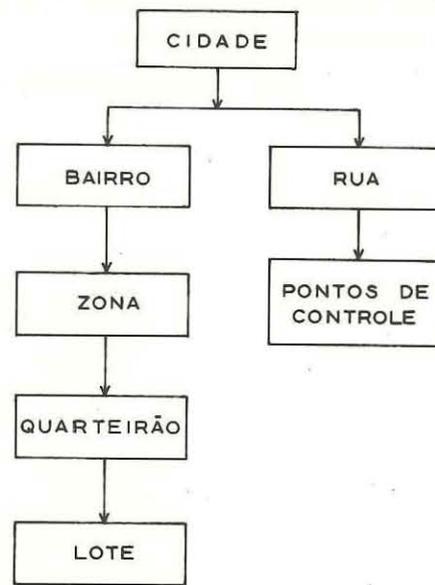


Figura 3 - Estrutura do Sistema

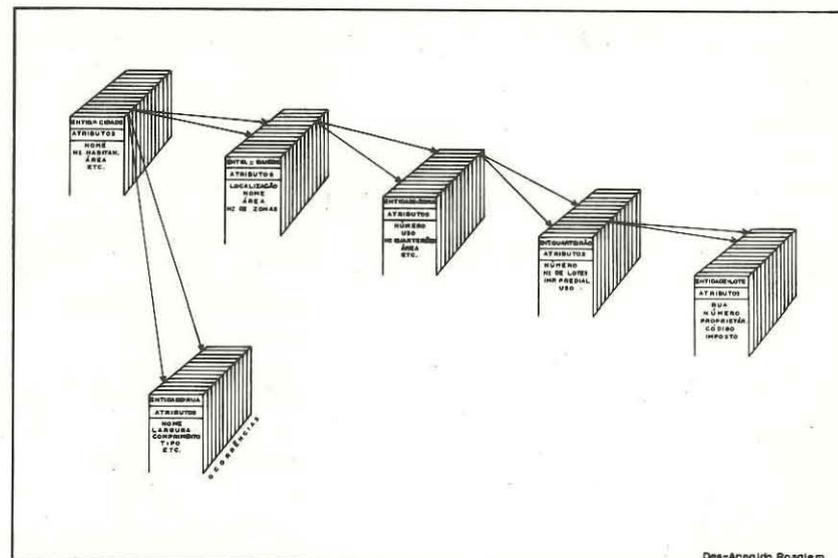


Figura 4 - Estrutura Hierárquica

Des-Annaida Rosalem

também após a busca, mas processada por um utilitário escrito especificamente para atender a um usuário, mostra um formato mais elaborado, apresentado sob forma de relatório (Quadros 1 e 2).

QUADRO 1 — SAÍDA DO EQUIPAMENTO

Encontre todos os proprietários de lotes na Av. C; revise os atributos dos lotes 2, 3, 4, 7.

5. Lote.		
.4	Proprietário = Paula J.	
.2	Rua = Av. C	
.3	Número = 53	
.7	Lote = 01-16-3	
5. Lote.		
.4	Proprietário = Camargo L.	
.2	Rua = Av. C	
.3	Número = 67	
.7	Lote = 01-16-4	
5. Lote.		
.4	Proprietário = Soares G.	
.2	Rua = Av. C	
.3	Número = 69	
.7	Lote = 01-16-5	
5. Lote.		
.4	Proprietário = Matos M.	
.2	Rua = Av. C	
.3	Número = 85	
.7	Lote = 01-17-1	
5. Lote.		
.4	Proprietário = Matos M.	
.2	Rua = Av. C	
.3	Número = 93	
.7	Lote = 01-17-2	
5. Lote.		
.4	Proprietário = Matos M.	
.2	Rua = Av. C	
.3	Número = 97	
.7	Lote = 01-17-3	
5. Lote.		
.4	Proprietário = Matos M.	
.2	Rua = Av. C	
.3	Número = 99	
.7	Lote = 01-17-4	

QUADRO 2 — RELATÓRIO OBTIDO POR SOFTWARE DO USUÁRIO

Relação de todos os lotes maiores que 600 m².
Os lotes a seguir têm uma área maior do que 600 m².
(até a presente data) — 22-8-84.

Código do Lote	Rua	Número	Proprietário
04-1-3	Rua C	50	Franco F.
04-1-5	Rua Velha	33	Assis D.
04-1-6	Rua Grande	56	Reno T.
04-1-8	Rua Faina	5	Ester C.
04-2-1	Rua D	4	Tenda F.
04-2-2	Rua E	2	Frind E.
04-2-3	Rua Y	30	Tavares O.
04-2-4	Rua F	6	Haldo D.
04-2-5	Av. Grande	107	Júnior J.

Final da Relação

Quando da concepção da estrutura do banco de dados, deve-se prever e planejar cuidadosamente as possíveis modificações que ele possa sofrer, como é o caso freqüente do aumento do número de atributos (expansão do sistema), de entidades, etc.

Quando o Banco de Dados posicionais e o Banco de Dados de atributos estiverem "prontos", pode-se, então, interligar estes bancos de dados de forma que seja possível acessar uma informação qualquer, via mapa ou via atributos. A Figura 5 ilustra o processo.

4 — CONCLUSÃO

Dentro do plano proposto, a implantação de um cadastro polivalente pode ser feita com sucesso, utilizando-se o Intergraph. Os pacotes de software disponíveis são bastante versáteis em termos de manuseio de dados de diferentes tipos, diferentes mecanismos de entrada e formas de saída dos resultados. Além disso, permite uma adaptação muito boa a cada caso específico, através de utilitários escritos pelo usuário.

O equipamento apresenta boa modularidade, o que facilita ampliações em termos de Hardware. A compatibilidade com outros sistemas também permite modificações na configuração do equipamento podendo-se conectá-lo a outros. Deve-se considerar a relação custo do equipamento (muito elevado) e a justificativa de sua utilização, de acordo com o problema específico.

O desempenho do equipamento é bom e aumenta proporcionalmente com a capacidade do usuário de desenvolver software que atenda de forma mais efetiva as peculiaridades de seu caso. A precisão gráfica do instrumento está na razão direta da precisão com que a digitalização foi executada.

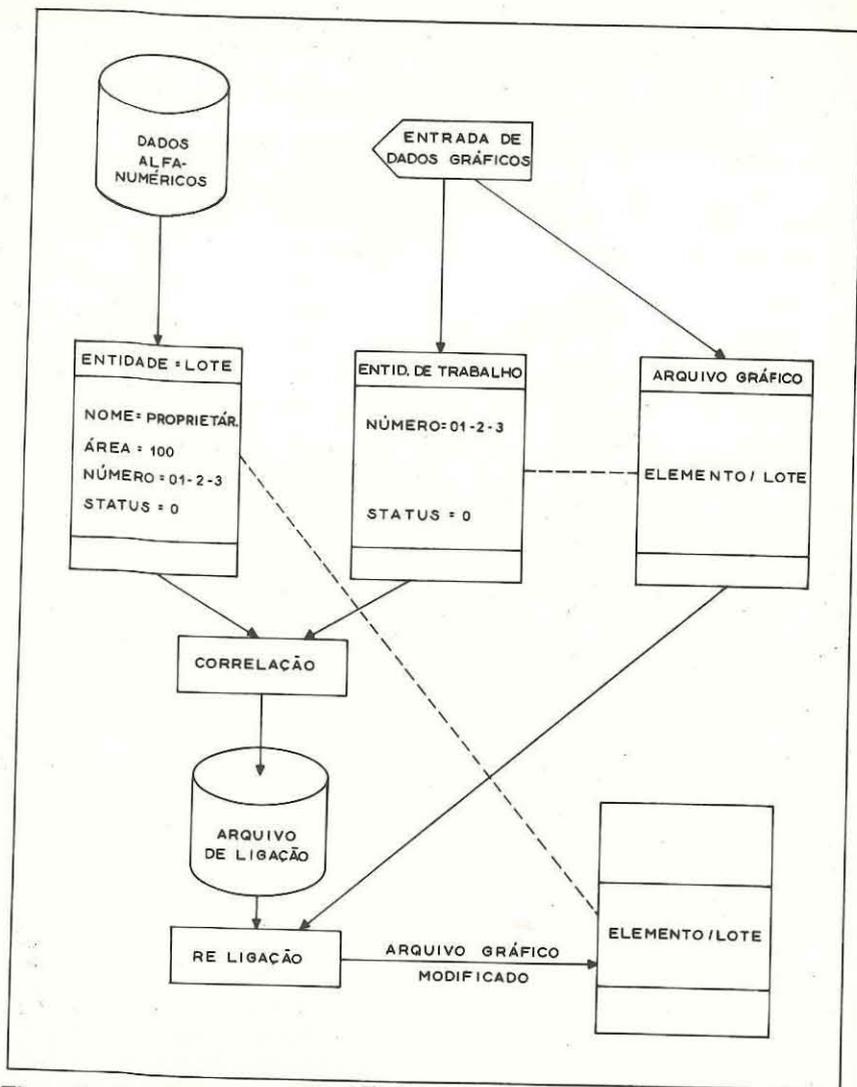


Figura 5 - Correlação / Ligação

Des-Arnaldo Rosalem

A velocidade com que o sistema executa as rotinas é boa, mas cai à medida em que cresce o número de usuários simultâneos. Alguns programas específicos chegam a ser bastante demorados.

A geometria da Imagem na tela sofre distorções nos cantos e é limitada pelo poder de resolução.

A confiabilidade dos resultados é muito boa para o Hardware, para o DMRS, como para os demais pacotes de software. No caso do IGDS alguns

erros acontecem sem explicação aparente, podendo-se atribuí-los ao fato de uma interação deficiente com o usuário.

Os manuais fornecidos são de boa qualidade e detalham satisfatoriamente a maior parte das instruções e erros.

Uma deficiência importante a ser mencionada, relaciona-se à falta de uniformidade existente entre as sintaxes dos diversos pacotes de software do equipamento, tornando difícil ao usuário a assimilação das diversas linguagens.

DALE, P.F. *Cadastral surveys within the Commonwealth*, London, Her Majesty's Stationary Office, 1976.

EBERL, H.K.D. *Sistemas catastrales: planeacion, proyectos, procedimientos*, Mexico D.F., Editorial Concepto S.A., 1982.

LARSSON, G. "Role and functioning of a cadastral system in a modern society", *Revista Cartográfica*. 28:56-66, 1975.

MOYER, D.D. e FISCHER, K.P. *Land parcel identifiers for information systems*, American Bar Foundation, 1973.

NATIONAL ACADEMY, *Procedures and Standards for a multipurpose cadastre*, Washington — DC, National Academy Press, 1983.

KONECNY, G. "Methods of data acquisition for the establishment of a multi-purpose land registration system in urban and rural areas with special emphasis on Photogrammetry", *World Cartography*. 1: 97-100, 1976.

ABSTRACT: — *The Application of an Interactive Graphics System for Urban Cadastre Purposes* — This paper aims the study of the capability of an interactive graphics system when used to set up a multipurpose urban cadastre.