

## A importância da Base Cartográfica e o papel do Engenheiro Cartógrafo

Dulce Machado Bueno <sup>1</sup>  
 Luciene S. Delazari Skroch <sup>2</sup>  
 Henrique Firkowski <sup>3</sup>  
 Antônio José Berutti Vieira <sup>4</sup>

Universidade Federal do Paraná  
 Curso de Engenharia Cartográfica  
 Caixa Postal 19.011  
 81531-990 Curitiba PR

1  [dulce@geoc.ufpr.br](mailto:dulce@geoc.ufpr.br)

2  [luciene@geoc.ufpr.br](mailto:luciene@geoc.ufpr.br)

3  [firk@geoc.ufpr.br](mailto:firk@geoc.ufpr.br)

4  [berutti@geoc.ufpr.br](mailto:berutti@geoc.ufpr.br)

**Resumo:** Neste fim de século verifica-se que os problemas de gestão política e gerenciamento técnico requerem soluções eficientes e racionais, o que é muito difícil sem o conhecimento do espaço físico. O Cadastro Técnico se apresenta como a forma de se tratar as questões urbanas e rurais, cada vez mais complexas, de maneira ordenada e os Sistemas de Informações Geográficas possibilitam que isto ocorra de modo acessível a todos, permitindo um melhor aproveitamento dos recursos existentes e a definição das necessidades reais da população a ser atendida. Neste trabalho, nos propomos a analisar a importância da base cartográfica, como referência espacial para o planejamento e desenvolvimento de projetos, e o papel do engenheiro cartógrafo.

**Palavras chaves:** base cartográfica, engenheiro cartógrafo

**Abstract:** In the end of this century people realized that problems of political and technical management required rational and efficient solution that could not be done without knowing the physical space. The Cadastre was presented as a way of dealing with urban and rural problems which were more and more complex, in an orderly way. The Geographic Information Systems made that possible, and so the existing means were better used and it was given a better definition of populations real needs. In this paper we intend to analyse different concepts involving this topic.

**Keywords:** data base, geomatic engineering

### Conteúdo

1. Introdução
2. Cadastro Técnico
3. Sistemas de Informações Geográficas
  - 3.1. Dados em um Sistema de Informações Geográficas
4. Exigência da Base Cartográfica num Sistema de Informações para Cadastro Técnico
5. O Engenheiro Cartógrafo na Sociedade
6. Considerações Finais
7. Referências Bibliográficas

## 1. Introdução

Os problemas de gestão política e gerenciamento técnico do espaço físico aumentam proporcionalmente ao seu crescimento. E não somente em razão do tamanho, mas sobretudo em função do nível de exigência e consciência do cidadão que ocupa este espaço neste fim de século, onde a cultura é massificada e a tecnologia oferece novas alternativas ao comportamento dos indivíduos, das comunidades e da sociedade. Sem o conhecimento do espaço físico é muito difícil seu gerenciamento técnico, que só é possível através de um planejamento adequado.

Temos que ter clareza que os recursos naturais são esgotáveis e que o crescimento das cidades está acelerado, o que provocará o surgimento a curto prazo de questões urbanas e rurais cada vez mais complexas, que só podem ser tratadas de forma ordenada.

Neste planejamento, deve-se levar em consideração todas as variáveis envolvidas, onde as informações do mundo real estejam interligadas por coordenadas geográficas, surgindo com isso a necessidade da base cartográfica atualizada. A base cartográfica deve ser entendida como um documento cartográfico das informações do mundo real, seja este apresentado na forma convencional ou digital, sendo que sua aquisição deve ser criteriosa e acompanhada por profissionais que conheçam as necessidades dos usuários.

Por estas razões, cada município tem o dever de manter seu Cadastro Técnico atualizado para conhecer sua realidade, e para que isto ocorra de forma acessível a todos os cidadãos é necessário que possua um Sistema de Informações Geográficas.

## 2. Cadastro Técnico

O cadastro surgiu como um instrumento para fornecer informações sobre a terra, por exemplo, para fins de tributação, para fins jurídicos e para controle do seu uso, uma vez que a evolução da sociedade sempre esteve ligada ao sentido de propriedade.

Barr, in Vieira (1990), define cadastro como sendo *...um registro dos interesses sobre a terra, incluindo a natureza e a extensão destes interesses, em relação ao domínio e ao seu uso...* Sua necessidade surgiu de demandas sociais ligadas ao imóvel, por exemplo, maior segurança e menos litígios, transações mais fáceis e menos caras, possibilidade de melhor crédito e uma administração pública simplificada.

Um sistema cadastral moderno é uma combinação de recursos humanos, técnicos, estruturais e procedimentos organizados que resultam em:

1. registro público de dados relativos à delimitação inicial dos lotes cadastrais e das suas subseqüentes mudanças;
2. registro público dos dados relativos a todos os interesses legais reconhecidos sobre os lotes;
3. registro público de outros dados ligados ao lote; e
4. armazenamento, recuperação, disseminação e uso destes dados;

e tem que permitir a obtenção de respostas para problemas novos, além dos previstos em sua concepção (Vieira, 1990).

A utilização do cadastro para fins de tributação, planejamento e gerenciamento precisa se tornar uma realidade, uma vez que os governos, federais, estaduais e municipais, têm de responder rapidamente, e de modo seguro, às pressões sócio-econômicas.

### 3. Sistemas de Informações Geográficas

A revolução tecnológica trouxe para as áreas de levantamento e mapeamento grandes aprimoramentos nos métodos de coleta, processamento, armazenamento e distribuição da informação do terreno, surgindo os chamados Sistemas de Informações Geográficas (GIS).

Os órgãos governamentais, na área de planejamento, necessitam confrontar e manusear informações espacialmente referenciadas de diferentes tipos, em termos de fonte e natureza. É impossível para um ser humano reter na memória e fazer comparações entre grandes conjuntos de dados ou informações. O manuseio e a análise de informações multidisciplinares podem ser feitos por meio dos Sistemas de Informações Geográficas.

Os denominados Sistemas de Informações Cadastrais - LIS (Land Information Systems) foram desenvolvidos basicamente a partir dos sistemas cadastrais. Enquanto os sistemas cadastrais se valiam de mapas convencionais em grande escala, principalmente para armazenar e disseminar a informação relativa à propriedade, nos Sistemas de Informações Cadastrais a tendência é a total informatização. Estes sistemas geralmente são os que melhor se adaptam às atividades das concessionárias de serviços públicos que têm por base a propriedade. Um Sistema de Informações Cadastrais pode ser definido como um conjunto de dados necessários tanto à gestão como à gerência do município.

Tanto o GIS como o LIS são tecnologias de informação que armazenam, analisam e representam dados tanto espaciais como não espaciais, e são recursos utilizados para se atingir objetivos específicos. No Brasil, são também conhecidos como Sistemas de Geoprocessamento. Parker (1988) coloca que muitos termos são usados como sinônimos de GIS, inclusive Cadastro Multipropósito, uma vez que um cadastro é um registro de interesse sobre a terra, incluindo a natureza e a extensão dos interesses.

Na Austrália, Toms *et al.* (1987) relata que entre as razões para as reformas do Sistema de Informação do Terreno e Cadastro (LIS) encontra-se a questão da constatação do aumento da consciência ambiental pela sociedade e governos em geral, resultando numa exigência de dados mais completos e atualizados sobre o terreno. Esta necessidade de dados atualizados encontra-se presente, inclusive, na própria definição de LIS da *International Federation of Surveyors*:

Um LIS é uma ferramenta para tomada de decisão legal, administrativa e econômica, e um auxílio para planejamento e desenvolvimento; que consiste, por um lado, de uma base de dados contendo dados relacionados ao terreno referenciados espacialmente para uma área definida e, por outro lado, de procedimentos e técnicas para coleta, atualização, processamento e distribuição sistemática dos dados. A base de um LIS é um sistema de referência espacial uniforme para os dados relacionados ao terreno.

#### 3.1. Dados em um Sistema de Informações Geográficas

As informações espaciais descrevem objetos a partir do mundo real, ou seja, feições que podem ser representadas num mapa em termos de:

1. sua posição em relação a um sistema de coordenadas conhecido (onde está);
2. seus atributos não espaciais (o que é); e
3. suas interrelações espaciais - relações topológicas (qual é a relação espacial de cada feição com outras feições).

Como a tecnologia GIS é uma tecnologia computacional, as informações espaciais devem ser representadas de forma que sejam entendidas pelo computador. Nas estruturas vetoriais as informações são representadas por pontos, linhas e polígonos. Os computadores nada sabem a respeito de lotes, porém eles podem ser ensinados a "saber" algo sobre pontos e polígonos.

O conjunto de dados armazenados num GIS é a sua base de dados, que deve ser sempre atualizada. Num GIS podemos transformar dados na base de dados para produzir novas informações.

Uma das aplicações mais poderosas do GIS é a simulação de modelos. Os dados num Sistema de Informações Geográficas representam um modelo do mundo real. Como estes dados podem ser acessados, transformados e manipulados interativamente num GIS, podem servir como teste para analisar os resultados das tendências, ou antecipar os possíveis resultados de decisões, no planejamento.

Um Sistema de Informações Geográficas não é adquirido da mesma forma que um *software* para edição de textos, ele é definido de

acordo com as necessidades do(s) usuário(s). Fazem parte do Sistema: *hardware* e *software*, recursos humanos e base de dados.

É importante que a aquisição de tecnologias de informação seja feita considerando-se cuidadosamente como elas interagirão na própria organização e também como será gerada e mantida a base de dados. A probabilidade de sucesso no uso dessa tecnologia será maior quando houver um planejamento adequado e gerenciamento responsável pela sua implantação.

#### 4. Exigência da Base Cartográfica num Sistema de Informações para Cadastro Técnico

Como foi visto anteriormente, sem o conhecimento do espaço físico, ou seja, sem uma base cartográfica, é muito difícil o gerenciamento técnico e impossível a gestão democrática.

Merege (1990), coloca que são as seguintes as etapas de execução geralmente adotadas para o cadastro urbano e para o rural. Para o cadastro urbano: base cartográfica, cadastro de logradouros, cadastro imobiliário, planta de valores e processamento de dados; para o cadastro rural: base cartográfica, levantamento físico-agrícola, levantamento jurídico, levantamento sócio-econômico e processamento de dados.

Para se ter um cadastro confiável é imprescindível uma base cartográfica associada a um banco de dados. As entidades usuárias de cadastro precisam ter clareza que para seus Sistemas Cadastrais atingirem seus objetivos, devem ter origem em levantamentos de qualidade e serem mantidos atualizados. Isto é reforçado por uma das conclusões da Conferência de Otawa de 1974 sobre conceitos de um cadastro moderno: "O cadastro não servirá ao seu propósito a menos que a aceitação geral dos dados seja mantida através de um processo de atualização contínua."

Segundo Niemann *et al.* (1987), um Sistema de Informações Cadastrais tem que incluir dois componentes principais: o órgão responsável pelo cadastro tem que ter capacidade para coletar e armazenar um conjunto particular de informações espaciais, mantendo-os em níveis de informação na forma digital; e uma rede de referência matemática que fornecerá a ligação entre os níveis individuais.

Em termos da definição da base cartográfica, o primeiro passo é estabelecer quais serão os usuários do cadastro, possibilitando a definição das atividades desenvolvidas pelos mesmos, ou seja, para quais finalidades o sistema será implantado. Esta etapa é fundamental para a definição das informações geográficas que serão armazenadas e em que escala, para que a relação custo/benefício seja ótima. Também porque, atualmente, tem-se consciência que o excesso de informações pode ser tão prejudicial quanto a falta das mesmas.

Além disso, uma vez que a carta é o meio de comunicação sobre a superfície terrestre e os fenômenos associados a ela, a utilização dos Sistemas de Informação (do computador enquanto ferramenta) enfatizou a necessidade de se encontrar sua harmonia, tornando-a de fácil compreensão ao usuário.

#### 5. O Engenheiro Cartógrafo na Sociedade

A Engenharia Cartográfica é a área da Engenharia que se ocupa da aquisição, processamento, visualização e análise da geoinformação nas formas analógica e digital. Sendo assim, o Engenheiro Cartógrafo é o especialista em planejamento, organização, especificação, projeto, orientação, direção e fiscalização das diversas modalidades de levantamentos, do processamento e interpretação dos dados coletados, bem como da representação e reprodução de documentos cartográficos.

Para tanto, a coleta, o tratamento/processamento e a visualização das informações espaciais são realizadas através das ciências aplicadas: Geodésia, Topografia, Fotogrametria, Sensoriamento Remoto e Cartografia.

Por outro lado, os problemas de gestão política e gerenciamento técnico das cidades aumentam proporcionalmente ao seu crescimento, principalmente em função do nível de exigência e consciência do cidadão que ocupa o espaço urbano neste fim de século. Diante disso, os órgãos governamentais, na área de planejamento, necessitam confrontar e manusear informações referenciadas espacialmente de diferentes tipos, em termos de fonte e natureza. É impossível para um ser humano reter na memória e fazer comparações entre grandes conjuntos de dados ou informações. O manuseio e a análise de informações multidisciplinares podem ser feitos por meio dos Sistemas de Informações Geográficas, que têm como base de referência espacial o mapa.

Nesta situação, o engenheiro cartógrafo é o profissional indispensável numa equipe multidisciplinar voltada à análise da informação espacialmente referenciada.

#### 6. Considerações Finais

Vimos que Cadastro Técnico, Sistema Cadastral Moderno e Cadastro Geoambiental Polivalente são sinônimos, e Parker também coloca como sendo sinônimo Sistema de Informações Geográficas.

Vimos também que um Sistema Cadastral Moderno tem que permitir a obtenção de respostas para problemas novos e a COCAR, em 1985, define que o Cadastro Geoambiental Polivalente deve ser implementado através do Processamento Automático dos Dados, o que nos leva a necessidade do uso da tecnologia GIS, reforçando a colocação de Parker como sinônimos.

Um Sistema de Informações Geográficas ou Cadastrais, na medida que permite "coletar, recuperar, transformar e visualizar dados espaciais a partir do mundo real para um conjunto particular de propósitos", é importante no estabelecimento de Programas de Gestão e Gerência nos Municípios, principalmente nas áreas urbanas, tendo em vista a racionalização da administração pública, permitindo a transparência das informações, o que democratiza o serviço público e possibilita a gestão coletiva.

Vimos também que tudo isso só é possível com uma referência espacial confiável, ou seja, mapas atualizados, reforçando a necessidade do profissional engenheiro cartógrafo.

#### 7. Referências Bibliográficas

**Amaral, D.;** STERNADT, M. *Cartografia: Ferramenta de Comunicação entre a Superfície Terrestre e o Usuário*. 2o Seminário Paranaense de Cadastro Técnico e Planejamento Municipal, Curitiba, set./out. 1991. p.158-163.

**Bueno, D.;** Robbi, C. *A importância da atualização cartográfica no contexto atual*. XVI Congresso Brasileiro de Cartografia. Rio de Janeiro, out. 1993. v.3, p.785-792.

**Burrough, P. A.** *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*. New York, Oxford University Press, 1986. 194p.

**Gomes, C.** *Sistema de Informações Urbanas - Ferramental e Aplicações*. 1o Seminário Paranaense de Cadastro Técnico e Planejamento Municipal, Curitiba, set. 1990. p.29-33.

**McLaughlin, J. D.** *Survey Data in an Information System of the Urban Physical Environment*. Second National Conference on Urban Surveying and Mapping: 567-570.

**Niemann, B. J. et al.** *Results of the Dane County Land Records Project*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 53 (10): 1371-8, out. 1987.

**Parker, H. D.** *The Unique Qualities of a Geographic Information System: a commentary*. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 54 (11): 1547-9, nov. 1988.

**Toms, K. N.;** Willianson, I. P.; Grant, D. M. *The Cadastre and the Emerging Land Information System in South Australia: Some Administrative Aspects*. The Canadian Surveyor. 41 (2): 125-142, verão 1987.

**Vieira, A.** *Um Sistema Cadastral Moderno: Poderá o Brasil Possuí-lo?* 1o Seminário Paranaense de Cadastro Técnico e Planejamento Municipal, Curitiba, set. 1990. p.113-118.

\_\_\_\_\_. *Cadastro Técnico - Algumas Considerações*. 2o Seminário Paranaense de Cadastro Técnico e Planejamento Municipal, Curitiba, set./out. 1991. p.121-124.

\_\_\_\_\_; Bueno, D.; Firkowski, H.; Araki, H. *Geoprocessamento*. 2o Seminário Paranaense de Cadastro Técnico e Planejamento Municipal, Curitiba, set./out. 1991. p.125-128.