

## CONTEÚDO GRÁFICO DO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO URBANO

LUIZ HENRIQUE ANTUNES LOPES<sup>1</sup>  
ROMUALDO WANDRESEN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> UFPR - Universidade Federal do Paraná  
Caixa Postal 19081  
81531-990 - Centro Politécnico - Curitiba - PR - Brasil

**Resumo.** A dinâmica atual de crescimento das cidades exige que decisões urbanísticas, técnicas ou políticas, sejam tomadas diante de uma visão global dos fatos. Usando exemplos do cadastro técnico multifinalitário urbano de algumas cidades da Alemanha, a execução do trabalho tem como objetivo apresentar vários aspectos gráficos que compõem esse cadastro. São apresentados exemplos de mapas cadastrais e temáticos. Finalmente são feitas considerações sobre o uso do computador no cadastro técnico multifinalitário urbano.

**Abstract.** The current dynamic of urban development demands that the urbanistic, technical and political decisions be taken under a global viewpoint of the facts. Taking as paradigm the urban multipurpose technical cadastre of some German cities, the paper aims the analysis of many graphic aspects of such cadaster and presents examples of cadastral and thematic maps. Considerations about the use of the computer in the urban multipurpose technical cadastre are presented.

### INTRODUÇÃO

Os imóveis urbanos, unidades territoriais elementares, quando associados a características do terreno e alguns atributos especiais (paisagem, infraestrutura, equipamentos urbanos) criam como produto final, extraordinário banco de informações que, apresentado de forma gráfica, permite fácil manuseio pelas diversas instituições governamentais e comunidade.

O Cadastro Técnico Urbano de uma cidade é fundamentado em dois mapas cadastrais básicos, outros tantos especiais e numa série de mapas temáticos (ALVARADO, 1991), com consistência geométrica e gerados a partir de necessidades locais.

Só é possível conhecer a realidade urbana de um país, com o máximo de precisão e pormenores, adotando-se um sistema referencial cartográfico detalhado, preciso e unificado (BLACHUT, 1974). Quando se propõe cadastrar rigorosamente qualquer elemento sobre a superfície da terra, os serviços de aerolevantamentos fornecem uma gravação completa, permanente e pormenorizada do solo no instante em que o mesmo está sendo fotografado.

Da obtenção dos elementos de campo ao início do mapeamento existe uma fase onde todos os interessados pelos mapas cadastrais devem tomar certas decisões com respeito aos objetivos a atingir, das quais dependerá todo o resultado final em termos de acurácia e precisão. Assim, a escala da base cartográfica

(suporte para que todos os mapas temáticos tenham consistência geométrica) deverá ser coerente com as necessidades de detalhamento requeridas pelos futuros usuários e deverá buscar uma relação custo/benefício ideal. Uma análise econômico-financeira e a precisão cartografia requerida, devem permitir que se obtenha mapas para o cadastro imobiliário urbano com escala mínima de 1:2000, enquanto que para o mapeamento das redes de serviços públicos as escalas mínimas são 1:1000 e 1:500 (detalhes especiais).

Ainda na fase preliminar à obtenção dos dados de campo, há necessidade de se decidir quanto ao uso de produtos cartográficos convencionais ou utilização da cartografia digital.

A escolha de uma escala maior, utilizando-se cartografia convencional, precisa ter seus resultados bem analisados pois, dependendo do caso, pode-se, sem necessidades técnicas, provocar problemas de armazenamento da base de dados, em virtude do número excessivo de folhas. Por outro lado, com a utilização de uma escala menor poder-se-ia deixar de armazenar muitos dados importantes devido à menor riqueza de pormenores permitida pela escala (MEDEIROS, 1990).

Com o desenvolvimento de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) - "Geographic Information System" (GIS), como é conhecido internacionalmente, os interesses pela cartografia digital vêm aumentando. Mesas digitalizadoras ou

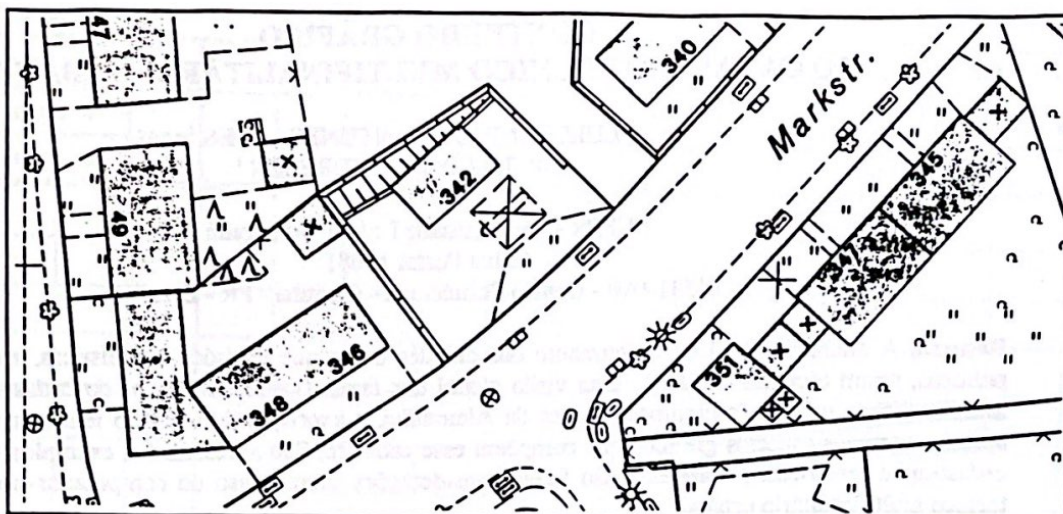


Figura 1: Mapa topográfico - 1:500 (Fonte: Kartographie der Gegenwart in der Bundesrepublik Deutschland'84)

aparelhos do tipo "scanner" transformam mapas convencionais em digitais.

Com o SIG é bastante comum a utilização de mapas em várias escalas de saídas. Entretanto, o reaproveitamento de dados em escalas maiores do que a original implica em acrescentar informações não disponíveis na escala mais reduzida (ALVES, 1990), situação aceitável apenas para alguns tipos de mapas temáticos. A precisão cartográfica será sempre correspondente à escala escolhida para a base cartográfica.

## MAPAS CADASTRAIS

### Mapa topográfico

O mapa topográfico, considerado como mapa base, é o primeiro produto cartográfico do cadastro de uma cidade. Sua aparência atual (escala, sistema de projeção, conteúdo e arte gráfica) é resultado dos progressos iniciados na segunda metade do século passado.

Seja, com a escala principal de 1:500 ou 1:1000, o mapa topográfico representa no papel a configuração de uma porção do terreno, com todos os acidentes e objetos que se encontrem em sua superfície (figura 1).

### Mapa da estrutura fundiária

O mapa da estrutura fundiária não possui os complementos de topografia. Seu conteúdo padrão limita-se à estrutura fundiária legal, não deixando,

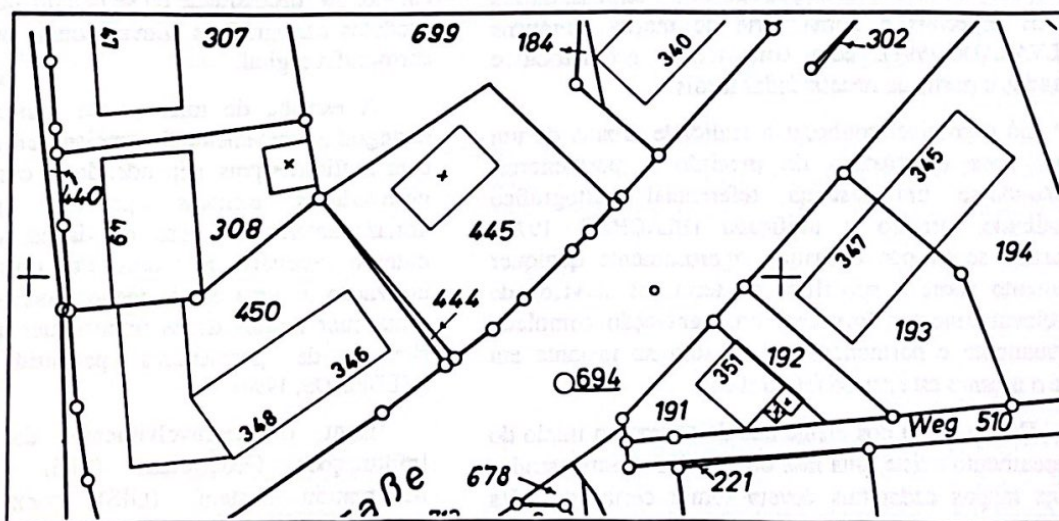


Figura 2: Mapa da estrutura fundiária - 1:500 (Fonte: Kartographie der Gegenwart in der Bundesrepublik Deutschland'84)

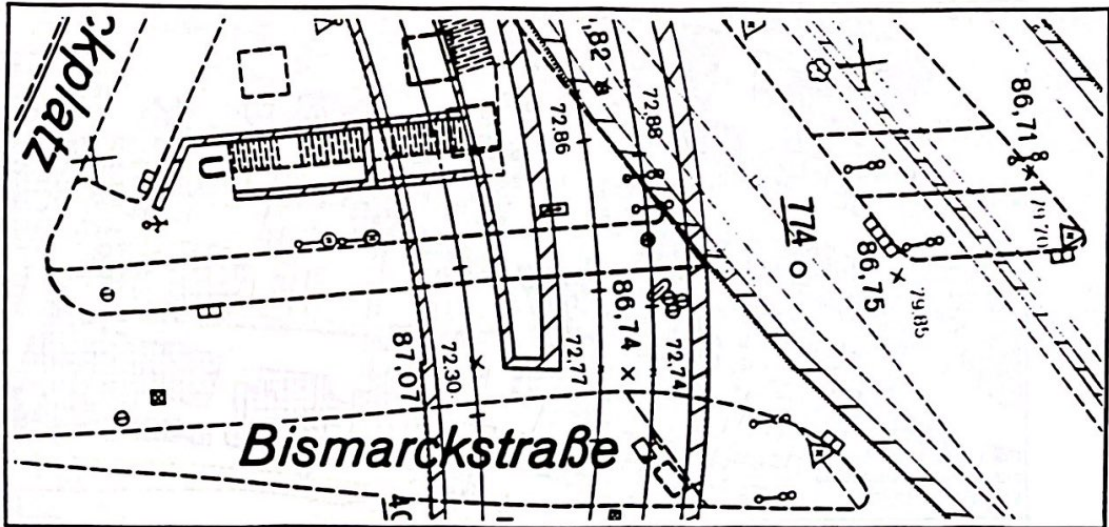


Figura 3: Mapa especial metrô e túnel - 1:500 (Fonte: Kartographie der Gegenwart in der Bundesrepublik Deutschland'84)

entretanto, de obedecer as exigências rígidas do mapa topográfico.

A medição, a economia e a legislação parecem fornecer os elementos essenciais para a multifinalidade do cadastro técnico, sendo consideradas fundamentais na constituição do tripé sobre o qual ele se apoia (LOCH, 1989).

#### Mapas especiais

Mapas desta natureza são denominados multifinalitários, pois correspondem ao mesmo tempo ao mapa da estrutura fundiária e ao mapa topográfico complementado com detalhes especiais. Por exemplo, em alguns locais da Alemanha confecciona-se uma edição de mapa especial, onde o topográfico é

complementado com a taxa de avaliação do solo. Não é um mapa muito comum, em função do pouco interesse dos usuários.

Ortofotocartas são classificadas como mapas especiais, auxiliares no processo de atualização cadastral (período variável de 4 a 6 anos), sem haver, entretanto, substituição do mapa topográfico cadastral.

A figura 3 é um mapa especial em função da grande dificuldade de se levantar os dados cadastrais de um local onde, além dos elementos de superfície, no subsolo se cruzam, em níveis diferentes, um túnel rodoviário e um ramal de metrô.

#### MAPAS TEMÁTICOS

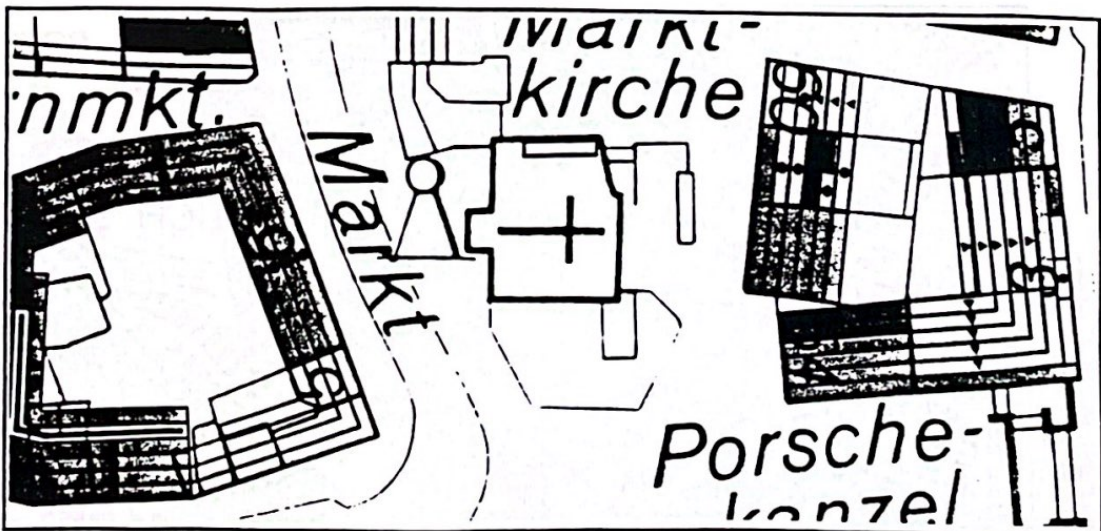


Figura 4: Mapa de uso do solo - 1:1000 (Fonte: Kartographie der Gegenwart in der Bundesrepublik Deutschland'84)

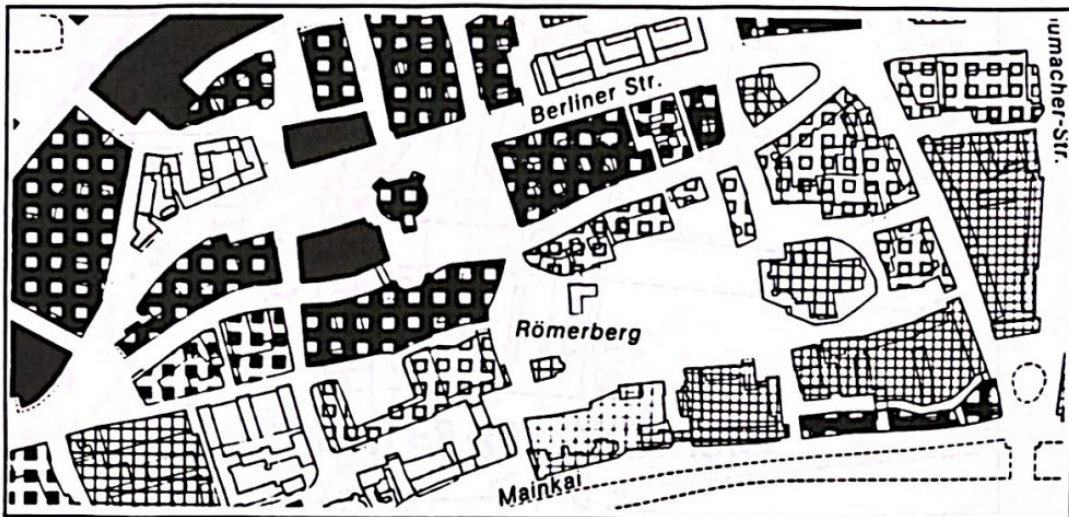


Figura 5: Mapa da ocupação associada ao número de pavimentos - 1:6000 (Fonte: Kartographie der Gegenwart in der Bundesrepublik Deutschland'84)

### Mapa de uso do solo

Apresentado de forma a dar uma idéia espacial de localização, o mapa de uso do solo de Essen é bastante abrangente, classificando as seguintes ocupações: moradias, médicos, demais profissões liberais (advogados, arquitetos, engenheiros, etc.), bancos e instituições financeiras, escolas, jardins de infância, hospitais e outras, instituições governamentais, instituições não governamentais, lojas de necessidades diárias, lojas de necessidades periódicas, lojas de necessidades esporádicas, armazéns de sortimentos normais, armazéns de sortimentos especializados, hotéis, discotecas, bares, restaurantes, cafés, teatros, museus, galerias e cinemas, indústrias e pequenos ofícios, estacionamentos, sobrelojas e lugares

desocupados.

### Mapa da ocupação associada ao número de pavimentos

Trata-se de um mapa temático executado com fins de planejamento urbano. O número médio de pavimentos de uma área destacada, se associa à ocupação do solo, em função de seu uso residencial ou não-residencial. O número de pavimentos e a porcentagem de ocupação residencial têm resposta visual imediata nesse tipo de mapa.

No exemplo adotado (figura 5) se permite, de imediato, verificar, pela análise das diferenças de cores ou níveis de cinza, respectivamente, o número médio de pavimentos e o tipo de ocupação.

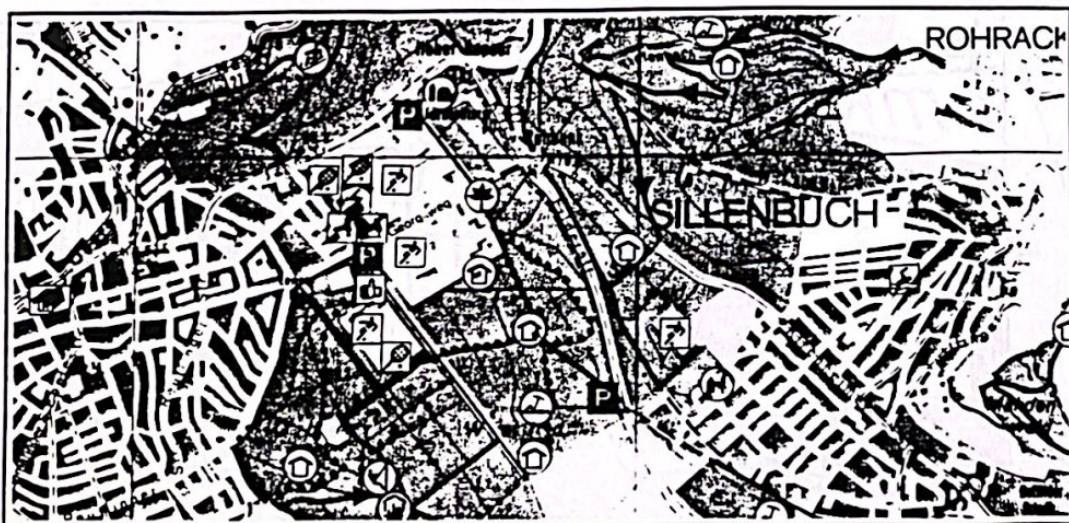


Figura 6: Mapa de lazer - 1:30000 (Fonte: Kartographie der Gegenwart in der Bundesrepublik Deutschland'84)

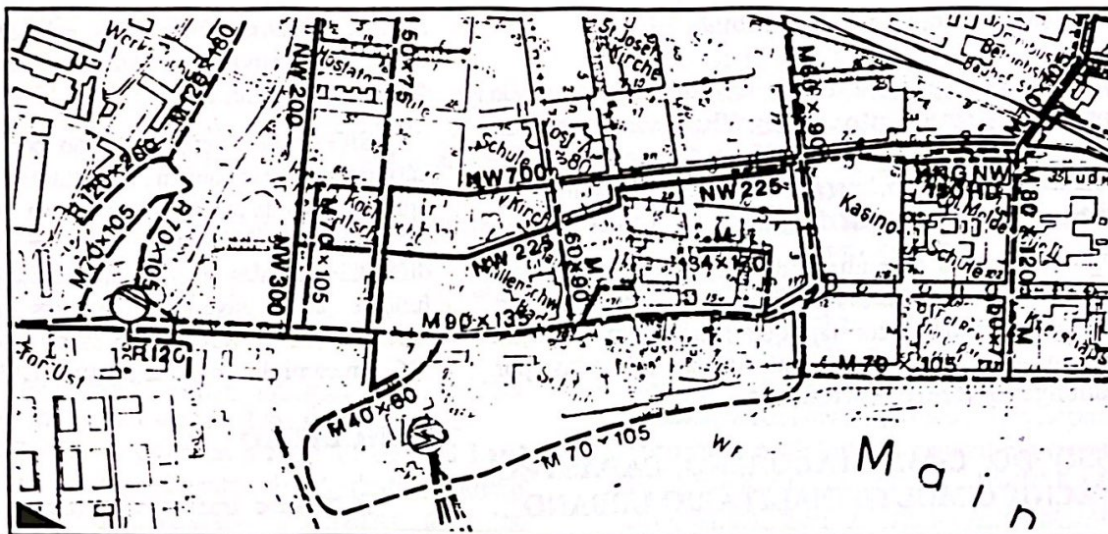


Figura 7: Mapa de distribuição dos serviços de infra-estrutura - 1:10000 (Fonte: Kartographie der Gegenwart in der Bundesrepublik Deutschland'84)

### Mapa de ruídos

Na Alemanha existem normas estabelecendo níveis de ruído máximo aconselháveis para o interior de hospitais, escolas e moradias, procurando-se controlar o ruído provocado pelo movimento do tráfego externo. O registro dos ruídos é feito tanto no período diurno como no período noturno, com resultados variando de 35 a 75 decibéis ou mais.

Em geral é um mapa de pequena escala (1:50000) para que o usuário possa ter uma noção global do nível de ruído nas ruas de determinada cidade.

### Mapa de lazer

Dos mais variados mapas temáticos, o mapa de lazer é o mais requisitado pelos usuários. Apresenta caminhos para passeios a pé, equitação e ciclovias. Registra todas as direções de entretenimento e lazer. Sua escala depende do enfoque que se queira dar aos eventos (figura 6).

### Mapa de distribuição dos serviços de infra-estrutura

Mapa temático básico para o planejamento do aproveitamento da superfície. Apresenta os ramais principais: do abastecimento de água, energia elétrica e gás; das linhas telefônicas; das águas pluviais e do aquecimento central ou calefação (figura 7).

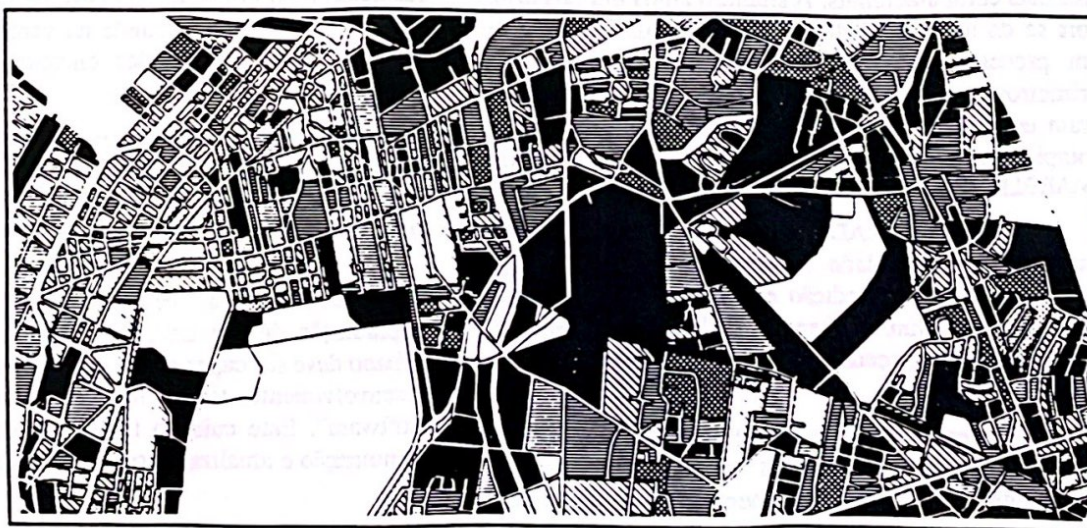


Figura 8: Mapa de estatística populacional (Fonte: Kartographie der Gegenwart in der Bundesrepublik Deutschland'84)

### Mapa de estatística populacional

Trata-se de um exemplo da tendência atual de exploração da questão demográfica, consistente da manipulação de dados cartográficos associados a dados censitários, principalmente após o surgimento dos sistemas computacionais dirigidos a esse campo.

A figura 8 é resultado da pesquisa da densidade populacional de crianças menores de um ano na cidade de Berlim, onde se constata que a maior concentração se processa em regiões tipicamente habitadas por estrangeiros (áreas mais escuras).

### USO DO COMPUTADOR NO CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO URBANO

Revolucionário em todas as suas áreas de atuação, o sistema computacional tem estado há mais de vinte e cinco anos a trabalhar para resolver os problemas geográficos.

Entretanto, até há bem pouco tempo, tradicionalmente, a inter-relação entre dados espaciais transformados em mapas cadastrais ou temáticos se dava através da criação de "overlays" transparentes e da criação manual de novos mapas, surgidos da sobreposição de dois ou mais "overlays". O tempo que era dispensado a esse processo era demasiado grande, sem contar com as dificuldades na execução e apresentação dos novos mapas.

Surgem então as primeiras tentativas de se lançar mão de um processo computacional. O maior problema operacional inicial era o da transformação dos dados obtidos de forma analógica para o meio digital, surgindo, então, o processo manual de digitalização como o primeiro método de entrada de dados em sistemas computacionais. A situação ainda era precária, pois se de um lado a digitalização manual continuava um processo demorado e de acúmulo de erros, os primeiros "softwares" de manipulação desses dados não eram específicos para a área de cartografia, de maior complexidade que outros desenhos de engenharia (MARBLE, LAUZON, McGRANAGHAN, 1991).

Os sistemas CAD ("computer aided design"), trouxeram versatilidade à confecção de um mapa, facilitando a fase de edição e atualização. Entretanto, por si só, um sistema CAD nada executa automaticamente, sendo meramente um sistema gráfico (COWEN, 1991).

O Sistema de Informações Geográficas (SIG) rapidamente suplantou todos os demais sistemas. Entretanto, apesar do aparecimento de várias revistas especializadas em SIG, que surgiram a partir de 1986, nos Estados Unidos, em função de outras formas de

análise digital de dados e mapeamentos ainda em uso, existe uma grande confusão concernente à abrangência do SIG (MARBLE, 1991).

SIG é um sistema assistido por computador para captura, armazenagem, restauração, análise e apresentação de resultados de forma espacial. Usando a mesma base cartográfica para produzir mapas em diferentes escalas e com diferentes combinações em função das "layers" existentes no sistema, a apresentação da informação espacial encontra em um SIG um caminho bastante flexível (LARSSON, 1991).

### CONCLUSÃO

O trabalho traz como principal contribuição na área, exemplos do conteúdo gráfico do Cadastro Técnico Urbano de algumas cidades da Alemanha, principalmente pela grande tradição cartográfica daquele país.

A formação de um cadastro técnico multifinalitário urbano independe do uso de um computador. Todos os mapas apresentados fazem parte de um cadastro executado por cartografia convencional.

Em função do manejo de dados cadastrais requerer certo grau de destreza e técnica, associadas a uma boa percepção das necessidades do usuário, com a utilização de um SIG o especialista em Cadastro Técnico Multifinalitário deve ter também conhecimentos de economia, finanças, técnicas organizacionais, legais e políticas, além do conhecimento e sujeição a fatores culturais (HENSSEN, 1990), criando mapas temáticos cuja rapidez de informação melhor serviço prestam à comunidade.

Assim, o Cadastro Técnico Urbano, que tem como resultado final um desenho claro, de fácil compreensão para o usuário final, esconde na verdade para o leigo, todas as suas dificuldades encontradas para a sua confecção.

"O homem não tem mais tempo para ler, precisa assistir às informações" (BÄHR, 1992).

### RECOMENDAÇÃO

Todo sistema de informação utilizado na implantação de um Cadastro Técnico Multifinalitário Urbano deve ser capaz de se adaptar, no futuro, a novos desenvolvimentos tanto a nível de "hardware" como de "software". Este cuidado inicial levará o processo de manutenção e atualização cadastral ao sucesso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, Luis Morante. Manual de Normas y Especificaciones Basicas para el Catastro Urbano Municipal. Lima: Instituto Catastral de Lima, 1991. 144p.
- ALVES, Diogenes S. Sistemas de Informação Geográfica. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO, 1990. São Paulo. Geoprocessamento. São Paulo: EPUSP, 1990. 352p. p.66-78
- BÄHR, Hans Peter. Notas de aula. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 1992.
- BLACHUT, T.J. Cadastre as a Basis of General Land Inventory of the Country. In: Cadastre: Various Functions Characteristics, Techniques and the Planning of a Land Records System. Ottawa: National Research Council, 1974. 157p. p.01-21
- COWEN, David J. GIS versus CAD versus DBMS: What are the differences? In: PEUQUET, Donna J., MARBLE, Duane F. Introductory readings in Geographic Information Systems. New York: Taylor and Francis, 1991. 371p. p.52-61
- HENSSEN, Johan L.G. Cadastre: indispensable for development. In: ITC Journal, Enschede, n. 1, p.32-39,1990.
- LEIBBRAND, Walter. Kartographie der Gegenwart in der Bundesrepublik Deutschland'84. Kernen-Stetten im Remstal: Deutschen Gesellschaft für Kartographie, 1984, Band I(Textteil), 338p.
- LOCH, Carlos. Cadastro Técnico Multifinalitário Rural e Urbano. Florianópolis: UFSC, 1989. 78p.
- MARBLE, Duane F. Geographic Information Systems: an overview. In: PEUQUET, Donna J., MARBLE, Duane F. Introductory readings in Geographic Information Systems. New York: Taylor and Francis, 1991. 371p. p.8-17
- MARBLE, Duane F., LAUZON, Jean. P., McGRANAGHAN, Matthew. Development of a conceptual model of the manual digitizing process. In: PEUQUET, Donna J., MARBLE, Duane F. Introductory readings in Geographic Information Systems. New York: Taylor and Francis, 1991. 371p. p.341-352
- MEDEIROS, José Simeão de. Projeto Siga: Sistema de Informações Geográficas da Amazônia. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO, 1990. São Paulo. Geoprocessamento. São Paulo: EPUSP, 1990. 352p. p.266-272