

O BRASIL PRECISA DE MAPEAMENTO CADASTRAL

ANTONIO CARLOS FREIRE SAMPAIO (1) (2)
CLÁUDIO MÁRCIO RODRIGUES DE JESUS (1)

(1) INSTITUTO MILITAR DE ENGENHARIA
Pça Gen Tibúrcio 80, Urca, Rio de Janeiro, RJ - CEP 22290-270
(2) UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
Antiga Estr. Rio-São Paulo Km 47, Seropédica, RJ

RESUMO

O objetivo deste trabalho é alertar que um mapeamento cadastral **preciso**, executado em meio digital é uma **NECESSIDADE** para a Administração Pública moderna, pois a gama de informações contribui, sem a menor sombra de dúvidas, para que estudos sejam realizados nas mais diversas áreas de atuação.

É também uma **ECONOMIA** pois, em parceria com a Informática, permite que o produto do mapeamento acompanhe, através de atualizações dinâmicas, todas as modificações que venham a ocorrer numa região urbana, podendo fornecer reedições que retratam o ambiente mais recente.

ABSTRACT

The aim of this work is to advise that an **accurate** cadastral mapping, in a digital environment, is quite a **NECESSITY** for a modern Public Administration, since its range of information contribute, undoubtedly, as a base for studies in several subjects.

It's also an **ECONOMY** since, in association with Informatic, it allows mapping product to follow, through dynamics alterations, all the modifications which can occur in urban areas, just by printing new update maps of these areas.

1. INTRODUÇÃO

" O Brasil poderia arrecadar R\$ 2 BILHÕES em Imposto Territorial Rural (ITR), ao invés dos R\$ 200 milhões que tem conseguido, se tivesse um mapa do País atualizado e mais detalhado".

" Em Salvador, a Prefeitura deixa de arrecadar 60% de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) por falta de mapeamento".

" Se cada Prefeitura tivesse, ao menos, um Engenheiro (Cartógrafo ou Agrimensor) em sua administração, a economia cresceria bastante ". (Jornal Brasil Hoje, 01 Ago 95).

" A falta de investimentos em pesquisa cartográfica no Brasil tem acarretado vários prejuízos aos COFRES PÚBLICOS . Construção de estradas desnecessárias, arrecadação tributária aquém do devido e desinformação sobre riquezas naturais que, fatalmente, são dilapidadas sem a devida fiscalização, são algumas das maléficas conseqüências do desinteresse governamental em aplicar recursos em

mapeamento" (Jornal A Tarde, 01 Ago 95).

Estas afirmações publicadas recentemente em jornais, por ocasião do XVII Congresso Brasileiro de Cartografia, realizado em Salvador, BA, aliadas a outras informações e conhecimentos colhidos através de estudos e pesquisas mostram que o mapeamento cadastral, no Brasil, está "engatinhando" e precisa crescer de maneira decisiva para poder atender e dar vazão aos anseios das centenas de municípios existentes no nosso país.

Acrescenta-se, aí, o fato de se saber que em países desenvolvidos, como Alemanha, Austrália e Noruega, o mapeamento cadastral é uma realidade que traz excelente retorno à Administração Municipal.

Junta-se a estas informações o advento da Informática, ciência eminentemente aplicada, que faz com que a Cartografia venha se desenvolvendo de maneira extraordinária.

2. CARACTERÍSTICAS DA CARTOGRAFIA

Em 1966, a UNESCO emitiu, num sentido restrito, a seguinte definição: " Cartografia é o conjunto de ciências, técnicas e artes que intervêm a partir dos resultados de observações diretas ou da análise de documentos existentes, tendo em vista a elaboração e a preparação de mapas, plantas e outras formas de representação cartográfica, bem como a sua utilização".

No entanto, a Cartografia nunca foi uma ciência com objetivos de limitar seus conhecimentos em si mesma, mas sim, exercer a função de meio transmissor de informações e ferramenta, de extrema importância,

passível de aplicação nas mais distintas áreas, como por exemplo:

- Planejamento Urbano e Desenvolvimento Ambiental
- População, Crescimento Urbano e Desenvolvimento Sustentável
- Saneamento Ambiental
- Suprimento Energético
- Gerenciamento e Proteção de Recursos Naturais
- Cadastro Fiscal

Daí, pode-se afirmar que a Administração Pública, em suas mais diversas áreas de atuação, necessita utilizar, em seus estudos, uma base cartográfica.

É lógico que a precisão exigida nesta base cartográfica dependerá das atividades que nela se apoiarem. Exemplificando:

- Se um órgão de Saúde precisar determinar os locais onde surgiram epidemias, a base cartográfica será utilizada apenas para situar o tema, portanto, sem grandes precisões ;

- Se um órgão de Educação deseja estudar o deslocamento de alunos para as escolas, a base cartográfica deve representar, com razoável precisão, as ruas dos bairros e as escolas , para que as distâncias e rotas possam ser bem identificadas ;

- Se uma concessionária de luz, água , telefone ou televisão a cabo precisar planejar a distribuição de

3 - A IMPORTÂNCIA DO CADASTRO

Em recente entrevista no Brasil, o Professor Hans-Peter Bähr, da Universidade de Karlsruhe, Alemanha, relembrou a importância legal dos cadastros, quando citou um exemplo do passado da Alemanha, antiga Prússia, que desde 1798 tinha leis regulando implantação e uso de um cadastro fiscal de propriedades. Quando o rei da Prússia tornou público sua intenção de redistribuir as terras de propriedades improdutivas, foi um cadastro com informações precisas sobre a produção que permitiu a identificação geográfica correta e tornou a tributação e redistribuição de terras mais justas .

O cadastro das propriedades mantidas pelas autoridades públicas é, pois, um instrumento legal para o exercício da justiça social e quanto melhor , mais preciso e funcional for o arquivo de mapas (analógico ou digital) de uma prefeitura, melhor servida será a comunidade e as concessionárias de serviços.

4 - AMPLIAÇÃO X REDUÇÃO - COMO AGIR ?

Em Cartografia , não se fala em ampliações de um produto sem afetar a precisão . Quando se deseja uma ampliação, deve-se analisar a finalidade , a fim de se verificar o comprometimento ou não da precisão. Reduções são aceitas com segurança de precisão .

No mapeamento Cadastral, usado pela Administração Pública, pode-se enumerar várias feições como de interesse para inclusão:

- marcos geodésicos e/ou topográficos
- limite dos lotes , das quadras e das servidões
- planta baixa das edificações
- eixos dos logradouros, interseções de ruas,

sinais de trânsito, praças e passeios públicos

- rodovias e ferrovias
- áreas de zoneamento urbano e fiscais
- áreas dos distritos escolares
- áreas de abrangência de serviços de emergência

(hospitais, bombeiros e polícia)

- redes de abastecimento de água, de captação de esgoto, de distribuição elétrica, de telefonia

- rios, riachos e lagoas e suas zonas de proteção ambiental e de inundação

seus equipamentos (postes, dutos, caixas de controle) na malha urbana, a base cartográfica , para representar adequadamente cada item, deve ter uma precisão compatível para a locação ;

- Se uma Prefeitura deseja atualizar o Cadastro Urbano, para fins de IPTU, a base cartográfica deve ter grande precisão pois , neste caso, erros de centímetros podem acarretar grandes problemas.

Tem-se conhecimento, também, que as diversas áreas, quando desejam uma base cartográfica para seus projetos, a executam com precisão necessária à consecução de seus objetivos . Após a conclusão dos projetos, esta base pode ficar esquecida ou, se for utilizada para pesquisas em outras áreas, tem-se que verificar se a escala e a precisão com que o mapeamento foi feito atendem às exigências desse novo estudo .

Möler, em sua publicação sobre Plantas de Valores Genéricos diz que no Cadastro Imobiliário estão contidos os registros dos dados referentes às propriedades urbanas, descritos de forma numérica (medições) e gráfica (mapas e plantas cadastrais).

As informações constantes neste cadastro constituem-se no suporte principal das avaliações de imóveis e, por consequência, da cobrança dos impostos incidentes sobre a propriedade urbana. Portanto, sua atualização sistemática é fundamental, pois implica, ao mesmo tempo, a obtenção de maior arrecadação e justiça tributária.

A importância do cadastro imobiliário eficiente e atualizado extrapola o aspecto meramente econômico, pois permite estudar e solucionar grande parte dos problemas urbanos.

- composição geológica do solo e dados de geotecnia

- zonas rurais

Esses fatores , essenciais ao conhecimento e à boa gestão pública, constituem, normalmente, em acervo de informações que se reveste de grande importância e são multifinalitários.

Uma determinada concessionária poderá usar, por exemplo, em seus estudos, várias feições do banco de dados enquanto que outra poderá utilizar apenas algumas daquelas feições.

Entretanto, para que **todas** as feições, necessárias aos estudos, em todos os níveis das secretarias e concessionárias, estejam contidos nos planos de informações do mapeamento cadastral, é necessário que esta base seja confeccionada na maior escala possível (ideal seria entre 1 / 500 e 1 / 2.000).

Se para um estudo for suficiente uma escala , por exemplo, de 1 / 5.000, os planos de informações do mapeamento podem ser selecionados e aqueles que exigem maior precisão que este devem ser eliminados ou abandonados.

Outros exemplos seriam a locação exata do posteamento, em relação à rua, as posições de bombas de recalque numa rede hidráulica ou de esgoto e assim sucessivamente.

Por outro lado, o caminho inverso não pode ser feito sem que a precisão e representação dos detalhes não sejam comprometidos, isto é, ao se executar um mapeamento na escala de 1 / 5.000, os dados necessários para um estudo ou projeto que devam ser representados

5 - NORMATIZAÇÃO E/OU SISTEMATIZAÇÃO DO MAPEAMENTO

A Comissão de Cartografia, extinta em 1990 e reativada em junho de 1994 como Comissão Nacional de Cartografia, é o órgão responsável pela coordenação e execução da Política Cartográfica Nacional.

A Normatização e Sistematização do mapeamento em escalas pequenas (de 1 / 1.000.000 até 1 / 25.000) já foi estabelecida no âmbito de todo o território nacional.

Quanto ao mapeamento em escalas grandes (de 1 / 10.000 até 1 / 500), não existem regras bem definidas com relação a normas, sistematização, sistema de projeção, etc, tendo as empresas de aerolevantamentos realizado seus serviços de acordo como que se conhece

6 - PLANO DIRETOR MUNICIPAL

A Constituição Federal reforça ainda mais a necessidade de mapeamento cadastral. O artigo 182 parágrafo 1º prevê a elaboração dos Planos Diretores Municipais (PDM) obrigatório para cidades com mais de 20.000 habitantes. Através de sua execução, os municípios poderão acessar outras fontes de recursos governamentais. É imprescindível que, face à sua grande

7 - CARTOGRAFIA + INFORMÁTICA

Com o advento da informática, ciência eminentemente aplicativa, a Cartografia desenvolveu-se de maneira extraordinária.

O binômio Cartografia - Informática possibilita a arte da Restituição Automatizada ou Restituição Digital, onde vários passos do mapeamento clássico foram substituídos e transferidos para o meio digital, gerando como produto final, a Carta Automatizada. O mapeamento confeccionado desta forma possibilita maior rapidez nas alterações, contribuindo para que o produto seja o mais atual possível e que os seus dados não se percam com o passar dos tempos, como ocorre com a cartografia clássica.

Devido às várias fases da execução do trabalho de mapeamento, com a utilização de técnicas preconizadas a nível mundial e a utilização de aparelhos cada vez mais

8 - NECESSIDADE E ECONOMIA

Ao de ter o binômio necessidade e economia, como explicado nos itens 6. e 7., pode-se pensar em fazer uma Restituição Digital numa escala grande, por exemplo 1 / 1.000, onde, uma vez que todas as informações, que devem constar desta base cadastral,

9 - ASPECTOS FÍSICOS-FINANCEIROS

na escala de 1 / 1.000 não poderão ser utilizados porque perdem a exatidão de localização ou por inexistirem. Por isso, os dados contidos numa base cadastral executada numa escala grande, podem ser usados quando o objetivo é ter menor representatividade (REDUÇÃO), o mesmo não ocorre quando se quer resultado contrário, isto é, maior representatividade (AMPLIAÇÃO).

sobre a atividade e, principalmente, com o que deseja o cliente.

Várias sugestões já existem para padronizar normas e serviços de mapeamento cadastral, entre as quais citam-se:

- a sistematização da cartografia em escalas grandes;
- a normatização da cartografia em escalas grandes, a nível regional;
- resoluções definidas no XVII Congresso Brasileiro de Cartografia com o objetivo de criar metodologias para este tipo de mapeamento.

importância, os PDMs sejam muito bem elaborados. O ponto de partida para os seus estudos é o estabelecimento de uma base cartográfica precisa para bem fundamentá-lo tecnicamente.

Portanto, sendo o mapeamento cadastral utilizado nas mais diversas áreas da Administração Pública, sua NECESSIDADE fica bem caracterizada.

sofisticados, a Cartografia (o mapeamento) tem seus custos "aparentemente" muito altos.

"Aparentemente" porque, apesar do produto final ser um simples mapa de papel (por impressão clássica ou automatizada), tem o retorno do investimento inicial como certo e em curto prazo, além de ser de grande utilidade para o Administrador Público, como por exemplo:

- o mapeamento pode ser cedido aos diversos órgãos;
- os recursos, obtidos com os impostos, taxas e tarifas, aumentariam.

Desta forma, o binômio Cartografia - Informática pode permitir a utilização do outro item abordado no escopo deste trabalho: ECONOMIA.

estão em planos de informações diferentes, num banco de dados, a mesma pode ser reduzida a outras escalas e contendo apenas as informações selecionadas pelo usuário, manipulando a base de dados.

Para que se tenha uma orientação quanto ao custo por Km^2 mapeado, a Associação Nacional de Empresas de Aerolevantamentos (ANEA) publica, periodicamente, um índice e referência de preços

desses serviços.

Como exemplo, foi verificado o índice do mês de Agosto 94, do qual foram extraídas as seguintes informações:

a. Para área urbana

ESCALA	1/1.000		1/2.000	
	VMin / Km^2	VMax / Km^2	VMin / Km^2	VMax / Km^2
Carta				
Analógica	34.103,08	68.633,32	10.967,74	25.527,36
Digital	60.350,15	138.356,24	20.749,50	50.197,58

Obs.: Valores em Real

b. Para área rural

ESCALA	1/5.000		1/10.000	
	VMin / Km^2	VMax / Km^2	VMin / Km^2	VMax / Km^2
Carta				
Analógica	1.459,04	4.569,01	527,07	1.449,82
Digital	2.326,17	7.899,88	761,34	2.082,68

Obs.: Valores em Real

Os quadros demonstram que o Mapeamento Analógico é cerca de 50% mais barato que o Mapeamento Digital. Este fato está intrinsecamente ligado ao custo, ainda elevado, dos equipamentos e programas usados no Mapeamento Digital, o que está se tornando, a cada dia que passa, com a evolução tecnológica, mais baratos.

Por outro lado, a manipulação e atualização de dados no meio digital são menos onerosos que no meio

analógico, tendo em vista que a base consolidada é, mais facilmente, acessível e manipulável.

Com os dados acima, para se ter uma base cartográfica em meio digital na escala 1:1.000 de uma cidade de porte médio com mancha urbana de aproximadamente 15 Km^2 , o custo total do mapeamento seria cerca de R\$ 1.500.000,00.

10 - EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS NACIONAIS

planos de levantamentos e 143.000.000 de documentos a nível de cadastro.

- Quando é necessário fazer um novo mapa de uma cidade, os administradores regionais tem a certeza de que, em 1 ano, o retorno paga o serviço.

2) Alemanha

- O exemplo é da cidade de Hamburgo, de dimensões menores do que Salvador.

- O mapeamento cadastral em meio digital já existe na escala de até 1:500, com 35 níveis (planos) de informação e 160 entidades.

- Existe um escritório central e 7 escritórios distritais onde um total de, aproximadamente, 350 pessoas cuidam, também, de cadastro.

- Com esta estrutura, os dados são vendidos, a baixo custo, para diversos usuários.

3) Noruega

- País com 324.000 Km^2 e 4.300.000 habitantes.

- possui 18 Condados e 434 municípios.

- Um órgão central tem a responsabilidade pelo cadastro.

Neste item serão relacionados alguns exemplos, colhidos da participação de eventos, de reuniões e de pesquisa individual, de outros países e de municípios brasileiros que aplicaram o mapeamento cadastral, onde fica visível o benefício que isto acarreta:

a. Outros países :

Nos países, citados abaixo, já existe regulamentação e normatização sobre o mapeamento cadastral.

1) Austrália

- É um país grande, de dimensões semelhantes ao Brasil.

- O controle sobre o cadastro é tão meticuloso que um cidadão, para vender uma casa, deve realizar uma nova medição de sua propriedade para fins de atualização cadastral.

- Cada Estado regulamenta seus levantamentos cadastrais

- Como exemplo, podemos citar que um determinado Estado possui 2.100.000 títulos, 430.000

- Cada cidade tem a sua própria administração, e a maior parte dos cartógrafos e agrimensores são funcionários municipais.

- os municípios tem o mapeamento cadastral num sistema único para o país (The Ground Adress Building System - GAB System).

b. Municípios Brasileiros :

1) Rio Bonito

- Mancha urbana de, aproximadamente, 13 Km².

- Levantamento cadastral realizado onde se verificou um aumento de 2678 imóveis bem como o aparecimento de 4000 imóveis clandestinos.

- Em um ano a Prefeitura triplicou a sua arrecadação.

- Se o mapeamento cadastral em meio digital fosse executado, o custo total médio teria sido de R\$ 1.300.000,00.

- Se este valor fosse dividido, apenas, pelos imóveis clandestinos, a título de multas e impostos, daria um custo médio de R\$ 325,00 por unidade, o que daria para pagar o projeto total num prazo razoável de tempo.

2) Petrópolis

- Cidade com 300 Km² de área total, com mancha urbana de 30 Km².

- Mapeamento cadastral está sendo executado.

- Prazo de 2 anos, com custo de R\$ 4.400.000,00.

- Técnicos já verificaram e afirmaram que no 1º ano de implantação do novo mapeamento, os recursos provenientes, somente com IPTU, terão um acréscimo de R\$ 5.000.000,00, ou seja, em um ano o IPTU pagará o projeto.

3) Joinville

- Foi levantada a informação de que o mapeamento cadastral foi realizado em 1990 com um custo de Cr\$ 3.200.000,00 e que, no 1º ano de implantação, houve um retorno de mais Cr\$ 5.000.000,00.

4) Goiânia

- Partindo de aerofotos de 1992, será executado um mapeamento cadastral de uma área de aproximadamente 400 km², num prazo de 180 dias, ao custo de R\$ 447.000,00.

c. Tabela demonstrativa da Tributação da propriedade de alguns países selecionados, no ano de 1982, considerando a carga tributária global :

PAÍSES	IMPOSTO SOBRE A PROPRIEDADE %	
	Da receita tributária	do PIB
AUSTRÁLIA	5,61	1,36
ESTADOS UNIDOS	16,63	3,71
CANADÁ	10,97	3,36
INGLATERRA	13,14	3,85
IRLANDA	11,48	3,25
NOVA ZELÂNDIA	6,71	1,98
JAPÃO	6,08	1,03
BRASIL	1,84	0,32

Fonte : Revista do IBAM N° 133 de 1982

O imposto sobre a Propriedade Territorial e Predial Urbana - IPTU, bem como o Imposto sobre a Propriedade Rural - ITR, são as fontes de receita relativas aos imóveis dos municípios. Embora a arrecadação do ITR seja de competência da União, a Constituição de 1988 determina que metade do seu produto seja repassado aos municípios onde se situam as glebas sobre as quais recai a tributação.

Através de um exame de literatura sobre política tributária dos municípios e da observação dos números relativos à arrecadação sobre a propriedade imobiliária, verifica-se que esta tributação, no Brasil, é fortemente

11 - CONCLUSÃO

O mapeamento cadastral pode ser aplicado de várias maneiras possíveis, principalmente na administração pública (federal, estadual ou municipal).

subutilizada se comparada a padrões de países mais desenvolvidos. Os lançamentos são incompletos, o cadastro é defasado, tanto no universo de propriedades como na base de cálculo, e as alíquotas são reduzidas.

Embora desatualizados (Revista do IBAM n° 133 de 1982), os dados mostram que, conforme a carga tributária nacional, a tributação sobre a propriedade imobiliária se mostra insignificante (menos de 2% da receita tributária e menos de 0,5 do PIB) enquanto que em países desenvolvidos esta participação, gira em torno de 14% da receita tributária e 3,5% do PIB.

Pode-se citar duas:

- Otimização e aplicação de impostos: uma carta cadastral precisa, permite a perfeita avaliação dos

imóveis para fins de IPTU, que é uma grande fonte de receita municipal.;

- Alocação de recursos públicos na vigência das sucessivas gestões executivas, com relação ao controle dos fenômenos naturais, tais como: inundações, deslizamento de encostas, reflorestamento, áreas de cultivo no perímetro urbano, etc.

O mapeamento cadastral pode ser enquadrado como obra de infra-estrutura administrativa, constituindo-se em poderosa fonte de informação e assessoramento - **NECESSIDADE**.

Em meio digital, as rápidas mudanças que ocorrem no meio ambiente em que se situa a área urbana podem ser transferidas, de forma mais atualizada e dinâmica, para o computador, mantendo os dados cadastrais mais representativos da realidade, facilitando o acompanhamento e a atualização dessas mudanças e

garantindo a certeza da aplicação dos recursos públicos gerando um bom investimento, configurando desta maneira a - **ECONOMIA**.

Entretanto, para que estas palavras chaves, **NECESSIDADE** e **ECONOMIA**, possam realmente acontecer e se manter, é necessário que os Órgãos Públicos Municipais, Estaduais e Federais possuam em seus quadros permanentes técnicos capazes de solicitar, orientar, conduzir e manter as atividades relacionadas ao mapeamento e ao cadastro.

O Brasil, caracterizado como um país bastante carente de recursos, precisa receber de seus governantes ações políticas que tenham abrangência permanente e que estes recursos aplicados sejam instrumentos de uma melhor distribuição de renda, buscando a Justiça Social, que deve ser um objetivo nacional permanente. O Mapeamento Cadastral pode ser mais um instrumento usado para a atingir este objetivo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ronalt, P.V., Monteiro Soares, S., Omar, A.L., Câmara Canto, A.C., Danilo, F.O., Implantação de um Sistema Cartográfico Municipal em Apoio ao Plano Diretor do Município de Rio Bonito, RJ, Projeto de Fim de Curso, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, 1991.

2. Josafat, B.S.C., Cremildo, M.F., Celso, A.S.R., Sugestões de Especificações Técnicas para Levantamentos Cadastrais, Projeto de Fim de Curso, Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, RJ, 1992.

3. Sampaio, A.C.F., Martins Gomes, C.J., Sistematização da Cartografia em Levantamentos Cadastrais - Uma Aplicação aos Planos Diretores Municipais, I COBRAC, Florianópolis, SC, 1994.

4. Martins Gomes, C.J., Rosemi, S.N.,

Carmen, L.K.S.M., José Carlos, B.S., A Execução do Cadastro do Município de Rio Bonito, RJ, I COBRAC, Florianópolis, SC, 1994.

5. Sampaio, A.C.F., Márcio, C.R.J., A Cartografia Automatizada na Otimização da Receita Municipal, I CONBRAFT, Cachoeira do Sul, RS, 1995.

6. Sampaio, A.C.F., Márcio, C.R.J., Mapeamento Cadastral em Meio Digital. Uma Necessidade - Uma Economia, ECOURBS'95, Rio de Janeiro, RJ, 1995.

7. Revista Fator GIS, Nº 10, pág. 10, 1995.

8. Möller L.F.C., Planta de Valores Genéricos, Saga Editores, Porto Alegre, 1995.

9. Revista do IBAM, Nº 133, 1982.