

O CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO COMO INSTRUMENTO DE APOIO À GESTÃO AMBIENTAL URBANA

LOPES, Luiz Henrique A. (1); LOCH, Carlos (2)

(1) Eng.Civil, Professor Adjunto da UFPR, Mestre em Engenharia Civil, Doutorando em Engenharia de Produção, Servidão José Dutra, 252, 88085-690 Florianópolis SC
lhalopes@iguacu.cce.ufpr.br

(2) Eng.Agrimensor, Professor Titular do Departamento de Engenharia Civil da UFSC, Doutor em Engenharia Florestal, Caixa Postal 476, 88049-000 Florianópolis SC
loch@ecv.ufsc.br

RESUMO

Melhor qualidade do ar, boa insolação, baixo nível de ruído, serviços de água e saneamento básico, energia elétrica e sistema de telefonia dentro das especificações, sistemas de transporte e estrutura viária adequados e demais equipamentos urbanos básicos, de um lado e do outro a necessidade de um maior adensamento populacional, abrangem conceitos e estratégias a serem utilizadas ao se planejar o desenvolvimento sustentável de uma cidade. O objetivo do presente trabalho é analisar, à luz das NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004, o Cadastro Técnico Multifinalitário como instrumento de apoio à gestão ambiental urbana, enfatizando-o como gerador de cidadania, pelo fato do mesmo se caracterizar pelas suas finalidades legais e fiscais.

ABSTRACT

Better quality of the air, good heatstroke, low noise level, services of water and basic sanitation, electric power and telephony system inside of the specifications, transport systems and appropriate street and other basic urban equipments, on a side and of the other the need of more people living in the same area of the city, they embrace concepts and strategies be used it when planning the maintainable development of a city. The objective of the present work is to analyze, starting from NBR ISO 14001 and NBR ISO 14004, the Cadaster Multipurposes as support instrument to the urban environmental administration, emphasizing it as citizenship generator, for your legal and fiscal purposes.

1. INTRODUÇÃO

A qualidade de vida de uma população urbana está diretamente associada à qualidade do ar que ela respira, à boa quantidade de insolação que seus imóveis recebem ao longo do dia, ao baixo nível de ruído a que ela esteja sujeita, não apenas à noite durante seu descanso, mas também durante o dia no seu trabalho, e a todos os demais equipamentos urbanos instalados.

O custo/benefício de manutenção e modernização destes equipamentos urbanos depende da otimização de seu uso, o que levará na maior parte dos casos à necessidade de ações de incentivo ao adensamento populacional, por parte do Poder Público Municipal, em determinadas áreas urbanas.

Marcuse (1998) comenta a respeito das possíveis ciladas que o conceito de sustentabilidade poderá apresentar ao se analisar gestão ambiental urbana. Na medida em que se aumentam as alturas das edificações, aumentam-se também as áreas de sombra aos vizinhos; melhores condições de transporte coletivo para uns se traduzem em aumento da poluição para outros; sistemas de segurança para uns são possibilidades de exclusão para outros.

2. NBR ISO 14001 e NBR ISO 14004

As Normas de Gestão Ambiental têm por objetivo prover às organizações os elementos de um sistema de gestão ambiental eficaz, passível de integração com outros requisitos de gestão, de forma a auxiliá-las a alcançar seus objetivos ambientais e econômicos. Apesar da NBR ISO 14001 (Sistemas de Gestão Ambiental - Especificação e diretrizes para uso) e a NBR ISO 14004 (Sistemas de Gestão Ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio), serem normalmente utilizadas como requisitos para certificação da organização, ideal seria que a meta principal fosse a modernização da organização através de um sistema apropriado de gestão ambiental que trouxesse competência e competitividade, o que pode no presente caso ser aplicável ao Poder Público Municipal como organização.

O que garantirá resultados ambientais ótimos não será a simples adoção destas Normas, mas sim a implementação da melhor tecnologia disponível e economicamente exequível.

Segundo o item *Monitoramento e Medição* da NBR ISO 14001, a organização deve estabelecer e manter procedimentos documentados para monitorar e medir, periodicamente, as características principais de suas operações e atividades que possam ter um impacto significativo sobre o meio ambiente. O item *Registros* estabelece que os registros ambientais devem ser legíveis e identificáveis, permitindo rastrear a atividade, produto ou serviço envolvido. Estes devem ser arquivados e mantidos de forma a permitir sua pronta recuperação.

A NBR ISO 14004, em seu item *Conscientização Ambiental e Motivação* poderia ser interpretada como tendo o Poder Público um papel chave a desempenhar na conscientização e motivação da comunidade, explicando os valores ambientais a serem atingidos e comunicando o seu próprio comprometimento com a política ambiental. É o comprometimento individual das pessoas que faz com que um sistema de gestão ambiental saia do papel e se transforme em um processo eficaz. Mais adiante no item *Medição e Avaliação*, o que vai assegurar que a Municipalidade está funcionando de acordo com o programa de gestão ambiental definido são as atividades essenciais de medição, monitoramento e avaliação.

3. HISTÓRICO DO CADASTRO TÉCNICO

O uso da palavra cadastro, no Brasil tem significado bastante amplo em relação aos demais países, havendo possibilidade de uso para definir sistemas de registro de informações de qualquer tipo, desde pessoais, materiais ou mesmo imobiliárias.

Nos demais países, cadastro refere-se sempre, essencialmente, à descrição sistemática das parcelas de terras e suas áreas. Este conceito nasceu a partir da decisão de Napoleão I, em 1807, visando levar cidadania ao povo, de cadastrar todas as terras ocupadas e calcular suas áreas para estimar o rendimento fiscal.

Assim, o cadastro napoleônico defendia que imposto justo era função do rendimento fictício da terra que por sua vez dependia do tamanho da mesma (FIG, 1999).

4. O CADASTRO TÉCNICO MULTIFINALITÁRIO E A GESTÃO AMBIENTAL

O conceito de um cadastro técnico de múltipla finalidade nasceu da necessidade mundial de um sistema de informação fundiária, destinado a melhorar os procedimentos de transferência de propriedades, fornecer base equitativa de taxaço e promover informação extremamente necessária para o gerenciamento de recursos e planejamento ambiental (INFORMATIVO COCAR, 1984) (LOCH, 1987).

BLACHUT, (1974) afirma ser muito difícil administrar, planejar e guiar a economia de um país, sem o conhecimento preciso de todos os fatores envolvidos com a terra, suas características, as condições ambientais e recursos naturais, bem como a população e suas atividades.

O conhecimento de todos os parâmetros influentes em uma estrutura fundiária será certamente a ferramenta que nos colocará no caminho da viabilidade econômica de qualquer projeto de apoio às decisões municipais (MENDONÇA, 1973). A integração de especialistas das diversas áreas, na fase de implantação do cadastro, é fundamental para torná-lo multifinalitário e conseqüentemente de interesse para um maior número de usuários (LOCH, 1987).

O Cadastro Técnico Multifinalitário é fundamentado em dois mapas cadastrais básicos (mapa topográfico ou planialtimétrico e mapa da estrutura fundiária), em outros tantos especiais, quando for o caso (complementares dos dois anteriores), e em uma série de mapas temáticos (uso atual do solo, sua declividade e aptidão, lazer, estatística populacional, etc.), dependendo do seu enfoque rural ou urbano (LEIBBRAND, 1984)(ALVARADO, 1991). Com consistência geométrica e gerados a partir de necessidades locais, estes mapas podem ser manipulados, tanto pelas diversas instituições governamentais de planejamento, como também pela comunidade (LOPES et LOCH, 1992).

Segundo TEIXEIRA et TEIXEIRA (1998), o Cadastro Técnico Multifinalitário se constitui em importante grupo de variáveis de natureza qualitativa e quantitativa, que contempla interesses dos diversos tipos de usuários ao nível da gestão organizacional, sob a tônica dos predicados da gestão ambiental. Para tanto, o cadastro deverá se fazer constituir por cinco elementos básicos que compõe o seu arcabouço estrutural possibilitando a segmentação do entendimento e pluralidade de sua utilidade, no momento em que se vislumbra a sua maior utilidade em função da potencialidade de oferecer informações plurais para os diversos usuários, segmentados por níveis de interesses na forma como se apresenta:

1) Abordagem Multifinalitária: condiz ao volume diversificado de informações geográficas estruturadas que compõem o cadastro desde as suas diversas etapas de elaboração até a sua configuração de banco de dados;

2) Abordagem Normativa: se constitui de grande utilidade para o processo decisório no momento em que o cadastro técnico multifinalitário se associa aos instrumentos normativos vigentes para dirimir questões de nível ecológico;

3) Compreensão Espacial da Infra-estrutura: vai ao encontro dos anseios da gestão ambiental propiciando melhor compreensão do escopo gerencial do órgão com base nas cartas temáticas constitutivas do cadastro multifinalitário;

4) Concepção Ambiental: contribui efetivamente para o processo decisório estabelecendo um melhor nível de entendimento do contexto ambiental mediante a utilização dos mapas temáticos constitutivos do cadastro multifinalitário;

5) Espaço Territorial: soma esforços operacionais reproduzindo junto à organização territorial do município, informações fidedignas em relação a área de atuação do órgão, com base no cadastro técnico multifinalitário.

A gestão ambiental associada à inovação tecnológica deve ser calcada em elementos reais e não em estimativas, como normalmente vem se fazendo no Brasil. Nossa comunidade não tem mentalidade Cartográfica e o Brasil de uma forma geral ainda não percebeu que não é possível planejar o que não se conhece, bem como, não é possível exigir este conhecimento ou mapeamento dos nossos recursos naturais renováveis ou não-renováveis se não se tem profissionais habilitados para fazê-lo (LOCH, 1998).

5. O SENSORIAMENTO REMOTO COMO FERRAMENTA AUXILIAR

Muitas técnicas de sensoriamento remoto utilizam o movimento das ondas para detectar e identificar objetos à distância. Microfones e o sistema auditivo humano utilizam ondas sonoras no ar, sensores sonar utilizam-nas na água e sensores eletromagnéticos utilizam ondas eletromagnéticas. O espectro eletromagnético foi dividido em diversas bandas (ultravioleta, visível, infravermelho, radar, etc.) cabendo a cada uma delas uma faixa espectral ou de comprimento de onda (SUITS, 1983).

Assim, as bandas espectrais mais utilizadas para mapeamento e monitoramento são as que cobrem as faixas do visível (azul, verde e vermelho) e do infravermelho (próximo e médio), abaixo discriminadas (FAGUNDES, 1987):

0,4 a 0,5 μm	Azul	Penetração em massas d'água. Diferenciação entre solo e vegetação.
0,5 a 0,6 μm	Verde	Avaliação do vigor da vegetação. Definição de feições de terreno, bem como de neve e gelo.
0,6 a 0,7 μm	Vermelho	Registro ótimo da maioria dos acidentes naturais e discriminação da vegetação.
0,7 a 0,9 μm	Infravermelho próximo	Delineamento de massas d'água. Altamente sensível à presença de clorofila. Penetração em bruma seca, stratus e cirrus-stratus.
1,5 a 1,7 μm	Infravermelho médio (1ª janela)	Detecção de umidade dos solos e da vegetação. Discriminação de tipos de rochas e diferenciação entre neve e nuvens.
2,0 a 2,3 μm	Infravermelho médio (2ª janela)	Discriminação de tipos de rochas e mapeamento hidrotérmico.

A diferença básica entre as vantagens na utilização dos mais variados tipos de sensores reside na qualidade e no grau de precisão que desejamos impor ao nosso projeto final, envolvendo nesta questão a análise conjunta ou isolada do poder de resolução espacial e espectral dos sensores envolvidos.

Os serviços de aerolevantamentos para fins cadastrais fornecem um registro completo, permanente e detalhado do solo, no instante em que o mesmo está sendo fotografado (SHELTON, 1969), com a vantagem da alta resolução associada à possibilidade de seleção da escala apropriada, na faixa espectral do visível, onde se

consegue precisão altimétrica e possibilidade de trabalhar em estereoscopia. Assim, a fotografia aérea convencional, produto de um sensor que imageia na faixa do visível, é, segundo LOCH (1990) e LOCH et KIRCHNER (1988), ainda a mais utilizada, pois nenhum outro sensor se presta melhor à elaboração da base cartográfica.

Na banda do infravermelho os corpos de água absorvem muita energia e ficam escuros, permitindo o mapeamento da rede de drenagem e o delineamento dos corpos de água. A vegetação verde, densa e uniforme, reflete muita energia nesta banda, aparecendo bem claras nas imagens. Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo a obtenção de informações sobre geomorfologia, solos e geologia (INPE, 1997).

A melhor combinação de bandas espectrais será determinada pelo terreno, pelo clima e pela natureza do projeto de interpretação. A paisagem natural em conjunto com a urbana por vezes é extremamente complexa e a utilização de sensores que imageiam na faixa do infravermelho tem sido de grande valia na avaliação ambiental destas áreas.

6. INTEGRAÇÃO DOS DADOS CARTOGRÁFICOS

As informações contidas nos mapas temáticos são os principais produtos utilizados na realização dos estudos ambientais. Os temas agrupam informações levantadas e geradas de forma a permitir uma análise objetiva do meio físico. Devido a diversidade de alvos e complexidades da região as informações ambientais devem ser aglutinadas, para otimizar a recuperação destas informações, em função da emergência para uma tomada de decisão. (FIGUEIREDO et al, 1998)

A representação das feições extraídas das fotografias aéreas são feitas através de mapas temáticos. Os mapas temáticos possibilitam a representação cartográfica da distribuição espacial dos elementos do ambiente e seus atributos, sendo elementos básicos na análise descritiva morfológica. Eles são instrumentos visuais concretos que têm o poder de sintetizar a percepção espacial que o ser humano tem do ambiente (Artimo in KELM et al., 1998).



Figura 1: Ciclo de Dados para SIG-Ambiental

Segundo Martinelli in KELM et al. (1998), a cartografia ambiental constitui um desafio para a cartografia temática, pois há uma dificuldade muito grande quanto à sistematização. A questão maior é passar as informações ambientais de maneira a não causar uma leitura exaustiva do mapa. Outro aspecto refere-se à desconsideração do aspecto dinâmico nas propostas de cartografia ambiental, sendo este um desafio ainda para a cartografia. Considerando que o tempo e o espaço são elementos fundamentais para qualquer análise e que tudo à nossa volta está em permanente mudança, ele ressalta a importância de uma cartografia temporal comparativa para a questão ambiental.

7. O SISTEMA GEOGRÁFICO DE INFORMAÇÕES E A GESTÃO AMBIENTAL

Os Sistemas de Informações Geográficas não são um produto novo. A cartografia tradicional é a base de vários conceitos de um SIG. O mapa em papel é um arquivo analógico de dados georreferenciados. O SIG moderniza a cartografia com o uso de equipamentos e produtos avançados e as vantagens da metodologia digital (BAHR, 1995).

SIG é um sistema assistido por computador capaz de capturar, armazenar, restaurar, manipular e especialmente analisar e integrar informações digitais georreferenciadas, provenientes de imagens, mapas ou modelos digitais de terreno, apresentando os resultados de forma espacial (FELGUEIRAS, 1990). 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).

Em virtude 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 Urbano deve ter também conhecimentos de economia, finanças, técnicas organizacionais, legais e políticas, além do conhecimento e sujeição a fatores culturais (HENSSSEN, 1990), criando mapas temáticos cuja rapidez de informação melhor serviço prestam à comunidade, através da eficiente gestão urbana.

Os mapas temáticos são abastecedores de dados de um sistema de informações geográficas (SIG). Além de se relacionarem e se complementarem, eles servem de chave para a integração entre outros bancos de dados com informações a respeito da terra. Está se gerando um aumento de produtos individualizáveis a partir de uns poucos. Por exemplo, um mapa temático de análise do escoamento de produção será resultado da integração dos mapas do uso atual do solo com o da estrutura fundiária, onde estaria registrada a malha viária (LOPES et LOCH, 1992).

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação do cadastro técnico multifinalitário em municípios, como instrumento de apoio, será de fundamental importância para uma gestão ambiental urbana moderna, pois garantirá real localização, espacialização e identificação dos usuários, baseando-se em três conceitos fundamentais: medição (aquilo que se conhece pode ser gerenciado), legislação (deve-se dar legitimidade às ocupações) e economia (sustentabilidade através de postura ambiental e social).

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARADO, Luis Morante. Manual de Normas y Especificaciones Basicas para el Catastro Urbano Municipal. Lima: Instituto Catastral de Lima, 1991. 144p.
- BÄHR, Hans Peter. Cartografia orientada ao cadastro. Uma visão alemã. Fator Gis, Curitiba, n.8, p.40-43, 1995.
- BLACHUT, Teodor 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
- FAGUNDES, Placidino Machado. Sensores Remotos Orbitais com Aplicação em Cartografia para as Américas. In: Congresso Brasileiro de Cartografia, 8, 1987, Brasília. Anais. Rio de Janeiro: SBC, 1987. 20p.
- FELGUEIRAS, Carlos Alberto, ERTHAL, Guaraci José, PAIVA, João Argemiro de Carvalho et al. Metodologias de Integração de Dados em Sistemas de Informações Geográficas. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 6., 1990, Manaus. Anais. São José dos Campos: INPE, 1990. p.732-735.
- FIG - FEDERAÇÃO INTERNACIONAL DE GEOMETRAS. Capturado da Internet em 1999. <http://geodesia.ufsc.br/geodesia-online/>
- HENSSEN, Johan L.G. Cadastre: indispensable for development. ITC Journal, Enschede, n.1, p.32-39, 1990.
- INFORMATIVO COCAR. Brasília: SEPLAN, número especial - CGP - 01, nov. 1984.
- INPE – INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS O Programa SPOT São José dos Campos: INPE, 199?. 15p.
- KELM, Danielle F. Pretto, LOCH, Ruth E. Nogueira, LOCH, Carlos. O Cadastro Técnico Multifinalitário como Ferramenta de Avaliação da Progressão da Degradação Ambiental em Área de Mineração de Carvão. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. 3., 1998, Florianópolis. Anais. Florianópolis: [CD-ROM], 1998.
- LARSSON, Gerhard. Land registration and cadastral systems: Tools for land information and management. Essex: Longman, 1991. 175p.
- 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, KIRCHNER, Flavio Felipe. Imagem de Satélites na Atualização Cadastral. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 5., 1988, Natal. Anais. São José dos Campos: INPE, 1988. p.007-011.
- LOCH, Carlos. Modernização do Poder Público Municipal. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. 3., 1998, Florianópolis. Anais. Florianópolis: [CD-ROM], 1998.
- LOCH, Carlos. Monitoramento Global Integrado de Propriedades Rurais (a nível municipal utilizando técnicas de Sensoriamento Remoto). Florianópolis: UFSC, 1990.136p.
- LOCH, Carlos. O Cadastro Técnico e a Engenharia. In: SEMANA DA ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA. 44., 1987, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte: [s.n.], 1987.

- LOPES, Luiz Henrique Antunes, LOCH, Carlos. Composição do cadastro técnico multifinalitário. Mapas temáticos In: SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE AGRIMENSURA, 1992, Foz do Iguaçu. Anais. Criciúma: MIRA, 1993. 11p.
- MARCUSE, Peter. Sustainability is not enough. *Environment and Urbanization*, v.10, n.2, p.103-111, out.1998.
- MENDONÇA, Mário Laranjeira de. Cadastro técnico como instrumento de apoio às decisões municipais. Brasília: SERFHAU, 1973. 32p.
- NBR ISO 14001. Sistemas de Gestão Ambiental - Especificação e diretrizes para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 14p.
- NBR ISO 14004. Sistemas de Gestão Ambiental - Diretrizes gerais sobre princípios, sistemas e técnicas de apoio. Rio de Janeiro: ABNT, 1996. 31p.
- SHELTON, Ronald L. Physical Resource Investigations for Economic Development. A casebook of OAS Field Experience in Latin America. Washington: Michigan State University, 1969. 437p.
- SUITS, Gwynn H. The Nature of Electromagnetic Radiation. In: SIMONETT, David S. et ULABY, Fawwaz T. Manual of Remote Sensing. 2.ed. Falls Church: American Society of Photogrammetry, 1983. 2440p. p.37-60.
- TEIXEIRA, Ivandi S., TEIXEIRA, Regina Cleide F. A Importância do Cadastro Técnico Multifinalitário para a Eficácia da Gestão Ambiental. In: Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. 3., 1998, Florianópolis. Anais. Florianópolis: [CD-ROM], 1998.