

A construção de um sistema de informação geográfica para o planejamento de áreas objeto de regularização fundiária

Yuzi Anai Zanardo Rosenfeldt^{1,2}
Carlos Loch²

^{1,2} Universidade de Santa Catarina - UFSC
Caixa Postal 476 - 88040900 - Florianópolis - SC, Brasil
arquitetayuzi@yahoo.com.br
carlos.loch@ufsc.br

Abstract. With the advent of the City Statute, the regularization has been discussed on a recurring basis by its urban and social. Because it is a matter of a multidisciplinary nature - civil, legal and technical, identifies the need to develop an understanding of the object of analysis - the area subject to regularization. This article aims to present the construction of a Geographic Information System (GIS) as a method for integrated analysis of data - raster, vector and alphanumeric to facilitate the planning of areas subject to regularization. In the literature review presents the concepts of Remote Sensing, the Technical Multipurpose Cadastre and Geographic Information System. Presents as a case study of a settlement locating in Itajaí, northern coast of Santa Catarina, Brazil. The construction of the GIS was supported by: (i) A time series of aerial photographs from aerophotogrammetric flight. These photographs were with visual interpretation regressively in temporal interval which allowed rescue the origin and evolution of territorial occupation, the original land structure which affected the characteristics of the occupation of the area and the current urban situation and occupational area; (ii) the correlations of urban and environmental laws that have enabled the airline to assess appropriate or not for territorial occupation and (iii) areas for a Land Parcelling registration area integrated with GIS, one can construct a system of classification of irregular areas on the scale of plot. The results demonstrate the importance of building databases built on GIS and its viability in supporting the planning areas subject to regularization. The conclusions recognize the importance of the series of images for territorial planning, the use of the CTM as support to enable the regularization and the applicability of GIS integrated with CTM to support the classification of irregular areas.

Palavras-chave: Sistema de Informação Geográfica, Regularização Fundiária, Cadastro Técnico Multifinalitário, Planejamento Territorial.

1. Introdução

O tema do planejamento territorial é complexo. Aquele dito convencional, mediante planos e regulamentos de uso e ocupação do solo, deixou de ser mecanismo controle do crescimento urbano para ser o incentivador do mesmo. Os diversos conceitos de arquitetura, a do espetáculo, da gentrificação¹, da requalificação, e os diversos conceitos do urbanismo, o progressista, o culturalista, o naturalista e mesmo aqueles dito sem conceitos, promoveram impacto nulo sobre a pobreza e demais déficits sociais.

O solo urbano é o principal alvo da especulação capitalista. As cidades passaram a ser consumidas como mercadoria. Para dar suporte a esta prática, novas simbologias de construção de cidades foram construídas. A pobreza urbana deixou de ser vista como uma questão de indivíduos e passou a ser tratada como uma questão estrutural entre elas o conceito de cidade como comunidade, celebrando diversidade étnica e cultural Arantes, et al. (2000).

Com a aprovação da Lei do Estatuto das Cidades e com a crise dos modelos de planejamento urbano confrontada pela demanda democrática dos anos de 1980, tornou-se consenso, que o planejamento urbano deve concatenar as mais diversas forças e conflitos urbanos. A demanda passa a ser a de discutir não mais modelos de planejamento e sim temas como os das políticas públicas de planejamento, ordenamento territorial e regularização fundiária. Este entendimento demanda as mais variadas formas de intervenção do poder público sobre os aspectos de ordem econômica, social, política, específicos da sociedade e do território.

¹ Apropriação do espaço legitimada por um *upgrading* cultural.

Em 1992 a conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente realizada no Rio de Janeiro estabeleceu-se a importância da informação territorial confiável para apoiar os processos de tomadas de decisão visando à promoção do meio ambiente e o desenvolvimento sustentável. Em 1996, na Convenção das Nações Unidas sobre Assentamento Humano, realizada em Istambul, três temas nortearam o estabelecimento de políticas públicas voltadas a habitabilidade urbana, por meio do planejamento do uso e ocupação do solo: (i) o direito a habitação para o homem, (ii) o desenvolvimento ecologicamente equilibrado dos assentamentos humanos e (iii) a sustentabilidade do ambiente construído. Estes encontros internacionais ocorridos são o reconhecimento de que a urbanização é um fenômeno consolidado em todos os continentes.

Nos países desenvolvidos como Alemanha e França, o processo de ocupação territorial se deu mediante uma cultura cadastral, com foco no mapeamento, na produção de dados e sistemas cadastrais. No Brasil a estruturação de modelos e propostas de gestão territorial é elaborada com uma mentalidade cartográfica incipiente. Padece do problema da falta de ligação entre os registros de títulos e os documentos cartográficos.

O presente trabalho aborda a temática da regularização fundiária do ponto de vista técnico e instrumental. Apresenta o Cadastro Técnico Multifinalitário (CTM) como suporte ao planejamento territorial e utiliza como método para o planejamento de áreas a serem regularizadas o Sistema de Informações Geográficas (SIG). Neste caso, a demanda por sistematização de informações ocupa lugar central nas discussões e tem um caráter estritamente técnico. Embora a informática tenha impactado positivamente na estruturação de banco de dados e produção cartográfica de mapas temáticos percebe-se uma carência, na aquisição de dados confiáveis e na sua manipulação. Há ainda uma lacuna entre as possibilidades técnicas do gerenciamento de dados e o reconhecimento da sua potencialidade e utilização pelos gestores públicos e técnicos do planejamento e gestão urbanos.

2. O Sistema de Informação Geográfica para Análise Integrada de Dados

O SIG é um ambiente computacional (ferramenta computacional) capaz de realizar diagnósticos complexos ao integrar uma base de dados de diversas fontes e criar bancos de dados georreferenciados Câmara e Medeiros (1998).

A característica básica consiste em tratar uma base de dados. Por base de dados entende dados cartográficos na forma vetorial ou matricial (*raster*), que descrevem as características geográficas da superfície (forma e posição), integrando dados alfanuméricos que descrevem os atributos destas características Rocha (2000); Fitz (2007).

Um sistema de base de dados é basicamente um sistema que permite arquivar dados em uma base computacional Erba (2007). Seu propósito é arquivar, manipular e manter os dados. São quatro componentes que o caracterizam sendo: a base de dados; hardware, software e os usuários.

A base de dados cadastrais unifica os vários arquivos de dados organizados em base única de forma a não haver repetição de informações. Esta base para ser eficiente depende necessariamente de uma instituição de controle centralizado.

Um banco de dados georreferenciados são dados que estão associados a um sistema de coordenadas conhecido, servindo de base à gestão territorial. Cada registro do banco alfanumérico de um sistema cadastral refere-se a uma geometria vinculada mediante identificador que possibilita as conexões entre si. Funciona como um ambiente que permite a interação de dados referenciados espacialmente visando produzir análises espaciais Fitz (2008).

Um sistema cadastral é um registro metódico das informações territoriais (terras, melhorias, direitos) composto e representado por mapas temáticos (i) rede viária urbana,

(ii) rede de drenagem, (iii) cadastro imobiliário e tributário, (iv) planialtimétrico urbano, (v) serviços, entre outros Loch e Erba, (2007). Inicialmente, estes sistemas foram utilizados apenas para demarcação imobiliária. Larsson (1996). Evoluíram para o que se reconhece como Cadastro Físico ou Cadastro Geométrico, agregando documentos cartográficos e bases alfanuméricas. Posteriormente, o cadastro demonstrou ser relevante ao Registro de Imóveis (RI) passando a constituir-se no Cadastro Jurídico Erba (2007).

Os documentos cartográficos tem considerável relevância como elemento de representação de limites e localização das parcelas. Neles são lançados os múltiplos dados que caracterizam o imóvel. A incorporação de controle geodésico no cadastro tem valor significativo, determinam os limites das propriedades com rapidez e segurança. O mapeamento da situação fundiária permite a identificação das áreas que são apropriadas para a aplicação dos instrumentos estabelecidos no Estatuto da Cidade e no Plano Diretor. Permite identificar as áreas que demandam a regularização fundiária, pois propiciam o conhecimento do processo que resultou tal situação Casarin, et al. (2006). Esta afirmação ratifica toda a Seção I e Seção II do Capítulo III da Lei 11.977/09. Vem ao encontro do estabelecido para os processos de regularização fundiária, pois são passíveis para áreas onde o processo é histórico e consolidado.

Por fornecer informações precisas, confiáveis, temporais e atualizadas da realidade territorial (meios físicos, jurídicos, ambientais, sociais e econômicos) é considerado imprescindível no processo de planejamento e por consequência para as políticas públicas de ordenamento territorial e regularização fundiária. Sua composição parte da espacialização de todas as parcelas registradas até então no cadastro imobiliário, auxiliada por materiais adicionais (i) levantamentos de campo e (ii) pesquisa em cartório de registro de imóveis.

3. A Regularização Fundiária no Estatuto das Cidades

No ano de 2001, o Estatuto das Cidades (Lei 10.257/01) instituiu vários instrumentos jurídicos e urbanísticos para viabilizar a Regularização Fundiária entre eles: (i) Usucapião Especial Urbano (individual/coletivo); (ii) Direito de preempção; (iii) Transferência do direito de construir; (iv) Concessão de Uso Especial para Fins de Moradia (individual/coletivo) (CUEM); (v) Concessão do Direito Real de Uso (CDRU) (Decreto - Lei nº 271 de 28 de fevereiro de 1967). Estes instrumentos apresentam características e aplicabilidade específicas com alguns avanços com relação ao Código Civil (Lei 10.406/2002) podem ser citados entre eles: (i) a possibilidade de regularização coletiva onde não seja possível identificar individualmente os terrenos ocupados por cada possuidor; (ii) a preferência para aquisição de imóvel urbano pelo poder público e (iii) as concessões, destinadas à regularização fundiária das terras públicas.

Dentre os instrumentos urbanísticos de mediação e regularização merece destaque a Zona Especial de Interesse Social (ZEIS). Este instrumento favorece a fixação de populações em determinadas áreas da cidade e flexibiliza os parâmetros urbanísticos quanto ao uso, ocupação e parcelamento do solo, a partir do reconhecimento das características urbanas locais. Foi legitimado pela Lei 11.977/2009, art. 47, inciso V. Devem seguir ainda os seguintes critérios para sua efetivação: (i) ser instituídas por lei municipal, lei de plano diretor ou outra lei específica; (ii) conter os perímetros delimitados, os critérios de parcelamento, uso e ocupação do solo; (iii) ser combinada com aplicações de instrumentos de regularização jurídica.

4. Área de estudo

Representado pela Figura 1, o município localiza-se em uma zona litorânea no estado de Santa Catarina, região sul do Brasil, têm Coordenadas: Latitude: $-26^{\circ} 54' 28''$ Gr.Min.Seg. / Longitude: $-48^{\circ} 39' 43''$ Gr.Min.Seg. Seus limites territoriais, ao norte com o Rio Itajaí-Açu e o município de Navegantes, ao sul com Balneário Camboriú e Camboriú, ao leste com o Oceano Atlântico e ao oeste com Ilhota, Gaspar e Brusque.

O Município encontra-se no eixo rodoviário mais importante do sul do Brasil, a BR-101, conectado diretamente pela BR-470, ligação que se faz com a cidade de Blumenau e também com todo o oeste catarinense, a SC-486, com a cidade de Brusque.

Segundo dados fornecidos pela Secretaria de Habitação do município, aproximadamente 40% do território municipal se enquadram em algum tipo de irregularidade fundiária, seja ela edilícia, jurídica, urbana ou ambiental. Estas irregularidades caracterizam-se pela ocupação de encostas, margens de rios, fundos de vales e áreas de mangues, loteamentos irregulares e clandestinos, estão condicionados a uma carência de infraestrutura básica e ou não se adequam às leis urbanísticas propostas no plano diretor.

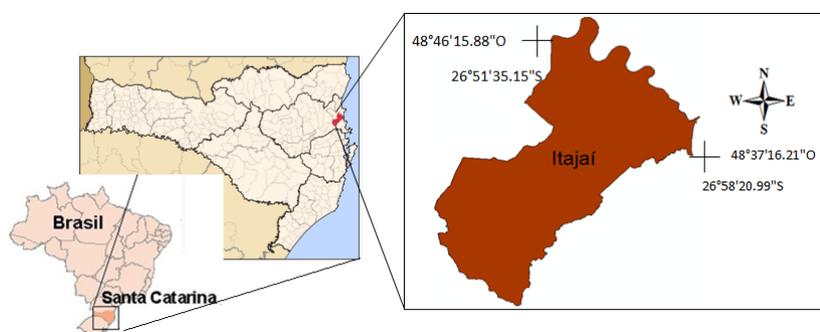


Figura 1. Mapa de Localização do Município de Itajaí.

5. Material e Método

Quando se trata de planejamento territorial há a necessidade de reconhecer as características do território, objeto de análise. Estas características são comuns para a população residente. Determinam a forma como ocorre o processo de apropriação do sítio ao longo dos tempos, incluindo as características socioeconômicas e culturais desta população. Para dar suporte à elaboração de projetos individuais, uma eficiente política pública de regularização fundiária deve envolver a identificação dos diversos tipos de irregularidade e sua recorrência no território. Os métodos de pesquisa participativa combinados com tecnologias do sensoriamento remoto e do SIG potencializaram a produção de mapas em formato de temas, ampliando os horizontes de aplicação para o planejamento urbano.

A cartografia foi tomada como representação do objeto em análise. De modo a complementar as fontes primárias de informação operando sobre bases de dados sistematizadas e geocodificadas executou-se análises, transformações e sínteses de dados. Utilizando-se de um conjunto de procedimentos computacionais, operados em ambiente SIG foi possível tornar estes dados manipuláveis em um sistema de processamento automático.

Para subsidiar as análises foram utilizadas as fotografias aéreas, produtos do sensoriamento remoto suborbital. Dentro do recorte analisado – Comunidade Nossa Senhora das Graças, foram identificadas zonas homogêneas. Entende-se por zona homogênea áreas caracterizadas por terem texturas semelhantes, reconhecida pelas diferentes texturas urbanas identificadas através de uma visão aérea. Kurkdjian et al (1986). Em ambiente SIG foi construído o Mapa Temático de Zonas Homogêneas. A ele

foi inserida novas camadas de informação contendo (i) os dados referentes ao macrozoneamento proposto pela municipalidade no Projeto do Plano Diretor Participativo, ano 2008; (ii) mapeamento das áreas de preservação perante do município (APP), obtidas junto a Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina (FAMAI) e contemplam em forma de zoneamento os itens previstos no Código Florestal, Art. 2º e 3º e Resolução 303/02 e 369/02 do CONAMA. Com este procedimento, as zonas homogêneas identificadas foram submetidas (iv) aos critérios de atendimento aos objetivos estabelecidos no plano diretor (uso e ocupação do solo) e (v) aos critérios estabelecidos em legislação ambiental. O objetivo foi identificar as incompatibilidades das zonas homogêneas frente às legislações. Esta incompatibilidade será determinante na afirmação de uma possível irregularidade uma vez que áreas ocupadas em descumprimento às legislações urbanas e ambientais são consideradas irregulares.

As APPs configuram-se em um tipo de zoneamento e acabam por serem delimitadas como tal no plano diretor. Por zoneamento entende-se uma setorização territorial, delimitada conforme vocações e finalidades de uma determinada área, com o objetivo de potencializar o seu uso Kobiyama et. al. (2006). O plano diretor deve fundamentalmente ser elaborado tomando-se além de outros, as APP como referência.

Posteriormente foi realizada uma análise regressiva, utilizando as fotografias dos voos aerofotogramétrico do ano de 1938, 1979, 1995 e 2004. Estas fotografias foram georreferenciadas e transformadas em mosaico. Mediante processo analítico, este procedimento de mapeamento possibilitou fazer uma análise da expansão urbana no município identificando inicialmente os processos de organização espacial do território. Posteriormente foram identificadas a estruturação e consolidação da estrutura fundiária do município. Por fim identificou-se o surgimento e expansão das áreas irregulares bem como se certificou as áreas onde o processo de ocupação irregular é histórico e consolidado.

A análise regressiva permitiu identificar que se trata de uma área de ocupação urbana historicamente consolidada. Sua origem remonta anos de 1908. Por ser uma área com localização privilegiada do município, condiciona estar em constante valorização imobiliária e o processo de expansão urbana é constante. Esta área irregular tem se expandido principalmente em direção à APP principalmente nas áreas de encosta que promoveram a remoção de vegetação nativa, danos à fauna e flora, alterações na paisagem, alterações dos cursos naturais de drenagem, poluição por resíduos sólidos, esgoto doméstico.

Com relação às questões de saneamento básico caracteriza-se pela dificuldade e impossibilidade de adequada coleta de lixo devido aos alinhamentos das edificações e larguras das vias e a declividade. Os efluentes domésticos não recebem qualquer tipo de tratamento, sendo lançados em valas existentes no local, nos pontos de drenagem natural e nos próprios terrenos.

Residem na localidade aproximadamente 480 famílias. Ampliando a escala de observação, utilizando-se do método da fotointerpretação de imagens estabelecem-se um conjunto de microzonas dentro da zona homogênea. Como resultado tem-se uma proposta de *Zoneamento da Classificação das Áreas Irregulares* que passa a ser um elemento que dará suporte ao microzoneamento uma vez que reconhece detalhadamente as características e especificidades das subáreas identificadas (figura 02).

Pesquisas dominiais permitiu identificar que uma parte representativa da área mapeada localiza-se em área de titularidade pública municipal e privada. Tal procedimento mapeou os limites legais das glebas. Correspondem ao domínio efetivo e são as parcelas cadastrais da área de estudo. Procedendo com as análises é possível afirmar que a área total da Localidade Nossa Senhora das Graças é de 94.772,05 m², destes 3.252,20 m², estão localizados na matrícula de nº 23.247, 14.608,05m² estão localizados na matrícula nº 23.244 e o restante, 76.911,8m² estão localizados em área pública municipal (figura 03).

Ao trabalhar Limite Legal das Glebas sobre a Área Irregular juntamente com o Zoneamento da Classificação das Áreas Irregulares foi possível identificar pontualmente as microzonas e suas respectivas titularidades. Com estes dados é possível indicar os instrumentos do Estatuto das Cidades que mais se adequam a cada microzona. Tal zoneamento deve ser incorporado ao zoneamento da proposta de plano diretor de modo que este não fique na dependência de legislação complementar. As informações analisadas de forma integrada permitem (i) a identificação das áreas e delimitação do perímetro que demandam a regularização fundiária, pois propiciam o conhecimento do processo que resultou tal situação; (ii) a real situação da área mediante o levantamento de dados e mapeamento da situação fundiária e ainda (iii) a identificação das áreas que são apropriadas para a aplicação dos instrumentos estabelecidos no Estatuto da Cidade e no Plano Diretor.

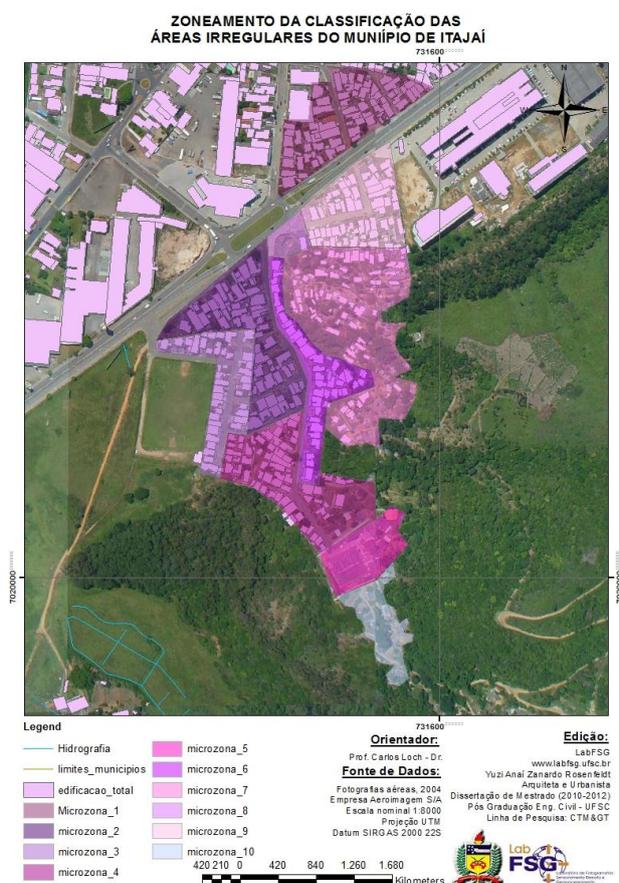


Figura 02: Zoneamento da Classificação das Áreas Irregulares do Município de Itajaí.

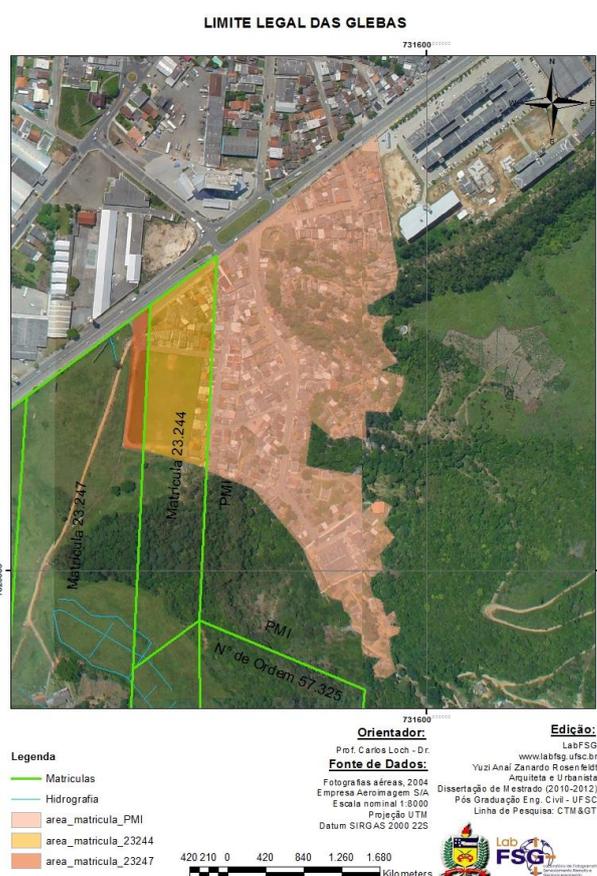


Figura 03: Limite Legal das Glebas sobre a Área Irregular.

6. Conclusão

As geotecnologias aplicadas para o monitoramento do território demonstraram ser muito eficientes na contribuição para o mapeamento sistemático de áreas objeto de interesse. Permite a obtenção de dados de fontes diversas, aperfeiçoa a produção cartográfica e permite análises sistêmicas da área de estudo.

A utilização de fundamentação teórica e conceitual permitiu o detalhamento da estratégia de regularização fundiária aplicados individualmente da área o que permitiu o reconhecimento do conjunto de subsistemas interligados que compõe as áreas irregulares. A construção do SIG permitiu demonstrar a viabilidade do atendimento às sistêmicas

estabelecidas pelo Ministério das Cidades para os Programas de Regularização Fundiária, pois permitiu a caracterização individual, mediante reconhecimento de suas características.

Considerando que o mapeamento de áreas irregulares requer o manuseio e interpretação de uma grande quantidade de informações, é possível afirmar que o uso do SIG mostrou-se uma ferramenta eficiente, capaz de facilitar a identificação e delimitação de áreas irregulares no município de Itajaí (SC). Com auxílio dessa ferramenta, foi possível organizar dados de diferentes fontes e transformá-los em informações úteis para os objetivos propostos.

A utilização desta metodologia permite afirmar que o estabelecimento de zoneamentos e parâmetros de uso e ocupação do solo no município deve ser precedido por informações provenientes do CTM. Dentre as vantagens constatadas durante a integração do SIG ao CTM, destacam-se: (a) a possibilidade da vinculação de dados do cadastro imobiliário acrescidos de informações acerca do meio ambiente e social, organizados em torno da parcela cadastral; (b) integração de dados espaciais (*raster* e vetores) e alfanuméricos para a constituição de banco de dados; (c) a constituição de um banco de dados georreferenciados que permite a localização de cada área irregular; (d) mapeamento temporal as áreas irregulares identificando o surgimento e expansão das áreas bem como a certificação de onde o processo é histórico e consolidado, (e) a potencialização na manipulação, atualização e exibição das informações geradas; (f) a permissão de variadas análises e melhor compreensão mediante a elaboração de mapas temáticos; (g) processamento de dados de forma eficiente, dinâmica e segura.

O conteúdo e a precisão métrica dos dados gráficos dependem do sistema utilizado para coleta, assim como os sistemas sensores utilizados são determinantes, a estruturação e manutenção de um SIG são de responsabilidade de uma equipe técnica de quadro multidisciplinar qualificado.

Para isso, a aplicabilidade do SIG integrado ao CTM deve ser visto como um instrumento estratégico, sendo de grande importância que essas informações sejam compartilhadas pelas mais diversas esferas da municipalidade.

Para viabilizar um mapeamento é importante que ele permita a incorporação e hierarquização de informações à medida que sejam disponíveis dados coletados de diferentes níveis de aquisição. A incorporação de um controle geodésico, estabelecendo coordenadas aos vértices da parcela permite procedimentos com segurança.

Conclui-se então que não existe um sistema único e aplicável. O documento cadastral constitui-se a base sobre a qual se lançam os múltiplos dados coletados.

Referencia Bibliográfica

Arantes, O., Vainer, C. Maricato E. **A cidade do pensamento único: desmanchando consensos**. Petrópolis, RJ: vozes, 2000, 192 p.

BRASIL. **Estatuto da Cidade**. Lei nº. 10.257, de 10 de julho de 2001. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/LEIS_2001/L10257.htm>. Acesso em: 02 jul. 2009.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA. Disponível em: <http://concursoparqueolimpicorio2016.iabrij.org.br/documentos/pqo-legislacao/AMBIENTAL/09-2006_Res_CONAMA_369.pdf>. Acesso em: 24/04/2012.

_____. Ministério do Meio Ambiente. Resolução CONAMA. Disponível em: <http://concursoparqueolimpicorio2016.iabrij.org.br/documentos/pqo-legislacao/AMBIENTAL/09-2006_Res_CONAMA_303.pdf>. Acesso em: 24/04/2012.

_____. Código Civil. Lei nº. 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10406.htm>. Acesso em: 25 ago. 2009.

Casarin, V.; Oliveira, M. A. A., Loch, C. **A importância do Cadastro Técnico Multifinalitário frente ao estatuto da cidade e plano diretor na busca pela justiça social.** Anais do COBRAC, 2006. Congresso Brasileiro de Cadastro Técnico Multifinalitário. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2006.

Câmara, G. e Medeiros, J. S. de M. **Princípios básicos em geoprocessamento.** In ASSAD, E. D. & SANO, E. E. Sistema de Informações Geográficas. Aplicações na Agricultura, 2 ed. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 1998. 434 p.

Erba, D. A. **Catastro Multifinalitario: aplicado a La definición de políticas de suelo urbano.** Cambridge, MA: Lincoln Institute of Land Policy, 2007.

Kurkdjian, M. L. N O, et al. Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05 - 10 abril 2003, INPE, p. 1967 - 1986.

Larsson, G. **Land Registration and Cadastral Systems: tools for land information and management.** 2. ed. England: Ed. Addison Wesley Longman Limited, 175 p, 1996.

Loch, C.; Erba, D. A. **Cadastro Técnico Multifinalitário Rural e Urbano.** Cleveland, United States of America: Lincoln Institut of Land Policy, 2007. 160 p.

Fitz, P. R. **Geoprocessamento sem complicação.** São Paulo: Oficina dos Textos, 2008. 160 p.

Rocha, C. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar.** Juiz de Fora, 2000. 220 p.