



ISSN: 1984-7688

USO DO GEOPROCESSAMENTO NA MODERNIZAÇÃO DA GESTÃO DA INFORMAÇÃO NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA MUNICIPAL: *ESTUDO DE CASO DA INTEGRAÇÃO DE CADASTROS MUNICIPAIS DA PREFEITURA MUNICIPAL DE ITABIRA - MG*

APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM IN THE INFORMATION MANAGEMENT MODERNIZATION IN PUBLIC ADMINISTRATION: *CASE STUDY - MUNICIPAL REGISTRATION INTEGRATION IN ITABIRA - MINAS GERAIS STATE*

Gilza Ferreira de Alvarenga*; **Leandro Cardoso**

Centro Universitário de Belo Horizonte - UniBH, Belo Horizonte, MG, Brasil

*gilza_alvarenga@yahoo.com.br

Recebido em: 27/10/2010 - Aprovado em: 05/06/2011 - Disponibilizado em: 13/07/2011

RESUMO: O presente artigo descreve as necessidades de modernização da gestão da informação na administração pública. Apresenta as dificuldades de integração dos processos operacionais na administração pública e analisa as potencialidades do uso do geoprocessamento como uma ferramenta para a modernização administrativa. Discute sobre o papel das bases cartográficas, cadastros técnicos dentro dos projetos de Sistemas de Informações Geográficas (SIGs). Compara os Sistemas de Informações Convencionais com SIGs. Também aborda alguns desafios à implementação e manutenção de um SIG voltado para a administração pública. E ressalta a importância do SIG como ferramenta estratégica na gestão da informação.

PALAVRAS-CHAVE: Sistema de Informações Geográficas – SIG; Geoprocessamento; Tecnologia da Informação; Gestão da Informação; Cadastros Técnicos; Administração Pública, Modernização da Gestão Administrativa.

ABSTRACT: This article describes the need of information management modernization in public administration. It presents the difficulties of integrating the operational processes in public administration and analyzes the potential use of geoprocessing as a tool for administrative modernization. It discusses the role of cartographic databases, technical registries in the Systems with Geographic Information Systems projects. It compares the Conventional Information with GIS. It also addresses some challenges to implementation and maintenance of a GIS-oriented public administration. And it emphasizes the importance of GIS as a strategic tool in the management of information.

KEYWORDS: Geographic Information System – GIS; Geoprocessing; Information Technology; Information Management; Technical Registration; Public Administration; Modernization of Administrative Management.

INTRODUÇÃO

A sociedade pós-moderna encontra-se em um momento peculiar, pressionada de um lado pelo grande e diversificado volume de informações, e por outro, pela necessidade de acompanhamento da evolução tecnológica como meio de apropriação, manuseio e análise dessas informações.

Nesse contexto, observa-se que a sociedade tem exigido uma modernização do setor público no sentido de torná-lo mais eficiente e ágil no processamento e análise dessas informações, o que, inegavelmente, representa um grande desafio. Apesar disso, os planos de governo vêm incorporando, ainda que de forma modesta, projetos nas áreas de ciência, tecnologia e informação.

Na esfera da administração pública, os Sistemas de Gerenciamento de Informações sofreram intensas modificações em virtude dessa exigência da sociedade. Vários dados e serviços públicos são disponibilizados, inclusive via internet, por meio do chamado governo eletrônico – e-Government ou simplesmente e-gov. Segundo Chahin et al (2004), e-gov é a forma como o governo e os cidadãos interagem no ambiente virtual. O e-gov afeta a prestação de serviços, promove acesso e transparência à informação, reduz custos e permite o controle social sobre as ações de governo.

Nesse cenário, tem crescido também na administração pública a implantação de Sistemas de Informações Geográficas. De acordo com Câmara et al. (2001), o termo Sistema de Informações Geográficas (SIG) é aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e armazenam a geometria e os atributos dos dados que estão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre e representados em um sistema de coordenadas geográficas.

Dessa forma, esse trabalho descreve as necessidades da modernização da gestão da informação na administração pública, apresenta as dificuldades de integração dos processos operacionais na administração pública e analisa as potencialidades do uso do geoprocessamento como uma ferramenta para esse processo de modernização. Também discute o papel das bases cartográficas, cadastros técnicos dentro dos projetos de SIG, e compara os Sistemas de Informações Convencionais com os Sistemas de Informações Geográficas além de destacar a aplicabilidade e eficiência de ferramentas SIGs para a integração de cadastros municipais. A integração de cadastros e o cruzamento de dados apontam as possibilidades de geração de novos dados que subsidiem trabalhos de planejamento e gestão.

O artigo também discute os desafios da implementação e manutenção de um SIG voltado para a administração pública e ressalta a importância do SIG como ferramenta estratégica na gestão da informação.

Por fim, apresenta um estudo de caso da integração de cadastros municipais da Prefeitura Municipal de Itabira, interior de Minas Gerais, por meio da modelagem e desenvolvimento de um SIG Corporativo para a Gestão Territorial.

Modernização Administrativa

A reforma constitucional de 1988 transferiu para os governos municipais novas atribuições, a partir da municipalização de diversos serviços públicos, tais como: saúde, saneamento básico, transporte e trânsito, entre outros.

Essa nova realidade – a descentralização administrativa – faz com que a sociedade, por sua vez, imponha aos municípios a necessidade de modernização administrativa para maior eficiência na gestão municipal. Para isso, os municípios devem estar empenhados na procura de inovações tecnológicas que lhes ofereçam instrumentos e ferramentas mais eficazes para o desempenho do seu novo “papel” no atual arranjo institucional.

Além das ferramentas tecnológicas, é necessário que os municípios tenham em mãos informações de qualidade, que lhes permitam conhecer e administrar seus territórios a partir de uma visão sistêmica de toda a complexidade e dinamismo característicos da realidade urbana.

Segundo Davis (1997), é necessário basear decisões ligadas à prestação de serviços à população e à aplicação de recursos públicos em critérios transparentes, apoiadas nas melhores informações disponíveis a respeito do município. É também importante que a população tenha acesso a informações para exercerem seus direitos de

cidadãos, ou seja, participando, questionando as decisões tomadas pelo poder público e propondo soluções.

No âmbito da administração municipal, a questão da gestão da informação e, principalmente, da informação territorial é especialmente complexa, uma vez que a esfera de planejamento e ação dos municípios encontra-se muito próxima ao local de concretização das ações, o que exige um nível de precisão e detalhamento de informações maior do que o dos seus respectivos estados e da União. Nesse sentido, Borges afirma:

A dinâmica acelerada do crescimento urbano, os diferentes enfoques sobre a sua gestão, as contradições existentes e a necessidade de uma visão holística fazem da cidade o centro das preocupações dos mais variados profissionais dentro da administração pública, quer como objeto de conhecimento, quer como meio de trabalho. Saber interpretar, cruzar, avaliar, analisar a correlação entre as diversas variáveis existentes em um determinado local é de extrema importância para o gerenciamento e avaliação do impacto das políticas públicas sobre a cidade. (BORGES, 2000, p.3).

Sendo assim, entende-se que o conhecimento preciso do território associado à utilização de ferramentas eficientes para a gestão dessas informações é capaz de subsidiar políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento local, com justiça social condizente com a realidade de nossa sociedade.

Gestão da Informação na Administração Pública: Tecnologia x Informação

A palavra *Informação* advém do latim, significando um processo de comunicação. Assim, informação pode ser compreendida como um processo de conhecimento e compreensão sobre algo.

Diante do ritmo acelerado dos avanços tecnológicos, a sociedade contemporânea depara-se com um grande desafio: ser capaz de gerar conhecimento a partir da imensidão de informações disponíveis utilizando-se da melhor forma possível os recursos tecnológicos apropriados.

Se a utilização do instrumental tecnológico já se apresentou em dado momento como um entrave, atualmente a gestão da informação ocupa esse papel. Zorrinho conceitua gestão da informação de forma muito clara:

Gerir a informação é, assim, decidir o que fazer com base em informação e decidir o que fazer sobre informação. É ter a capacidade de selecionar dum repositório de informação disponível aquela que é relevante para uma determinada decisão e, também, construir a estrutura e o design desse repositório. (ZORRINHO¹, 1995, citado por BRAGA, 1996, p. 3)

Segundo Braga (1996), a Tecnologia da Informação (TI), engloba uma série de instrumentos que permitem gerir a informação em novos moldes, agilizando o fluxo das informações e, ao mesmo tempo, tornando a sua transmissão mais eficiente, com o objetivo final de facilitar a tomada de decisão. Já os Sistemas de Informação (SI) são os meios humanos e técnicos, dados e procedimentos que, a partir de uma articulação, visam à geração de informação de uma determinada organização e seus subsistemas e sistemas envolventes.

A gestão da informação apoia-se nos recursos de TI, mais especificamente nos Sistemas de Informação, que são importantes instrumentos para o processamento de dados diversos com o objetivo de gerar informação confiável e segura para a tomada de decisão.

Para que esta gestão [de informação] seja eficaz, é necessário que se estabeleçam um conjunto de políticas coerentes que possibilitem o fornecimento de informação relevante, com qualidade suficiente, precisa, transmitida para o local certo, no tempo correto, com um custo apropriado e facilidades de acesso por parte dos utilizadores autorizados. (REIS², 1993, citado por BRAGA, 1996, p. 4)

¹ZORRINHO, Carlos. *Gestão da Informação*. Condição para Vencer. Iapmei, 1995.

² REIS, Carlos. *Planejamento Estratégico de Sistemas de Informação*. Lisboa 1993 ia ed. ed. Presença, 1993.

Informação e conhecimento são indispensáveis para uma administração mais eficiente, produtiva e coerente com a demanda da sociedade. Cabe ao gestor público reconhecer que a sociedade está se tornando a sociedade da informação e que, sendo assim, a gestão é uma importante competência estratégica.

Sistemas de Informações e Sistemas de Informações Geográficas – SIG

A reforma constitucional de 1988, a promulgação da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101, de 05/05/2000) e a determinação do Estatuto das Cidades, em 2006, de que todos os municípios com mais de 20.000 habitantes deveriam implantar Planos Diretores como instrumento de gestão, obrigaram os municípios a reconhecer o valor estratégico dos projetos de TI na administração pública como suporte ao novo modelo de gestão proposto. Os projetos de TI passaram a ser vistos como forma de otimizar a administração de recursos e ampliar a arrecadação.

Assim, as administrações municipais realizaram investimentos nos Sistemas de Informações na expectativa de agilizar rotinas, aumentar a produtividade, consolidar a adoção de novos procedimentos, ampliar as possibilidades de arranjo dos recursos existentes na instituição e criar ou ampliar os canais de comunicação entre governo e sociedade e, principalmente, conseguir a integração de processos. Muitos municípios passaram a implantar ou migrar seus Sistemas de Informações até então existentes para os chamados ERPs que, segundo Moreno, pode ser a seguinte definição:

Os sistemas de *Enterprise Resource Planning* (ERP) são uma das ferramentas computacionais que permitem a obtenção de dados e informações em tempo real, além de possibilitar a integração entre as várias áreas da organização. Um sistema ERP tem a pretensão de suportar todas as necessidades de informação para a tomada de decisão gerencial de um empreendimento como um todo. É basicamente composto de módulos que atendem às necessidades de informação

para apoio à tomada de decisão de setores que vão além da manufatura, como distribuição física, custos, recebimento fiscal, faturamento, recursos humanos, finanças e contabilidade, dentre outros. Todos esses setores estão integrados entre si, a partir de uma base de dados única e não redundante. (MORENO, et al. p.2, 2007)

Os setores da administração pública mais comumente contemplados pelos Sistemas de Informações ERP são: contabilidade, finanças (contas a pagar, prestação de contas), recursos humanos, licitações e contratos, tributos, patrimônio, saúde, educação, assistência social, soluções para e-Government, entre outros.

Paralelamente ao desenvolvimento dos Sistemas de Informações, observa-se também um grande avanço tecnológico no ambiente operacional para implementação desses sistemas, tais como: *softwares* de desenvolvimento de aplicações, gerenciadores de banco de dados, de rede, *hardware* em geral e, principalmente, infraestrutura de telecomunicações.

Todo esse avanço citado já delineou um “novo estilo” à administração pública, seja na condução dos processos internos como também no relacionamento com o cidadão. Entretanto, chama a atenção o fato de o SIG ainda não ser tão amplamente difundido na esfera da administração pública. Dentro da perspectiva da integração, o SIG é ainda tratado como um “sistema paralelo” aos Sistemas de Informações que trabalham apenas com dados alfanuméricos, denominados nesse trabalho como Convencionais.

Os Sistemas de Informações Convencionais usualmente lidam com questões relacionadas aos dados alfanuméricos tais como: listas de pessoas ou objetos, quantidades, totalizações, questões temporais etc. Já os SIGs lidam essencialmente com dados que envolvem a localização espacial dos objetos.

Percebe-se uma tendência para a convergência desses sistemas, ou seja, os Sistemas de Informações Convencionais passarão a lidar também com os dados

espaciais e com as funcionalidades típicas de SIG mais simples, como a visualização de objetos no mapa, geração de mapas temáticos, operações de proximidade, rede, etc. Apenas as funcionalidades mais complexas deverão ser tratadas separadamente.

Projetos de SIG na Administração Pública: Histórico

Segundo Lopes (2002), datam da década de 1950, na Inglaterra e nos Estados Unidos, as primeiras tentativas de automatizar parte do processamento de dados com características espaciais com o objetivo de reduzir os custos de produção e manutenção de mapas.

Somente na década de 1960, surgiram os primeiros SIGs no Canadá, numa iniciativa governamental de inventariar os recursos naturais. Caracterizavam esses sistemas: o longo tempo de desenvolvimento, o alto custo e o baixo desempenho dos computadores, além da dificuldade técnica e econômica de mão de obra especializada.

Ainda segundo Lopes (2002), a partir da década de 1970, foi criada a expressão Sistema de Informação Geográfica com o melhoramento dos recursos de *hardware* e do surgimento dos primeiros sistemas comerciais de CAD (*Computer Aided Design* ou Projeto Assistido por Computador) com recursos para produção de desenhos e plantas para a engenharia. Foram desenvolvidos os primeiros fundamentos matemáticos voltados para a cartografia, possibilitando o surgimento da cartografia automatizada.

No entanto, foi a partir da década de 1980 que os SIGs iniciaram uma fase de desenvolvimento acelerado impulsionado por diversos fatores: barateamento das estações gráficas de trabalho, surgimento dos bancos de dados relacionais, surgimento de centros específicos de pesquisa científica sobre o tema como o NCGIA (*National Centre for Geographical Information and Analysis*) em

1989, o que caracterizava o Geoprocessamento como disciplina científica independente.

No Brasil, estudos sobre o tema são iniciados ainda na década de 1980 pelo Prof. Jorge Xavier da Silva na UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) com o desenvolvimento do SAGA (Sistema de Análise Geoambiental) como importante instrumento de análise geográfica.

Em 1990, o CPqD/Telebrás iniciou o desenvolvimento do Sagre (Sistema Automatizado de Gerência da Rede Externa) para o setor de telefonia que possui um significativo desenvolvimento e customização de *software*.

O INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), de 1984 a 1990, desenvolveu o Sitim (Sistema de Tratamento de Imagens) e o SGI (Sistema de Informações Geográficas) e, em 1991, o Spring (Sistema para Processamento de Informações Geográficas) que, a partir de 1997, passou a ser distribuído livremente via internet.

Os projetos de SIG para a administração pública municipal surgiram no fim da década de 1980 e início de 1990 em diversas capitais brasileiras, cada um com sua especificidade.

De acordo com Neto (2000), Belo Horizonte, capital de Minas Gerais, realizou um levantamento aerofotogramétrico em 1989, com a restituição digital de vários objetos para a formação de uma base cartográfica vetorial: edificação, muro, cerca, rio, lago, ponte, árvore, rede ferroviária, entre outros. Em 1992, foram produzidas 97 classes de informação com o uso de softwares específicos de geoprocessamento. Posteriormente, foi associada a essa base cartográfica digital a codificação do CTM – Cadastro Técnico Municipal.

A implantação de projeto de geoprocessamento municipal não é uma tarefa simples. Os resultados são obtidos a médio ou longo prazo e é necessário o

estabelecimento de rotinas de trabalho, organização e planejamento. A articulação de todos os setores, órgãos, departamentos, secretarias para organização de um banco de dados de uso corporativo é uma atividade altamente complexa. Esses fatores, associados ainda ao alto custo de implantação e manutenção, fazem com que o uso do SIG ainda seja incipiente em muitos municípios brasileiros de pequeno e até de médio porte.

Outro aspecto importante a se destacar é a implantação do SIG em vários municípios com vistas ao aumento da arrecadação tributária. O discurso comercial preponderante de que o SIG deve ser implantado com uma base cartográfica mais simples, menos precisa, por isso, de baixo custo e, posteriormente, com o aumento da arrecadação, essa base cartográfica seria aprimorada, deve ser percebido com cuidado. Muitos desses tipos de projetos acabam por frustrar os gestores públicos ao serem apresentados os reais (e não previstos) custos do aprimoramento da base cartográfica e sua manutenção periódica, investimentos tecnológicos e capacitação de pessoal, entre outros. Além da frustração, esse tipo de projeto tem contribuído para certa desconfiança e descrédito no SIG em si no ambiente público municipal.

Um passo importante para a mudança desse paradigma é o investimento do governo federal em projetos SIGs, a maior disseminação de *softwares* livres para SIG, a redução dos custos dos meios de aquisição/organização da base cartográfica digital e um maior acesso da sociedade a informações a respeito de SIG, principalmente por meio de trabalhos acadêmicos e de sistemas de navegação virtual a informações municipais, estaduais e federais.

Aplicações SIG

Os projetos de implantação de um SIG na esfera pública distinguem-se basicamente por sua

abrangência. Podem ser voltados para uma aplicação departamental ou corporativa.

O SIG voltado para uma aplicação específica destina-se a automatização de processos de uma determinada área e/ou problema, sendo assim, de curto prazo e, por isso, produz resultados rápidos e com qualidade. É um projeto normalmente tratado em separado dos demais da organização, não se preocupando com a padronização ou integração de dados. Como exemplo, pode-se citar o planejamento de combate à dengue.

O SIG Departamental é aquele em que as ferramentas são desenvolvidas especificamente para um determinado órgão ou secretaria, também não se preocupando com a integração com os demais. Normalmente esse tipo de SIG obtém sucesso, devido ao volume de dados e também ao bom conhecimento dos dados manipulados pelos usuários. Como exemplo, podemos citar um SIG desenvolvido para ações relativas ao meio ambiente, para ações de transporte e trânsito, além de educação.

O grande desafio, ainda a ser superado, é a implantação de projetos de SIG Corporativo (Enterprise GIS/EGIS). Nesses projetos, os SIGs devem atender de forma integrada a diversos órgãos e/ou secretarias de um município, e as dificuldades são associadas à necessidade de infraestrutura tecnológica robusta, da heterogeneidade dos dados e da exigência de uma integração política e da otimização de processos entre os órgãos e/ou secretarias. Esse tipo de projeto possui custo elevado, prazo de desenvolvimento e implantação extensos, porém, é o que certamente proporciona os maiores benefícios a toda a organização.

Dentre as diversas aplicações SIG, algumas específicas da administração pública, são apresentadas nos quadros abaixo:

Quadro 1: Aplicações SIG para Gerenciamento do Espaço Físico-Territorial

Área	Exemplos de aplicações
Planejamento Urbano	<ul style="list-style-type: none"> - Criação e manipulação da base cartográfica digital da área urbana; - planejamento do uso e ocupação do solo; - manutenção dos cadastros imobiliários para fins de regularização e tributação; - planejamento para localização de novas escolas, hospitais, rodoviárias, mercados, moradias, etc.; - análise e estudo sobre densidade populacional, socioeconômica e outros; - suporte à elaboração de planos diretores; - análise e planejamento da utilização de recursos hídricos, naturais, etc.
Sistema Tributário	<ul style="list-style-type: none"> - Unificação e georreferenciamento do cadastro de contribuintes; - efetivo controle da arrecadação de taxas (IPTU, ISS, etc); - estabelecimento e controle de roteiros para fiscalização otimizados;
Defesa Civil	<ul style="list-style-type: none"> - Cadastramento e mapeamento das áreas sujeitas à inundação; - cadastramento e mapeamento das indústrias de material químico (explosivo, radioativo, etc); - cadastramento e mapeamento das indústrias para controle de poluentes; - cadastramento e mapeamento de postos de bombeiros, quartéis de Polícia Militar, hospitais, escolas, delegacias, etc.;
Projetos e Obras	<ul style="list-style-type: none"> - Cadastramento e mapeamento das obras e projetos; - acompanhamento dos serviços por tipo de obras (emergência, ampliação, manutenção, etc); - análise e estudo da viabilidade do projeto;

Quadro 2: Aplicações SIG Para Recursos Naturais

Área	Exemplos de aplicações
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> - Análise e estudo das informações meteorológicas; - mapeamento e cadastramento de culturas; - planejamento da safra agrícola; - análise e estudo de erosão e declividade;
Mineração	<ul style="list-style-type: none"> - Análise para identificação das áreas de exploração; - estudos de viabilidade econômica; - planejamento otimizado da exploração de áreas disponíveis;
Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - análise de impacto ambiental; - elaboração de zoneamentos ambientais; - monitoramento de poluição ambiental; - preservação de florestas, etc.;

A cartografia e os cadastros técnicos nos projetos de SIG

Devido às múltiplas áreas de atuação associadas ao dinamismo da realidade urbana, as administrações públicas municipais necessitam de um grande número de informações: geográficas, sociais, ambientais,

financeiras, administrativas, jurídicas, entre outras, para gerir um município.

Para que uma aplicação SIG cumpra seu papel de ser uma ferramenta com o propósito de subsidiar o processo de gestão, é indispensável o emprego de

uma base de dados confiável, o mais fidedigna possível com a realidade. Daí a importância da cartografia e dos cadastros técnicos nos projetos de SIG.

Segundo Teixeira (2004), o termo "*Cadastro*", bem como a atividade de cadastramento, origina-se do latim *Capitulum*, descrevendo um registro de unidades de taxação territorial.

Para Loch (2001), os Mesopotâmios eram povos que já conheciam formas de cadastros imobiliários com rigorosos levantamentos métricos utilizados para fins tributários e para o planejamento urbano da Babilônia. No Egito, os registros cadastrais eram utilizados para a redistribuição anual de terras inundadas.

Percebe-se que os primeiros Cadastros surgiram e serviram para fins tributários em que o valor da parcela era a base de cálculo para o imposto territorial. Segundo Erba (2005), atualmente, o grande número de variáveis que influenciam diretamente na avaliação do imóvel (detalhes construtivos, localização, dimensão, etc) conduziram ao chamado Cadastro Geométrico ou Físico, gerados a partir de levantamentos topográficos, geodésicos e/ou fotogramétricos registrados em documentos cartográficos e bases alfanuméricas. Diferentemente do Cadastro Econômico, o Geométrico transcende a finalidade tributária, sendo importante instrumento para planejamento já que retrata a realidade. Posteriormente, o Cadastro passou a ser organizado como complemento dos Registros de Imóveis, constituindo-se como Cadastro Jurídico.

Ainda segundo Erba (2005), no contexto do ordenamento territorial, o Cadastro é o instrumento que exerce poder de polícia, fiscalizando para que a propriedade cumpra sua função social. O Cadastro Fiscal, portanto, exerce seu papel quando protege o direito de propriedade e também quando o limita tendo em vista o interesse público.

Para Loch (2007), apesar de o cadastro técnico existir no Brasil desde o início da colonização, seu marco inicial foi em 1850, com a Lei 601, conhecida como Lei de Terras, a partir da qual se passou a discriminar as terras públicas e as privadas, e quando se iniciou a preocupação com o registro público das terras. Em 1964, por necessidade de o governo levantar as terras para fins de reforma agrária, foi criado o Estatuto da Terra, Lei 4.504. Entretanto, mesmo com a criação do Incri – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – esse levantamento, segundo as exigências do cadastro e Registro Público, foi realizado de forma parcial e sem uma preocupação com os títulos de registros de imóveis. Esses ficaram sob a responsabilidade exclusiva dos cartórios de registro de imóveis, que nunca exigiram as medições das propriedades para a sua titulação no registro de imóveis.

Somente no fim do século XX é que surgiu o Instituto de Registro Público de Imóveis Brasileiros (IRIB), com atenção para a necessidade de medições das terras para dar consistência aos títulos, questão também em discussão em grandes Universidades Federais que têm cursos na área de cartografia e cadastro.

Ainda segundo o mesmo autor, em 1972 foi criada a lei de cadastro de terras rurais a qual regulamentava a precisão das medidas cadastrais: o erro de fechamento das poligonais não poderia ser superior a 5% do valor global da área do imóvel. Em outubro de 2001, foi instituída a Lei de Georreferenciamento dos imóveis rurais, exigindo que a precisão na medida de todos os vértices dos imóveis fosse igual ou superior a 50 centímetros.

Diferentemente da área rural, a urbana só começou a ser alvo de preocupações técnicas e jurídicas nacionais no começo do século XX, aumentando significativamente em meados desse século, devido ao rápido crescimento urbano provocado pelo êxodo rural. Outra ação importante foi a criação do Ministério

das Cidades, em 2003, interessado na avaliação e na sustentabilidade das cidades.

Segundo Loch (2007), a cartografia sistemática brasileira, concebida em meados do século XX em escala 1/50.000 ou 1/100.000, encontra-se desatualizada e, por isso, deficiente, inadequada para suportar avaliações em projetos de gestão territorial regional e local.

É necessária uma reavaliação da cartografia brasileira, especialmente a cadastral para as áreas rurais e a definição de leis e critérios com padrões mínimos para a cartografia e o cadastro de áreas urbanas.

Além disso, ainda permanece no Brasil uma cultura de que mapeamento possui um custo muito elevado, impossível de ser arcado pelo país e não que o mapeamento é um caminho em busca do desenvolvimento de uma nação. Sem o conhecimento do potencial disponível dos recursos naturais renováveis ou não, sem investimento tecnológico e cultural do povo não é possível vencer as limitações impostas ao desenvolvimento. É necessário rever, priorizar, no contexto da gestão territorial, os investimentos em recursos tecnológicos de Sensoriamento Remoto, SIG, Cartografia, enfim, geoprocessamento.

Associado ao mapeamento, é necessário reavaliar a importância do CTM – Cadastro Técnico Multifinalitário. Para Loch (2001), o CTM compreende desde as medições, que representam toda a parte de cartografia, até a avaliação socioeconômica da população; a legislação, que envolve verificar se as leis vigentes são coerentes com a realidade regional e local; e a parte econômica, em que se deve considerar a forma mais racional de ocupação do espaço, desde a ocupação do solo de áreas rurais até o zoneamento urbano. Para ser multifinalitário, deve atender ao maior número de usuários possíveis.

O objetivo principal desse trabalho é a modelagem e o desenvolvimento de um SIG Corporativo para a Gestão Territorial na administração pública municipal.

Demonstrar por meio de um estudo de caso, a aplicabilidade e eficiência de um SIG para a integração dos processos operacionais e cadastros distintos.

O estudo de caso é um exemplo prático da integração de dados dos Sistemas de Informações Convencionais com os Sistemas de Informações Geográficas com o objetivo final de geração de dados que subsidiem trabalhos de planejamento e gestão.

O SIG desenvolvido será um importante instrumento de apoio para efetivação da legislação municipal referente ao processo de liberação de Alvará de Localização e Funcionamento para empresas do município, uma vez que, avalia e aponta as empresas que atendem os requisitos legais para requerer tal documento.

Estudo De Caso: a Integração De Cadastros Municipais Da Prefeitura Municipal De Itabira – MG

A Prefeitura Municipal de Itabira (PMI) realizou os primeiros investimentos na área de geoprocessamento no ano de 2000 com a contratação de levantamento aerofotogramétrico e restituição digital em formato AutoCad da área urbana na escala de 1:2000. Essa base de dados era utilizada basicamente pelos engenheiros, projetistas e arquitetos das Secretarias de Desenvolvimento Urbano e de Obras.

No ano de 2003 foi realizada a digitalização das quadras fiscais para a criação de uma base georreferenciada de dados em ambiente SIG integrada ao cadastro tributário. Também se iniciou um processo de construção do mapeamento oficial de todo o município na escala de 1:10.000 com curvas de nível de 10 em 10 metros pelo IGA – Instituto de Geociências Aplicadas. Para esse mapeamento foi realizado um novo recobrimento aerofotogramétrico na escala de 1:30.000.

A partir de 2006, com a criação do Departamento de Geoprocessamento, todo esse material cartográfico foi reunido e a PMI começou o desenvolvimento de alguns SIG's departamentais.

Dentre esses projetos, pode-se citar o que resultou nos mapas de ocupação e uso do solo na zona urbana de Itabira, determinado pelo Plano Diretor, Lei 4.034, de 16 de novembro de 2006. As zonas foram estabelecidas e delimitadas considerando a disponibilidade de infraestrutura, o meio físico, a capacidade de adensamento e o grau de incômodo e poluição causados ao meio ambiente urbano. São elas: ZCE – Zona Central; ZET – Zona de Estruturação Urbana; ZAD – Zona de Adensamento; ZRE – Zona Residencial; ZAM – Zona de Amortecimento; ZAR – Zona de Adensamento Restrito; ZID – Zona Industrial; ZEU – Zona de Expansão Urbana, além das Áreas de Interesse Especial.

Em relação ao seu uso, o imóvel passou a ser classificado como Uso Conforme e Uso Não Conforme, segundo definição dos Art. 53 e 54:

Art. 53. O uso do imóvel classificar-se-á em uma das seguintes condições, observada a zona em que se situe:

- I – Uso "Conforme": quando se enquadrar nas categorias de uso estabelecidas para a Zona;
- II – Uso "Não Conforme": quando não se enquadrar nas categorias de uso estabelecidas para a Zona.

Art. 54. O Uso "Não Conforme" será admitido desde que:

- I – seja comprovada sua existência antes da vigência desta Lei;
- II – não ocorra ampliação da área construída e da área do terreno;
- III – em caso de substituição, não resulte esta em aumento da desconformidade relativa à categoria de uso na Zona em que esteja localizado.

Parágrafo único. As condições estabelecidas nas alíneas "b" e "c" do inciso II do parágrafo anterior são cumulativas relativamente à tolerância de uso "Não Conforme" de que trata este artigo (ITABIRA, 2006).

Para o cumprimento da nova legislação, a PMI, em especial a SMDU – Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano, por meio do Departamento de Urbanismo, definiu ações prioritárias em duas linhas: a readequação dos procedimentos operacionais para análise de novos processos (loteamentos, construções, alvará, etc) e a fiscalização para identificação de possíveis irregularidades em relação ao uso e ocupação do solo urbano.

A primeira linha vinha sendo implementada desde a aprovação do Plano Diretor. A atual gestão, 2009/2012, vem trabalhando em torno de mecanismos que viabilizem a concretização da segunda linha: a fiscalização.

Nesse sentido a SMDU priorizou a fiscalização das empresas do município condicionando o processo de liberação de Alvará de Localização e Funcionamento – novo ou renovação – mediante a regularização do imóvel e do uso apropriado, segundo a legislação vigente.

Entende-se por imóvel regularizado aquele que possui o Habite-se, documento expedido pela SMDU para edificações construídas segundo a legislação tanto nos aspectos arquitetônicos como legais: construção em conformidade com o projeto aprovado na PMI, possuidoras do CRI – Cadastro de Registro de Imóveis (registro em Cartório) e localizadas em zona apropriada.

Para efetivação da ação de fiscalização, a SMDU conta com alguns entraves relativos aos dados disponíveis. O Sistema de Informações utilizado pela secretaria se restringe ao controle da Tramitação de Processos, sendo possível a consulta individual do requerente que solicitou uma liberação de Alvará, de um Habite-se, da Aprovação de Projeto, mas não permite o cruzamento dos dados entre esses processos. Outro complicador encontrado é que no sistema não existem dados mais específicos sobre o requerente. No caso de empresas, são necessários

dados como atividade exercida, identificação dos sócios, data de início de funcionamento e proprietário do imóvel onde a empresa está localizada (em caso de aluguel), entre outros. Os dados da empresa existem no Cadastro Mobiliário ou de Contribuintes que pagam ISS – Imposto Sobre Serviços, e os dados de proprietário de imóveis no Cadastro de Contribuintes de IPTU. Ambos estão sob a responsabilidade e gerência da SMF – Secretaria Municipal de Fazenda – e, atualmente, não estão integrados com o Cadastro de Processos da SMDU.

A partir dessa realidade, esse estudo se propõe à modelagem e desenvolvimento de um SIG, em que, a partir da integração de Cadastros Municipais (Mobiliário, Imobiliário e de Processos) seja criado um Cadastro Georreferenciado de Empresas integrando dados já existentes nesses sistemas.

Esse Cadastro, integrado a outros dados existentes por meio de ferramentas SIG, terá como finalidade subsidiar o planejamento da fiscalização das empresas, fornecendo dados prévios para direcionamento das visitas em campo, tornando-as mais produtivas e menos dispendiosas. Possibilitará também o cruzamento da localização dessas empresas e respectivas atividades, como o zoneamento urbano para identificação de uso indevido, ou seja, “Não Conforme”, para que sejam tomadas medidas cabíveis.

MÉTODOS

Software e Hardware

Para criação do SIG proposto nesse trabalho foi utilizado o software *ArcGis Desktop Single Use* versão 9.3. O ArcGIS é um SIG fabricado pelo ESRI – *Environmental Systems Research Institute* – que funciona tanto em ambiente desktop como em ambiente corporativo e se propõe à criação, gestão, integração, análise e disseminação de dados geoespaciais.

A opção da ferramenta justifica-se pelo fato de ser compatível com a base de dados espacial disponibilizada pela PMI – formato ArcGis – e também por ser uma ferramenta que possui funcionalidades necessárias ao SIG, tais como:

- Criação e manipulação de vetores;
- criação do banco de dados alfanumérico associado aos vetores;
- possibilidade de análises espaciais;
- produção de mapas temáticos.

O processamento dos dados foi realizado num microcomputador Intel Celeron 3.0 Ghz, 1 Gb de memória Ram, 80 Gb de Disco Rígido e Sistema Operacional Microsoft Windows XP.

Base de Dados

A base de dados espacial cedida pela PMI para realização desse estudo contempla as seguintes camadas de informações: logradouros, quadras, lotes, edificações, bairros, zoneamento urbano e o recorte de uma aerofoto.

Já a base de dados alfanumérica é composta pelas seguintes tabelas: Cadastro de Contribuintes de ISS, Cadastro de Contribuintes de IPTU, Tabela de Endereço, Tabela de Bairros. Além de alguns relatórios impressos do Sistema de Tramitação de Processos para conhecimento do trâmite interno de um processo de liberação de alvará.

Ainda compõe a base de dados, uma tabela em formato Excel utilizada pela SMDU para controle interno dos processos diversos: aprovação de projetos, habite-se, alinhamento, alvará de funcionamento e localização, entre outros.

Etapas da implementação do SIG

Para criação do Cadastro de Empresas, a primeira etapa realizada foi a pesquisa dos dados existentes nos Cadastros Mobiliário e Imobiliário.

Posteriormente, foram definidos juntamente com os usuários do SIG – os funcionários da SMDU – os dados mais relevantes. Foram identificados e também selecionados atributos-chave para uma bem-sucedida integração entre as diversas camadas, como a Inscrição Imobiliária que integra a camada de lotes/proprietários à camada de empresas/alvarás.

O próximo passo foi a extração desses dados alfanuméricos das tabelas para planilha em formato Excel. Por meio de uma instrução SQL – *Structured Query Language* – foi gerada, em uma única planilha, dados da empresa, da emissão de alvará e também do proprietário do imóvel, totalizando 3.355 empresas. A tabela abaixo apresenta a descrição dos atributos selecionados.

DADOS EMPRESAS	
ATRIBUTO	DESCRIÇÃO
Inscricao	INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA DA EDIFICAÇÃO
CAD_ISS	CODIGO DO CADASTRO DE ISS
R_SOCIAL	RAZAO SOCIAL
N_FANTASIA	NOME FANTASIA
CNPJ_CPF	CNPJ
C_NAT	CÓDIGO DA NATUREZA DA ATIVIDADE
DESC_NAT	DESCRIÇÃO DA NATUREZA DA ATIVIDADE
C_CL_ATIV	CÓDIGO DA CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE
D_CL_ATIV	DESCRIÇÃO DA CLASSIFICAÇÃO DA ATIVIDADE
INSC_ESTAD	INSCRIÇÃO ESTADUAL
INSCR_IMOB	INSCRIÇÃO IMOBILIÁRIA DA EDIFICAÇÃO DO LOTE
AREA_LOTE	ÁREA M ² DO LOTE
CONSTR_UN	ÁREA M ² CONSTRUÍDA DA EDIFICAÇÃO
NOME_PROP	NOME DO PROPRIETÁRIO DO IMÓVEL
C_ATIV	CÓDIGO DA ATIVIDADE
DESC_ATIV	DESCRIÇÃO DA ATIVIDADE PRINCIPAL
INICIO_ATI	DATA INÍCIO DA ATIVIDADE
FIM_ATIV	DATA FIM DA ATIVIDADE
AREA_ESTAB	ÁREA M ² DA EMPRESA
FUN_INICIO	HORÁRIO DE INÍCIO DE FUNCIONAMENTO
FUN_FIM	HORÁRIO DE FIM DE FUNCIONAMENTO
ALVARA_RET	NOME DO RESPONSÁVEL PELA RETIRADA DO ALVARÁ DE LOCALIZAÇÃO E FUNCIONAMENTO NA PMI
DT_RET_ALV	DATA DE RETIRADA DO ALVARÁ
ALV_SANIT	NOME DO RESPONSÁVEL PELA RETIRADA DO ALVARÁ SANITÁRIO NA PMI
DT_SANIT	DATA DE RETIRADA DO ALVARÁ SANITÁRIO
C_END	CÓDIGO DO ENDEREÇO
DESC_END	DESCRIÇÃO DO ENDEREÇO
NUMERO	NÚMERO DO IMÓVEL
C_BAIRRO	CODIGO DO BAIRRO
D_BAIRRO	DESCRIÇÃO DO BAIRRO
SIT_DEBITO	EXISTÊNCIA DE QUALQUER TIPO DE DÉBITO NA TRIBUTAÇÃO

Figura 1 – Planilha em Excel com os atributos diversos das empresas
Fonte: PMI / Sistemas de Gestão. ArCetil.

Posteriormente, foi realizada a criação do Cadastro Georreferenciado de Empresa de alguns bairros definidos pelos funcionários da SMDU sendo eles: Areão, Alto Pereira e Vila Amélia, totalizando um universo amostral de 82 empresas. Inicialmente,

cogitou-se aproveitar a base de lotes para a criação desse cadastro, o que não foi possível, uma vez que neles existem vários imóveis e, portanto, várias empresas em um único lote. A solução encontrada foi a criação de uma nova camada de pontos para o

Cadastro de Empresa. Definida a geometria, foi criado o Cadastro de Empresa com os atributos já definidos anteriormente, conforme Figura 2.

Iniciou-se, então, a inclusão manual dos pontos utilizando como referência a base de lotes,

logradouros e a aerofoto para identificação das empresas conforme Figuras 3, 4 e 5.

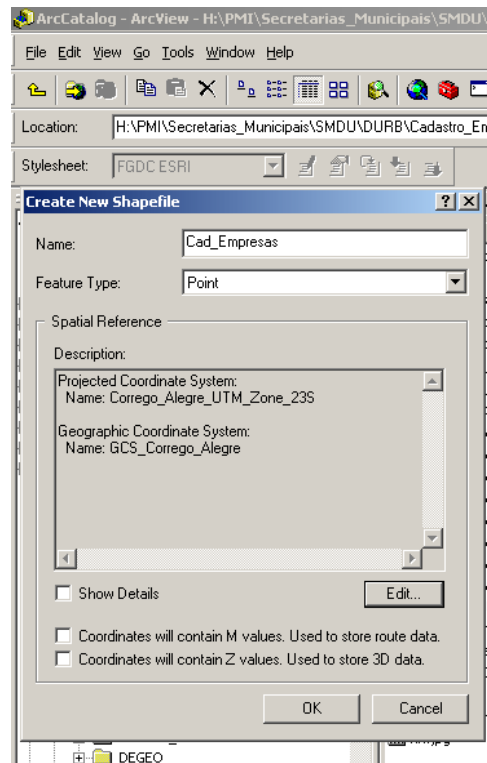


Figura 2 - Criação do Cadastro de Empresas

A importação dos dados da tabela em Excel para a tabela de atributos do ArcGis foi realizada utilizando a funcionalidade *Join*, que une duas tabelas a partir de um atributo comum, no caso Inscrição Imobiliária (Figura 6).

Como a união desses dados é apenas virtual, ou seja, é criado um vínculo entre a tabela Excel e a de cadastro de empresas, o próximo passo foi a exportação desses dados para um novo arquivo por meio do procedimento demonstrado na Figura 7.

RESULTADOS

Os produtos da análise e processamento dos dados disponibilizados foram a modelagem de um banco de

dados espacial e a importação dos dados alfanuméricos utilizados em diferentes Sistemas de Informação da PMI para esse banco de dados espacial único.

Dessa forma, foi criado um Cadastro Georreferenciado das Empresas do Município de Itabira situadas nos bairros Areão, Alto Pereira e Vila Amélia, até então inexistente.

A partir desse novo cadastro foi possível, empregando recursos de tecnologia SIG, a geração de diversos mapas temáticos a serem utilizados para planejamento.

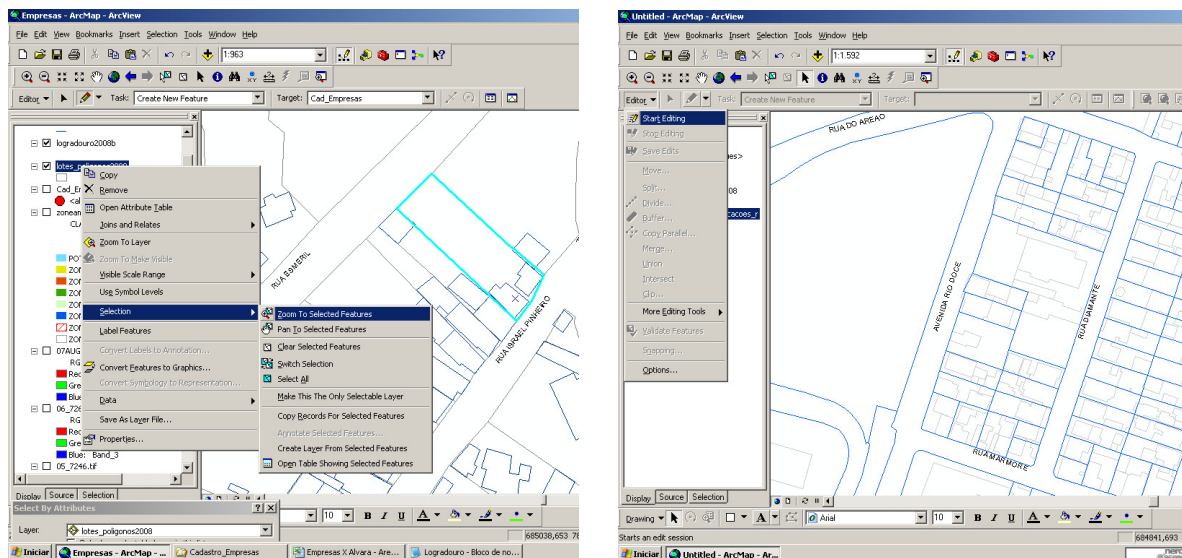


Figura 3 – Procedimento para edição do Cadastro de Empresas

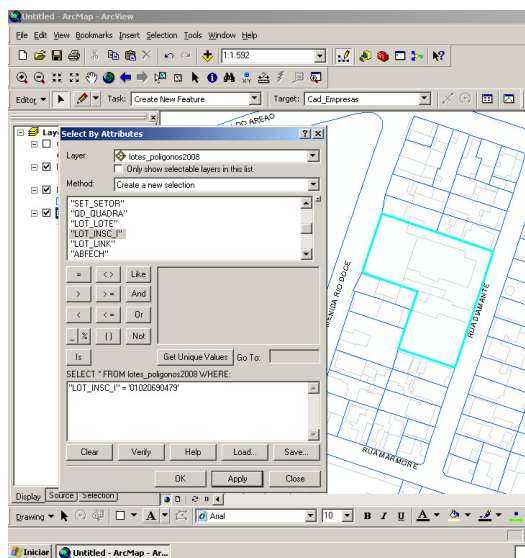


Figura 4 – Localização do lote onde está situada a empresa por meio do atributo-chave Inscrição Imobiliária

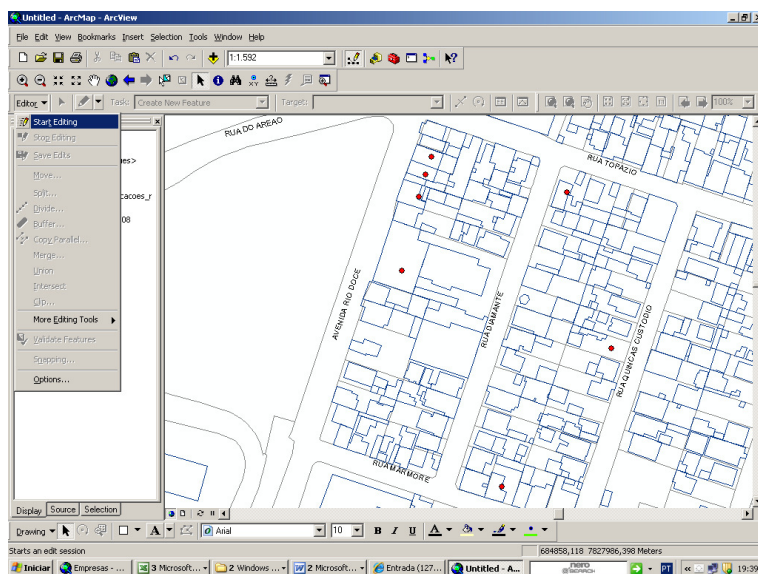


Figura 5 – Inserção do ponto de localização da empresa, após confirmação na aerofoto.

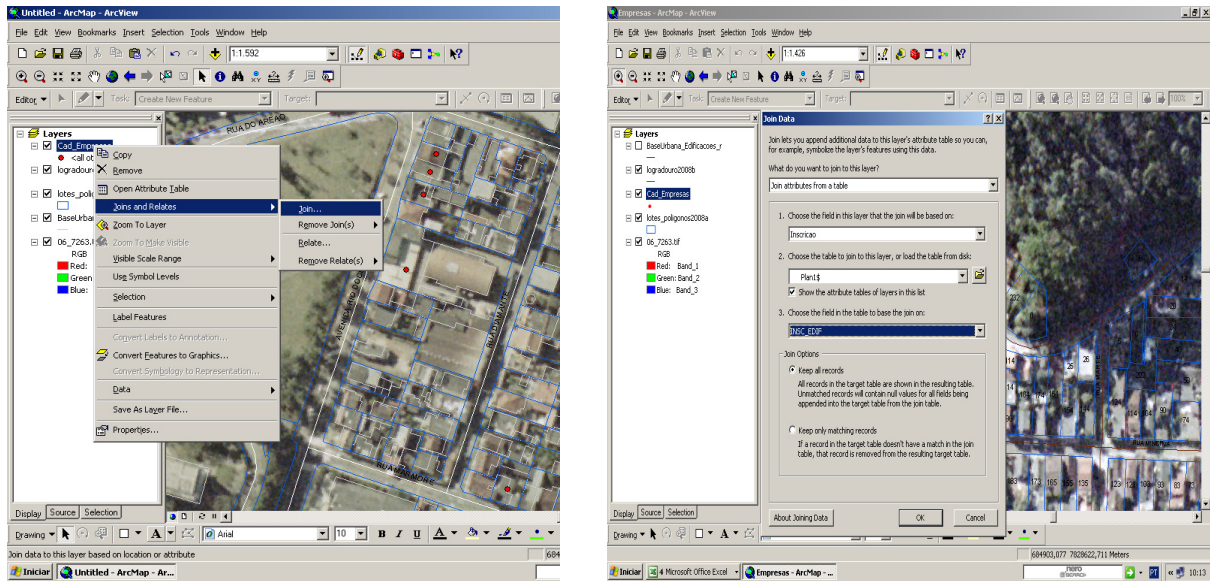


Figura 6 – Procedimento para união da camada de empresas com os dados da tabela em Excel.

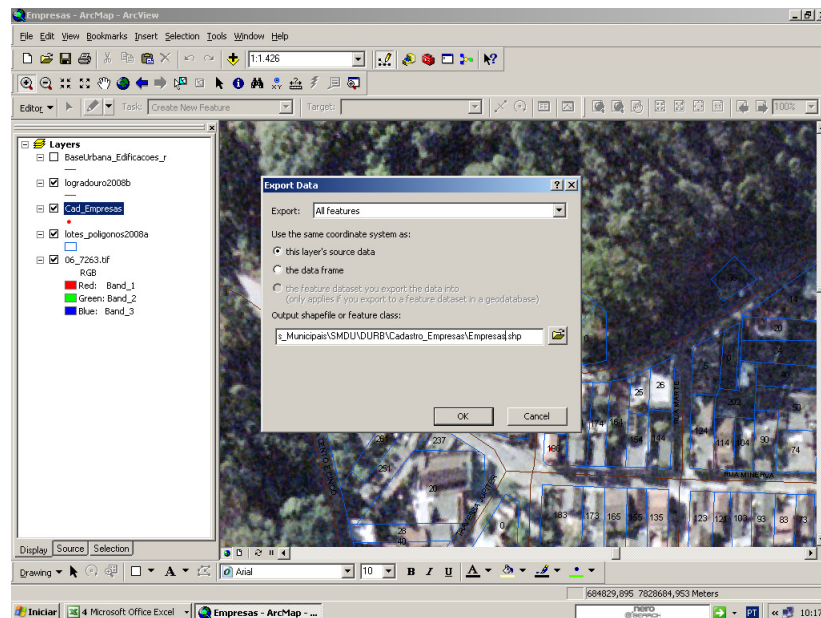


Figura 7 – Criação de um novo arquivo *shapefile* com o resultado do *Join*.

Na figura 8, é apresentado o mapa com a distribuição espacial das empresas classificadas por tipo de atividade, ou seja, indústria, comércio, serviço e comércio e serviço. A classificação é um dado muito importante para a definição de ações que visem a atingir um segmento específico.

Para subsidiar o planejamento do roteiro de fiscalização das empresas, foi realizada uma seleção das empresas que possuem atividades econômicas poluidoras e/ou impactantes e, por isso, consideradas

prioritárias para fiscalização. A seleção foi feita por meio do código da atividade principal de cada empresa. A figura 9 apresenta o mapa com o resultado dessa seleção. Na área estudada, 27 empresas exercem atividades poluidoras e/ou impactantes. As atividades similares receberam o mesmo símbolo para facilitar a identificação.

Ainda para subsidiar o planejamento do roteiro de fiscalização, procedeu-se a identificação das empresas que não solicitaram o alvará de

funcionamento e localização ou que estão com alvará vencido, uma vez que ele deve ser renovado

anualmente. Das 82 empresas georreferenciadas, 33 estão com alvarás irregulares.

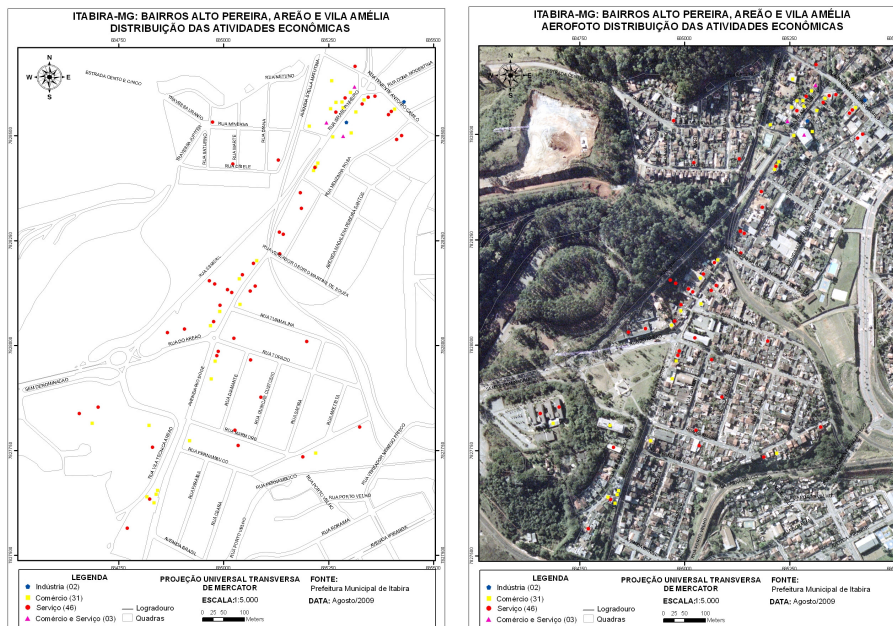


Figura 8 - Mapas da Distribuição espacial das atividades econômicas por classificação (com e sem aerofoto)

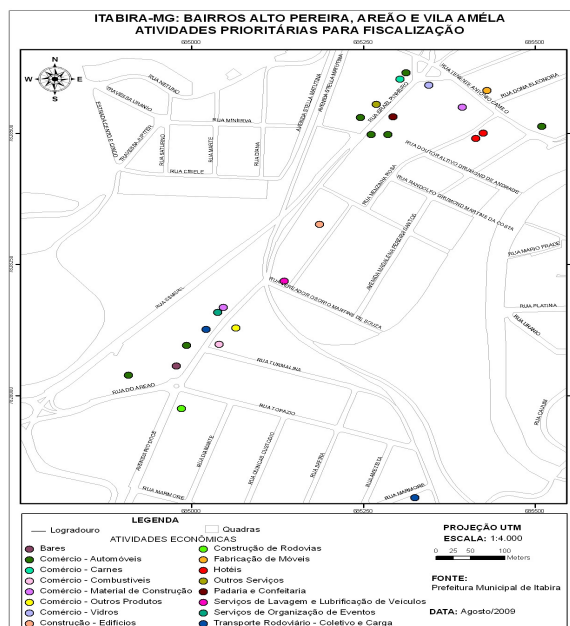


Figura 9 - Mapa da Localização das atividades Econômicas Prioritárias para a Fiscalização.

A modelagem do banco de dados gerado apresenta diversas alternativas de consultas/análises, entre as quais se podem citar:

- Levantamento das inconsistências de endereço, em específico, de bairros, a partir do cruzamento dos dados alfanuméricos

(código e descrição do bairro do cadastro da SMF) com a base espacial de bairros.

- Identificação dos proprietários dos imóveis onde funcionam as empresas para que esses possam ser acionados em caso de irregularidades na construção.

- Identificação das empresas que, pelas atividades exercidas deveriam possuir alvará sanitário e ainda não o providenciaram.

Possibilidade de identificação das empresas em conflito com a legislação em relação ao seu uso a partir do cruzamento com o zoneamento urbano do Plano Diretor. De forma mais abrangente, as

seguintes variáveis devem ser analisadas: a classificação da atividade; a atividade exercida; a zona onde a empresa está localizada e o tamanho do estabelecimento em metros quadrados, conforme Anexo III do Plano Diretor: Ocupação e Uso do Solo apresentado na figura 11.

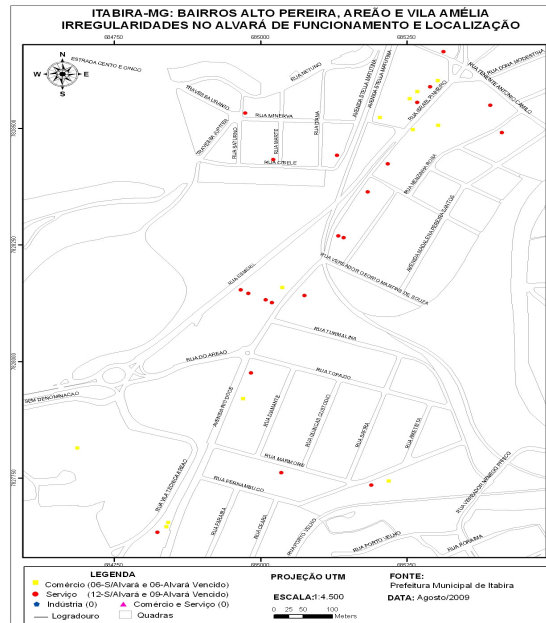


Figura 10 - Mapa da Localização das empresas com alvará de funcionamento e localização irregulares.

Ocupação e uso do solo

Usos Zonas	Residencial	Comércio e Serviços			Institucional		Industrial Não Poluente				Poluente
		Local	De Bairro	Principal	Local I	Geral	Micro	Pequeno	Médio	Grande	Qq Porte
ZCE	A	A	A	AC	A	AC	A	A	NA	NA	NA
ZET	A	A	A	AC	A	AC	A	A	AC	NA	NA
ZAD	A	A	A	A	A	A	A	A	AC	NA	NA
ZRE	A	A	A	AC	A	AC	A	A	AC	NA	NA
ZAM	AC	AC	AC	NA	AC	NA	AC	AC	NA	NA	NA
ZID	NA	AC	AC	AC	AC	AC	A	A	A	A	AC
ZEU	A	A	A	AC	A	AC	A	A	AC	NA	NA
ZAR	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	AC	NA	NA

Convenções utilizadas:

A: Admitido

NA: Não Admitido;

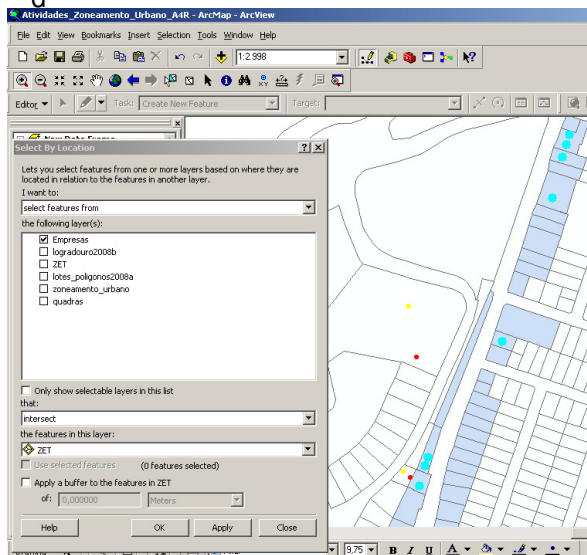
AC: Admitido sob Condições, após análise e deliberação do CMDU e, se necessário, do CODEMA, da TRANSITA e da SMS.

Figura 11 – Anexo III do Plano Diretor. Determina os parâmetros para a Ocupação e Uso do Solo. (Fonte: ITABIRA, 2006)

As seguintes consultas podem ser realizadas:

1º) Identificação das empresas que estão localizadas em determinada zona. No exemplo abaixo, que estão situadas na ZET – Zona de Estruturação Urbana;

2º) A partir dessa seleção, uma nova consulta é realizada com objetivo de identificar quais



empresas exercem atividades comerciais e/ou de serviço e que possuem área construída inferior a 500 m².

As figuras abaixo exemplificam a análise dessas variáveis.

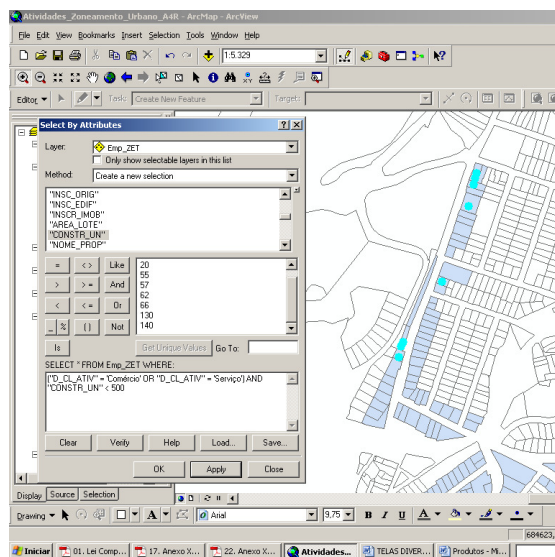


Figura 12 – Pesquisa das empresas que exercem atividade comercial ou de serviço, localizadas na ZET e que possuem área construída menor que 500 m².

Espera-se que esse cadastro possa ser atualizado e mantido pela SMDU por meio da vinculação do trabalho da fiscalização urbanística e de posturas, possibilitando assim uma atualização também do Cadastro de Contribuintes de ISS.

Com a incorporação de dois novos dados: existência do habite-se na camada de lote (para identificação da situação de sua regularidade) e do dado da existência ou não de licenciamento ambiental na camada de empresa, associados aos dados já existentes relativos a alvará, viabilizará a criação de um mapa de Ocupação e Uso do Solo Urbano.

CONCLUSÕES

A criação do Cadastro Georreferenciado de Empresas apresenta-se como um bom exemplo da necessidade da integração de informações de cadastros distintos,

ao mesmo tempo em que também possibilita a identificação das dificuldades e limitações para concretização dessa tarefa.

O grande dificultador, sem dúvida alguma, é a falta de padronização de dados da mesma natureza, senão iguais, dentro de uma instituição. Uma tarefa, aparentemente simples, de agregar dados de um mesmo endereço torna-se trabalhosa, demorada e às vezes conflituosa. Dos 82 cadastros analisados, 20 apresentaram problemas de dados (logradouro, bairro e até inscrição) como dados incompletos, inexistentes ou divergentes.

Para a criação dos pontos de representação das empresas, foi necessário um trabalho minucioso de conferência da localização correta das empresas. Teoricamente, a existência de um atributo-chave entre

os pontos da base espacial recém-criados com a tabela alfanumérica e dessa com a base espacial de lotes, permitiria uma vinculação automática entre elas, o que infelizmente não é verdade.

A falta de padronização dos dados de endereço, os erros cadastrais existentes na base alfanumérica e a desatualização da base espacial demandaram um cuidado especial no tratamento dos dados, inclusive com a correção dos que se fizeram necessários. Daí a importância da unificação de cadastros técnicos segundo a concepção do CTM – Cadastro Técnico Multifinalitário – apoiados numa cartografia confiável.

Por outro lado, o desenvolvimento do trabalho em ambiente de SIG permitiu que a tarefa fosse executada com sucesso. Após o tratamento inicial, os dados foram importados para o banco de dados espacial, onde novos cruzamentos permitiram rapidamente a identificação de inconsistências ainda existentes.

As possibilidades de consultas/análises são inúmeras e peculiares aos SIGs. Não há como conceber uma gestão eficiente de território sem ferramentas de análise espacial dos SIGs como tecnologia complementar aos Sistemas de Informações Convencionais geradores de informações para operacionalização.

O estudo de caso apresentado demonstra como as funcionalidades de um SIG possibilitaram uma nova gestão das informações já existentes, mas, até então, desagregadas e tratadas isoladamente. Os dados secundários gerados a partir do tratamento, cruzamento e análises realizadas, permitirão à administração pública desempenhar seu papel de forma mais eficiente levando a resultados de caráter estratégico para o governo.

REFERÊNCIAS

AMORIM, A. *Cadastro Técnico Multifinalitário Via Internet: um importante instrumento de apoio ao planejamento municipal*. In Revista Brasileira de Cartografia No 60/02, São Paulo, 2008.

BORGES, K.A.V. *A Gestão Urbana e as Tecnologias de Informação e Comunicação*. IP Informática Pública, Belo Horizonte, n. 2, dez. 2000.

BRAGA, A. *A Gestão da Informação*. Disponível em: http://www.arquivar.com.br/espaco_profissional/sala_leitura/artigos/Gestao_da_Informacao.pdf. Acesso: 24/04/2009.

ITABIRA. Legislação Municipal. Lei Complementar Nº 4.034 de 16 de Novembro de 2006. Legislação. Plano Diretor. Disponível em: <http://itabira.mg.gov.br/interno/planodiretor2/index.asp>. Acesso em: 01/06/2009.

CÂMARA, G.; MONTEIRO, A.M.; FUCKS, S.D.; CARVALHO, M.S. *Análise Espacial e Geoprocessamento*, 2001.

CHAHIN, A.; CUNHA, M.A.; KNIGHT, P.T.. e-gov.br: *A Próxima Revolução Brasileira*. 2004.

DAVIS, JR., CLODOVEU A. *Poder para as prefeituras*. Fator GIS, Curitiba, 4(18):21, 1997. Citado por Karla

Borges em Gestão Urbana e Tecnologia da Informação.

ERBA, D.A. O Cadastro Territorial: passado, presente, futuro. In: Cadastro Multifinalitário como Instrumento de Política Fiscal e Urbana. 2005. Rio de Janeiro. Organizadores: Diego Alfonso Erba, et all.

LOCH, C. 2001. *O Cadastro Técnico Multifinalitário e a Gestão Territorial*. In: Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia, Porto Alegre. Anais. ABENGE, CD Room.

LOCH, C. *A Realidade do Cadastro Técnico Multifinalitário no Brasil*. In: Anais XXIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 1281-1288, 2007.

LOPES, E.S.S.. *GIS – Conceitos, Aplicações e Tendências*. In: GeoBrasil – Congresso e Feira Internacional de Geoinformação, São Paulo, 2002.

MORENO, J.A.; JUNIOR, J.A.G.; CAVENAGHI, V. *Tecnologia da Informação na Gestão de Cidades: Um Estudo de Caso de Implantação de ERP em um Município Paulista*. In Revista Gestão Industrial, nº 03, vol. 03, p. 11-25, Paraná, 2007.

NETO, A.R. *Do Mapeamento Tradicional atrelado a Banco de Dados Isolados, ao Geoprocessamento*. 2000. 45p. Monografia Curso de Especialização em Geoprocessamento. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.

TEIXEIRA, A.H.C.. *Revisão Bibliográfica Sobre as Aplicações do Sistema de Informação Geográfico*

(SIG) no Planejamento Urbano e Estudo de Caso do IPTU de Carbonita – MG. 2004. 38p. Monografia Curso de Especialização em Geoprocessamento Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.