

## INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÕES GEOGRÁFICAS COM SISTEMAS DE TRIBUTAÇÃO MUNICIPAL

**NOBUYUKI KITAGAWA**  
**NILSON CLEMENTINO FERREIRA**

GEMPI - Gestão Empresarial & Informatica  
Caixa Postal 51 519  
01495-970 - Rua Haddock Lobo 578 - São Paulo - SP - Brasil

**Resumo.** Este trabalho mostra uma solução para prefeituras que integra um Sistema de Informações Geográficas e um Sistema de Tributação Municipal.

**Abstract.** This paper presents a solution for town hall that integrate a Geographical Information System and Municipal Tax System.

### 1. INTRODUÇÃO

As prefeituras, de modo geral, vem enfrentando desafios complexos de demandas, nunca vistas nas últimas décadas. Estes desafios provêm das mais variadas origens. Os municípios e suas administrações vem experimentando crescimentos de solicitações e necessidades de ofertas de serviços nunca vistas. Além da demanda dos tradicionais serviços, tais como planejamento, transporte, segurança pública, manutenção urbana, desenvolvimento econômico, utilidade sanitária e elétrica, as administrações públicas são obrigadas a gerenciar questões relativas à saúde e bem estar social da população. Estas demandas originam-se não só da comunidade local, mas também dos órgãos federais e estaduais, os quais esperam que a administração municipal implementem seus programas.

As Prefeituras devem estar equipadas com uma estrutura operacional bastante sensível para detectar as necessidades da comunidade, tanto urbana como rural, e ser capaz de priorizar estes fatos, segundo visões emergenciais, preventivas, reparativas, de manutenção e de melhorias.

Por outro lado, a gerência adequada dos recursos, não só financeiros, mas também de seus instrumentos, equipamentos, elemento humano, e de todos os meios operacionais disponíveis, torna-se essencial, pois na maioria das Prefeituras estes recursos são escassos frente à demanda das necessidades.

As Prefeituras, ainda devem operar sob ambiente legal e administrativo bastante complexo, e atuar sob as orientações dos organismos estaduais e federais para atingir seus objetivos.

Além das três gerências até aqui enumeradas, isto é gerência de recursos, gerência das necessidades, e de ambiente operacional da Instituição Municipal, torna-se importante a gerência de oferta de serviços colocados à disposição da comunidade, que deve ser de fácil acesso e de modo democrático à toda população municipal, sempre com o intuito de tornar a qualidade de vida dos habitantes cada vez melhor.

Neste contexto operacional, as Prefeituras passam a necessitar de uma tecnologia para incrementar sua eficiência e possibilitar a adoção de novos serviços. O incremento da produtividade fará sentido se os investimentos necessários para este fim forem menores que os benefícios obtidos, ou quando puder manter o mesmo nível de oferta dos serviços, alocando menor investimento.

Assim, a tecnologia do Sistema de Informações Geográficas torna-se essencial numa Administração Municipal, pois a maioria das decisões neste ambiente tem conotação geográfica. As informações geográficas são um dos mais importantes e valiosos componentes na infraestrutura do Organismo Municipal, que devem ser capturadas, manuseadas e servirem como base para tomada de decisão adequada. Sendo assim, a tecnologia



SIG torna-se vital para as Prefeituras, tornando-as eficientes e produtivas, ofertando serviços cada vez melhores para a população.

O presente trabalho tem por objetivo, apresentar uma solução de baixo custo para gerenciamento das informações, permitindo às Administrações Municipais, a integração de todos os dados existentes nos Departamentos e/ou Secretarias, de modo compartilhado para melhor planejamento e tomada adequada de decisões.

## 2. IMPLANTAÇÃO DO SIG EM PREFEITURAS

Sistema de Informações Geográficas pode ser definido como sendo a união de cinco componentes (pessoas, equipamentos, softwares, dados e aplicativos), que conduzem a um ambiente capaz de gerenciar informações tabulares e gráficas com referências geográficas.

O SIG em qualquer organização deve conter os cinco elementos acima descritos, cada um deles de boa qualidade e todos funcionando em completo sincronismo. Porém, a implantação de Sistemas de Informações Geográficas em uma prefeitura esbarra em muitos obstáculos. Neste trabalho, serão citados apenas alguns deles.

O custo do levantamento de dados, equipamentos, pessoas e softwares se constitui em um grande obstáculo, além do fato da nova tecnologia de geoprocessamento causar na prefeitura um impacto nem sempre favorável. O SIG não deve ser um gerador de desemprego, muito pelo contrário, os funcionários deverão ser adaptados a esta nova tecnologia e novos profissionais provavelmente deverão ser contratados. Os profissionais existentes na prefeitura poderão ser de grande valia na implantação do SIG, como por exemplo, um desenhista com uma larga experiência poderá, sem maiores problemas, ser utilizado em digitalização e poderá ter sua produção aumentada sensivelmente.

Um outro obstáculo são os próprios softwares de geoprocessamento, que muitas vezes possuem documentação insuficiente, assistência técnica deficiente e uma interface complexa; muitas vezes o software possui menus e sistemas de ajuda em língua estrangeira, além de não possuir linguagem de desenvolvimento para que se possa construir aplicativos que solucionem problemas específicos os menus e sistemas de ajuda podem ser criados ou alterados sem causar um grande

transtorno entre os usuários do software, gerando graves problemas de rejeição do software pelos usuários.

É necessário ainda que os softwares de geoprocessamento tenham comunicação simples e total com outros softwares que estão no mesmo sistema operacional, entrando e recebendo dados de uma forma automática, para que editores de textos, planilhas eletrônicas e outros tipos de softwares possam ser utilizados pelo software de geoprocessamento.

No presente trabalho, será tratado um sistema de geoprocessamento de baixo custo, envolvendo software e hardware de baixo custo. Este sistema possui uma interface bastante conhecida entre o público de computação gráfica com possibilidade de ser incrementada ou alterada. Outra característica do sistema é sua capacidade de comunicação com outros softwares tais como, editores de textos, planilhas eletrônicas, sistemas de tributação municipal e softwares de animação.

## 3. O SISTEMA PROPOSTO

Procurou-se neste trabalho, encontrar uma solução em termos de equipamentos e software de baixo custo, baixo impacto de rejeição de uso, e alta performance e eficiência como já foi citado anteriormente.

O sistema é composto por softwares que rodam em computadores pessoais pois são os menos onerosos encontrados atualmente no mercado. Possuem boa performance e atualmente é bastante fácil treinar e até mesmo encontrar profissionais que operem estes equipamentos com bastante eficiência.

O sistema é composto Sistema CAD denominado AutoCad, um Sistema de Informações Geográficas chamado ArcCad, um software de consulta de base de dados geográficas chamado ArcView e um Sistema para Tributação Municipal denominado TM. Todos esses elementos anteriormente citados foram reunidos, formando um só sistema, capaz de realizar entrada, armazenamento, manutenção, análise e tributação de dados geograficamente referenciados.

O AutoCad foi desenvolvido pela AUTODESK, empresa líder mundial em sistemas CAD. Ele é extremamente utilizado no mundo todo, graças a sua eficiência e facilidade de uso. O AutoCad pode ser utilizado em praticamente todas as áreas que envolvem desenhos e projetos, inclusive o geoprocessamento. Outra



vantagem de se utilizar este sistema é quanto a sua boa documentação e a possibilidade de se encontrar publicações a seu respeito em várias linguas, inclusive o português.

A possibilidade de programação é outra característica marcante do AutoCad, oferecendo ao usuário duas linguagens de desenvolvimento o AutoLisp e o ADS, desta forma o usuário pode modificar e criar menus, caixas de diálogos e programas, que automatizarão tarefas rotineiras, aumentando a produção do usuário.

Pode-se dispor do AutoCad para plataformas na arquitetura INTEL, com o sistema operacional DOS e/ou ambiente gráfico Windows, e na plataforma de arquitetura RISC para sistema operacional UNIX e ambientes gráficos OSF/MOTIF e OPENWINDOWS.

O ArcCad é um Sistema de Informações Geográficas desenvolvido pela ESRI - Environmental System Research Institute, empresa líder mundial no mercado de SIG. O ArcCad estende o modelo de dados do Autocad, fornecendo inteligência topológica aos mapas digitalizados em Autocad. Na figura seguinte pode-se observar a arquitetura ArcCad.

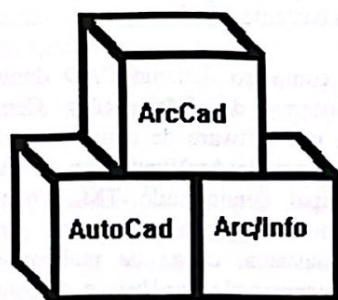


Figura 1 - Arquitetura do Sistema ArcCad.

O advento do ArcCad fornece ao usuário através do Autocad, geração de mapas, uma enorme flexibilidade, tanto na digitalização realizando diagnósticos e correção automática de erros, como realizar mudanças entre sistemas, de projeção generalização cartográfica, além de

poder realizar vários tipos de análise tais como área de influência, overlay, estatísticas, etc.

Durante anos, as hachuras sempre foram um problema em mapas construídos com Autocad, tornando os arquivos de desenho grandes, gerando dificuldades no armazenamento, acesso e exibição. Com a utilização do modelo de dados Arc/Info pelo ArcCad, basta armazenar somente as coordenadas que formam pontos, linhas e polígonos e então associar a estas feições um atributo contendo a simbologia desejada. Isto garante maior flexibilidade na construção de mapas, gerando base de dados que consomem menos espaço em disco, tendo portanto acesso e exibição rápida.

O modelo de dados ArcCad é formado pela união da base de dados AutoCad e base de dados Arc/Info. A figura a seguir mostra este modelo de dados.

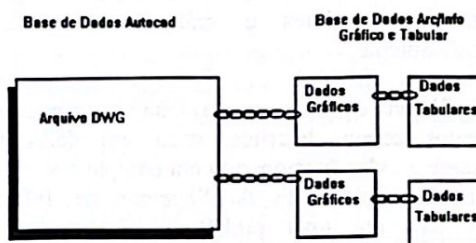


Figura 2 - Modelo de dados ArcCad.

Assim, com a utilização de base de dados Arc/Info pelo ArcCad, pode-se, entre outras coisas, gerar mapas temáticos com maior rapidez e flexibilidade. É importante citar que não é necessário possuir base de dados Autocad e Arc/Info para realizar trabalhos em ArcCad, basta apenas uma das base de dados, ou AutoCad ou Arc/Info.

Uma das grandes características de um SIG, além da flexibilidade no tratamento de dados, armazenagem e exibição, é o seu poder de análise. É bastante fácil com este sistema, realizar análises e simulações sobre base de dados; por exemplo, pode-se verificar o impacto que uma determinada obra irá causar e obter seu custo, podendo determinar a razão custo/benefício em um tempo muito curto, e se o resultado não for satisfatório, é possível modificar a forma, dimensões e posição da obra para se



obter um melhor resultado do custo/benefício.

Assim, o ArcCad é uma excelente ferramenta para tomada de decisões na administração municipal. Uma vez decidida pela realização da obra, é possível ainda utilizar todos os recursos do Autocad e ainda 3D Studio e Animator para realizar o desenho arquitetônico da obra, gerando vistas perspectivas, estudos de sombras e iluminação e animações de forma a obter todas as informações possíveis da obra, muito antes desta ser realizada.

O ArcView é um software de consulta e pesquisa em base de dados Arc/Info, produzido também pela ESRI. Este software pode trabalhar em rede e opera no ambiente windows. O ArcView permite que a informação seja democratizada. Desta forma os administradores municipais e população pode acessar a base de dados digital sem nenhum problema. O atendimento ao público numa prefeitura que possua ArcCad e ArcView é realizada de forma clara, rápida e objetiva. Este software não necessita de treinamento e pessoal especializado para opera-lo, pois possui uma interface com menus e ícones completamente intuitivos; qualquer pessoa com alguns minutos de instruções pode utiliza-lo sem maiores problemas.

O ArcView possibilita geração de mapas, utilização de imagens TIFF, Sun rasterfile, Run-length Compressed, ERDAS, BIL, BIP e GRASS 3.0. É possível trabalhar ainda numa rede PC-NFS onde se tenha Arc/Info em plataformas de arquitetura RISC e o computador pessoal acessar base de dados Arc/Info e imagens nos formatos acima citados.

Finalmente, o último software utilizado no sistema é o TM, desenvolvido pela CETIL, empresa brasileira que atua, há muitos anos, junto às administrações municipais. O TM já está implantado em centenas de prefeitura brasileiras e vem sendo extremamente utilizado por vários anos na tributação municipal com bastante eficiência. Este software é dedicado ao cálculo e geração de carnês de impostos tais como IPTU, ISS, etc. Após a emissão dos carnês de impostos, o software realiza o monitoramento da arrecadação, onde pode-se ter a situação fiscal, através de uma lista de todos os contribuintes devedores ou que parcelaram suas dívidas.

O sistema proposto possui a seguinte arquitetura :

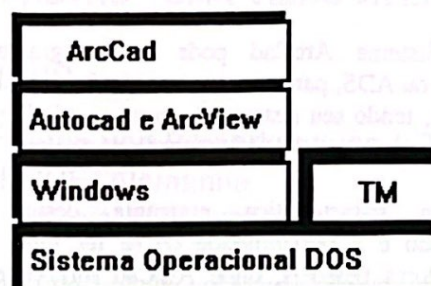


Figura 3 - Arquitetura do Sistema para Administração Municipal

O software de tributação municipal não possui visualização gráfica. Esta tarefa portanto é realizada por Autocad, ArcCad e ArcView.

Existe uma completa integração dos dados entre TM e ArcCad. O ArcCad envia os dados de cadastro imobiliário, em formato que pode ser interpretado pelo TM. Este por sua vez, realiza os cálculos tributários e envia os resultados dos cálculos para o ArcCad, que por sua vez, gera mapas temáticos, sendo possível visualizar geograficamente áreas de maior e menor tributação. O monitoramento de dívidas também fica mais fácil, pois pode-se gerar periodicamente, relações dos contribuintes devedores bem como gerar mapas com seus respectivos lotes.

O ArcCad utiliza toda capacidade gráfica do AutoCad, podendo assim, obter mapas volumétricos, onde tem-se uma visão tridimensional das quadras da cidade, onde a altura da quadra é o valor do imposto arrecadado. A disponibilidade de OLE e DDE é utilizada pelo ArcCad, possibilitando o envio dos dados gráficos e alfanuméricos para outros aplicativos windows, tais como planilhas eletrônicas, editores de textos, etc.

Além de todas estas características, o ArcCad ainda possui uma ferramenta denominada HotLink. Ela possibilita colocar como atributo de um ponto, linha ou polígono, um nome da imagem, ou arquivo texto, ou ainda animação. Assim, quando se posicionar o cursor sobre um dos objetos citados acima, e acionar o objeto de digitalização, um arquivo é executado. Então é exibida uma imagem que pode ser uma foto de uma obra de arte



do município, ou uma escritura ou ainda uma animação de uma obra.

O Sistema ArcCad pode ser programado em AutoLisp ou ADS, para automatizar tarefas específicas da prefeitura, tendo seu sistema de menus e ajuda pode ser alterados para completa compreensão do usuário.

Outra característica marcante deste sistema apresentado é a possibilidade de se ter uma rede de computadores pessoais, onde ArcCad fornece e recebe informações do TM e suas bases de dados poderem ser acessadas diretamente pelo ArcView, que tem a função de distribuir informações georeferenciada para toda a prefeitura.

#### 4. CONCLUSÕES

O avanço da informática tem levado até aos órgãos administrativos, sistemas que muitas vezes conflitam entre si e muitas vezes são até abandonados por motivos anteriormente citados. O presente trabalho mostra um sistema, que se integra facilmente com qualquer aplicativo e pode ser programado para se criar aplicativos específicos. Este sistema se constitui em uma notável e poderosa ferramenta para a administração pública, pois informatiza definitivamente o cadastro técnico, oferecendo aos administradores públicos, total domínio sobre o espaço geográfico de sua administração.

#### 5. BIBLIOGRAFIA

SMITH J. and GESNER R. Maximizing AutoLisp  
Carmel, Indiana 1994.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH  
INSTITUTE, INC. ArcCad Reference Manual,  
Readlands CA 1992.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH  
INSTITUTE, INC. ArcView Users Guide,  
Readlands CA 1992.

ENVIRONMENTAL SYSTEMS RESEARCH  
INSTITUTE, INC. Understanding GIS - The  
ARC/INFO Method, Readlands CA 1992.