

Disponibilização de Dados Cadastrais Via Internet

Adolfo Lino de Araújo ¹

Profª. Drª. Andréa Flávia Tenório Carneiro ²

Profª. Drª. Lucilene Antunes Correia Marques de Sá ³

UFPE – Departamento de Engenharia Cartográfica
Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas e Tecnologia da Geoinformação
Av. Acadêmico Hélio Ramos, S/N, Cidade Universitária, 3º andar
CEP 50740-530, Recife/PE

¹ ✉ adolfo.lino@bol.com.br

² ✉ aftc@npd.ufpe.br

³ ✉ lacms@npd.ufpe.br

Conteúdo

1. Introdução
2. Tendências Atuais
 - 2.1. Tendências dos Sistemas de Geoinformação
 - 2.2. Tendências do Cadastro
 - 2.3. Tendências da *World Wide Web* - *www*
3. O que uma BDCD em *Internet* deve fornecer?
 - 3.1. Descrição dos Recursos Tecnológicos para *Internet*
 - 3.2. Vantagens e Desvantagens dos Recursos Tecnológicos
4. Parâmetros de Avaliação para BDCD na *Internet*
 - 4.1. Garantia de Governo
 - 4.2. Acesso
 - 4.3. Integração do Cadastro
 - 4.4. Amplitude da Informação
 - 4.5. Funcionalidade de Sistemas de Geoinformação
5. Conclusões
6. Referências Bibliográficas

Resumo: São muito amplas as possibilidades de disponibilizar informação e serviços pela *Internet*. Neste sentido, as Bases de Dados Cadastrais têm buscado formas seguras e eficientes de colocar seus registros para um público mais amplo, utilizando ferramentas providas por Sistemas de Geoinformação através da *Internet*. Essa disponibilização de dados cadastrais interessa tanto para o cidadão comum como para a iniciativa privada. Este artigo aborda as atuais tendências de aproximação entre os Sistemas de Geoinformação, o Cadastro e a *Internet*. Discute ainda algumas das tecnologias e mecanismos para visualização e acesso às Bases de Dados Cadastrais via *Internet*, com funcionalidades de Sistemas de Geoinformação incorporadas.

Palavras-chave: Bases de Dados Cadastrais, SIG, *Internet*

Abstract: There are a variety of possibilities of providing information and services in *Internet*. In this sense, the Cadastral Data Bases are looking for safe and efficient ways to provide its records to a larger audience, using tools of Geographical Information Systems in *Internet* browsers. The suitability of cadastral data interests to casual user and business needs. This paper discusses the actual trends in Geographical Information Systems, Cadastre and *Internet*. It still discusses some technologies and mechanisms to visualization and access to Cadastral Data Bases via *Internet*, including functionality of Geographic Information Systems.

Keywords: Cadastral Data Bases, GIS, *Internet*

1 Introdução

A *Internet* tem há muito se configurado em um paraíso de informação para uma extensa gama de novos e velhos usuários de computadores. A cada dia, um crescente campo de mecanismos e ferramentas são criadas e tornam-se hábeis para o acesso dessa informação. Paralelamente, várias bases de dados em todo o mundo, incluindo as bases de dados cadastrais, estão procurando meios para tornar seus dados acessíveis a um maior número de usuários.

Os avanços da *Internet* têm levado os gerentes de Tecnologia da Informação a criar serviços para usuários internos e externos em qualquer tipo de comunicação e transação. O advento de tecnologias como *Java* e *ActiveX* permitiram ao administradores da *World Wide Web* (*www*) uma capacidade que ainda não foi totalmente explorada nos limites da rede. A *Internet* tem experimentado um extraordinário crescimento nos últimos anos, e a tendência é que continue assim, disponibilizando cada dia mais informação e serviços, implicando na ampliação do número de usuários da rede mundial de computadores. Logo, pode-se afirmar que, quanto mais pessoas usam a *Internet*, maior é a demanda por serviços *on-line*.

A *Internet* tem se mostrado um meio muito eficaz de entrega e consulta de dados, e assim, pode-se admitir que será um componente-chave para qualquer serviço de atualização e consulta de dados espaciais. Nesse sentido, a *Internet* se apresenta como um meio ideal para implementar serviços de distribuição automatizada de produtos digitais, como mapas digitais, e atualização de bases de dados cadastrais.

Essa realidade, entretanto, é própria, por enquanto, apenas dos países desenvolvidos e seus cadastros modernos. Se a situação brasileira for observada, e de todos os outros países em desenvolvimento ou pouco desenvolvidos, ver-se-á que os desafios no setor cadastral são ainda enormes e estão passando, inclusive, por uma reformulação profunda dos modelos cadastrais adotados, como normalização e redirecionamento de ações. As tentativas de se caminhar no sentido das reformas cadastrais são ainda incipientes e demorarão alguns anos, senão décadas, para levarem esses países a um nível de poder utilizar as possibilidades da *Internet* para implementar serviços cadastrais.

Os fabricantes de Sistemas de Geoinformação – SIG – têm divulgado uma variedade de produtos projetados com o objetivo de estender a funcionalidade da *Internet*. Em países desenvolvidos estes progressos são aplicados quase que imediatamente após a geração. Isto é possível devido a tais países possuírem sistemas com bases de dados espaciais adquiridas dentro de especificações técnicas normatizadas e investimentos financeiros constantes na formação e atualização de pessoal qualificado.

2. Tendências Atuais

2.1. Tendências dos Sistemas de Geoinformação

Muitos governos, sobretudo nos países desenvolvidos, reconhecem a necessidade de reformar o modo como a informação espacial é administrada. Existe uma compreensão que está além de governos, o fornecimento de informação espacial não só traz benefícios financeiros consideráveis à economia, mas também tem usos significativos pela comunidade, especialmente no setor privado. Em reconhecimento, os governos assumiram compromissos de garantir o fornecimento de informação, eliminando duplicação de esforços e, assim, comparando os padrões de geração de dados com os das organizações para produção coerente (Polley, 1999).

Levando em conta estas mudanças, é razoável esperar que a qualidade do fornecimento de produtos de geoinformação não só atenderá as exigências de governo, mas também será satisfatório para uso comercial em uma disponibilização mais ampla.

Com o tempo, os Sistemas de Geoinformação estão evoluindo do *status* de **orientado a produto** para **orientado ao perfil do usuário**. Na maioria das áreas e níveis de uso, os SIG's não alcançam o objetivo a que se destinam. Isto, em boa parte dos casos, ocorre devido à baixa ou nenhuma familiaridade dos usuários com a tecnologia e a total ausência de planejamento; indo-se diretamente à implementação, desconsiderando a modelagem de dados espaciais. Um exemplo simples da necessidade de formação e qualificação de pessoal para a utilização de recursos computacionais são os editores de texto, onde é necessário conhecimentos básicos como ler e escrever, além de condições intelectuais para dissertar sobre um tema ou formular qualquer texto. A necessidade de treinar os usuários substancialmente para o uso da tecnologia é um indicativo do tamanho e da complexidade de tais sistemas, e a lentidão é um fator que dificulta a aceitação global da tecnologia como uma ferramenta empresarial no mercado de trabalho.

Para Aronoff (1995), *a crescente disseminação de conhecimento entre comunidades de usuários é um fator significativo na direção do desenvolvimento de tecnologia*. Recentemente, fabricantes de programas computacionais têm incluído componentes *tipo-SIG* que reduzem a complexidade na tentativa de ganhar em familiaridade. São produtos orientados aos usuários que permitem usar dados de Sistemas de Geoinformação mais prontamente por usuários relativamente sem experiência. Ferramentas que fazem Sistemas de Geoinformação mais transparentes para o usuário tendem a se tornar cada vez mais difundidas devido à facilidade de uso e de uma espécie de complexidade disfarçada ou limitada, que os fazem mais atraentes para usuários casuais e, subseqüentemente, para um mercado de massa.

A indústria de Sistemas de Geoinformação identificou rapidamente que a *Internet* e os usuários casuais destes sistemas formam juntos um componente que merece investimentos financeiros em produtos, pois haverá retorno. O impulso comercial, ou a necessidade para satisfazer necessidades de clientes, provavelmente é uma das principais razões por que a indústria de Sistemas de Geoinformação avançou muito mais rápido que, diga-se, a indústria cadastral (Polley, 1999).

2.2. Tendências do Cadastro

A Federação Internacional dos Geômetras (FIG), sob um ponto de vista mais generalista, define o cadastro como um sistema posto em prática para habilitar desenvolvimento social e econômico em uma região, apoiado em propósitos legais ou fiscais e administração territorial (FIG, 1998). Como tal, e para que se alcance o cumprimento destes propósitos, o cadastro e o ambiente nos quais são tratados devem ser tais que permitam que isto seja executado do modo mais eficiente.

A dinâmica das sociedades modernas é muito alta. Com a introdução de sistemas de comunicação eletrônica em tempo real para complementar a computação, rapidamente surgiram tecnologias que tornarão os bancos de dados tradicionais obsoletos. Isto está gerando um ambiente onde dados atualizados são desejados mais ou menos na medida em que se desenvolvem no mundo real.

Para atender as necessidades de todos e manter isto relevante no ambiente atual, mudanças cadastrais são inevitáveis. Há conhecidos exemplos históricos de grandes negócios ou organizações que desenvolvem o seu próprio conjunto de dados espaciais, quando claramente, o conjunto de dados cadastrais do estado era a escolha mais lógica a ser usada, mas não estava disponível na ocasião. As políticas de governo, nos países mais desenvolvidos, têm sofrido mudanças para assegurar que tais soluções ineficientes não aconteçam novamente, pois representariam perdas vultuosas de tempo e de dinheiro (Polley, 1999).

Atualmente, as Bases de Dados Cadastrais Digitais (BDCD) são reconhecidas como uma valiosa fonte de informação para muitos usuários, comumente utilizadas como um nível básico em outros sistemas de informação. Muitos esforços estão sendo feitos para permitir que sistemas que usam dados de BDCB possam ser atualizados de modo mais fácil e eficaz.

Estes desenvolvimentos confirmam que dados cadastrais são uma importante fonte de informação para uma comunidade mais ampla e estão impulsionando a indústria cadastral a se adaptar. À medida que as bases de dados ficam mais acessíveis, os usuários querem saber mais sobre dados de propriedade, planejamento, estimação de valores e outros dados, de forma que diretamente ou indiretamente a demanda por dados cadastrais continuará crescendo. Na era da informação, usuários estarão exigindo dados atualizados, completos e mais precisos. Esta influência incitará mudanças em si mesma.

2.3. Tendências da World Wide Web - www

A popularidade e o nível de desenvolvimento da tecnologia ajudaram a *Internet* a achar seu espaço para os mais variados usos, facilitando, por exemplo, a existência de escritórios móveis por telefones celulares e alcançando a maioria dos setores de uma

sociedade desenvolvida. Uma realidade adicional é que para obter os mais recentes desenvolvimentos em tecnologia de *Internet*, a melhor fonte de informação é a própria *Internet*.

Em seus primeiros anos, a *Internet* era marcada pela lentidão no acesso, pela desconfiança no conteúdo da informação, e pela inabilidade para empreender operações mais complicadas, como aplicações para Sistemas de Geoinformação *on-line*. Porém, estes problemas logo foram identificados e documentados. Os desenvolvedores de programas computacionais foram bastante hábeis em perceber o potencial da *Internet* e fizeram esforços para superar estes problemas e tornar o fornecimento de sistemas de informação espacial *on-line* possível.

A *Internet* se especializou provendo recursos para apresentação gráfica e facilitou o surgimento de um meio atraente e apresentável para a geoinformação. Na atualidade é possível montar uma apresentação *tipo-SIG* de dentro um *browser* da *Internet* e permitir aos usuários executar consultas a algum banco de dados remoto. O próprio dado espacial reside em algum lugar no banco de dados remoto; que é freqüentemente um banco de dados pré-existente ou Sistema de Geoinformação que foram estendidos para permitir os usuários na *Internet* examiná-los. O resultado, em muitos casos, é uma apresentação mais leve, unida a uma interface *tipo-SIG* embutida, que produz uma ferramenta de informação poderosa, contudo relativamente intuitiva de usar para uma variedade de propósitos. Tais ferramentas são de grande benefício para postos de informação ou serviços nos quais os usuários fazem consultas a bancos de dados remotos, não requerendo funcionalidades de um Sistema de Geoinformação, apenas recursos de visualização espacial.

Alguns problemas que ainda existem com relação à *Internet* são as limitações impostas pela largura da banda de rede ou, em outras palavras, a quantidade de dados que podem ser transferidos fisicamente em um período razoável de tempo pela rede. Este problema pertence tanto à indústria de comunicações, quanto à indústria de informática, e é um sério limitador a quantidade de dados que podem circular na *Internet*. Isto significa que para aplicações que fornecem conjunto de dados muito grande, a *Internet* ainda não é tão eficiente.

3. O que uma BDCD em *Internet* deve fornecer?

Segundo Polley (1997), "os serviços associados com dados espaciais estão mudando para integrar-se a outros conjuntos de dados". O mesmo autor afirma ainda que **uma BDCD em *Internet* precisará fornecer três itens**, apresentados a seguir:

1. Uma plataforma de visualização de dados espaciais com todas as funções para *zoom*, *move*, *find*, *scale*, entre outras.
2. Uma boa interface.
3. Requisitos de segurança nas transações.

Há uma variedade de ferramentas e tecnologias que podem implementar serviços na *Internet*. No que tange a interface, as mais comuns são *Static Files*, *Java/ActiveX*, formulários HTML, e *Plugins*. Para a conexão com as plataformas de visualização mais comuns as soluções são baseadas em *Common Gateway Interface* – CGI – e na Interoperabilidade de Objetos. Quanto à segurança existem como alternativas os certificados de autenticidade e assinaturas digitais.

3.1. Descrição dos Recursos Tecnológicos para *Internet*

a) *Static Files*

São arquivos baseados em HTML (*HyperText Markup Language*). É a implementação mais simples com a qual a exibição dos dados – uma coleção de documentos em HTML – é atualizada obrigatória e regularmente.

b) *Java / Activex*

Java é uma linguagem de programação baseada na plataforma C++ e voltada às aplicações na *Internet*. A linguagem é parte compilada e parte traduzida, o que a torna mais lenta em relação às linguagens compiladas. *Java Applets* são os aplicativos *Java* executados internamente nos *browsers*.

ActiveX é a tecnologia desenvolvida pela *Microsoft Corporation* para compartilhar objetos entre aplicativos. Os Controles *ActiveX* são pacotes de código binário pré-compilados, com performance superior sobre os *Java*. A segurança é feita via certificados digitais de autenticação.

c) Formulários HTML

Prestam-se apenas para cliques sobre áreas retangulares, sendo interessantes em algumas aplicações. Usam apenas arquivos com formato *raster* (GIF ou JPEG), então, mapas vetoriais precisam ser convertidos.

d) *Plugins*

Fornecem funcionalidade extra aos *browsers* e são uma alternativa para *Java* e *ActiveX*. Quando o *browser* detecta um tipo particular de conteúdo na página eletrônica que está sendo aberta, o conteúdo é redirecionado para o *plugin*. O formato e a estrutura dos *plugins* são dependentes da plataforma do *browser*.

e) CGI

Common Gateway Interface - CGI é uma provisão dentro do *HyperText Transfer Protocol* (HTTP) para permitir aos usuários da *Internet* selecionar programas servidores. O programa CGI é executado a cada solicitação do usuário, utilizando as informações que o usuário envia. Esta característica pode ser muito útil para BDCD, na medida em que precisam ser conectados a outras bases de dados. A interface do usuário é distinta do programa CGI, mas deve fornecer a capacidade de executar o programa. Esta interface pode ser desenvolvida juntamente com os demais recursos descritos.

f) Interoperabilidade de Sistemas

Interoperabilidade de sistemas é a capacidade de acessar uma variedade de fontes heterogêneas a partir de uma única interface operacional. A interoperabilidade permite a vários sistemas compartilhar dados e funcionalidades. As tecnologias mais usadas são DCOM (*Microsoft Corporation*) e CORBA (*Object Model Group*). Os padrões CORBA e DCOM permitem que 'objetos' – pacotes digitais de informações – transitem livremente entre diferentes ambientes computacionais, e fazem o conteúdo de tais objetos tornar-se inteligível aos sistemas (Longley et al., 1999). Controles *ActiveX* podem interagir com Sistemas de Geoinformação suportando protocolos DCOM.

De acordo com Câmara (2000), o Consórcio *Open GIS* é uma organização sem fins lucrativos dedicada a tornar os Sistemas de Geoinformação abertos. O *Open GIS* almeja a integração completa de dados geográficos e recursos de processamento através do uso de Sistemas de Geoinformação com módulos interoperáveis, sob padrões comuns (Longley et al., 1999). A intenção é reduzir os efeitos causados pela conversão de formatos de arquivos sobre os dados, em diferentes fabricantes de programas. Os sistemas construídos baseados nesta especificação serão capazes de praticar a interoperação entre aplicações em uma rede local, e serão capazes, também, de navegar sobre um ambiente heterogêneo e distribuído, como a Internet, e de acessar dados espaciais heterogêneos e recursos dos Sistemas de Geoinformação.

g) Requisitos de Segurança: Criptografia de Dados

Em se tratando de BDCD os dados precisam vir de fontes seguras e serem mantidos livres de interceptação e modificação. Estes dados são valiosos e é preciso prevenir-se contra pirataria e acessos não-autorizados. Os programas computacionais de comunicação em rede são capazes de detectar quando os dados são corrompidos por falhas na rede, mas podem ser enganados por usuários experientes.

A criptografia dos dados previne que pessoas não-autorizadas possam tomar conhecimento das transmissões. Assinaturas e certificados digitais são os meios pelos quais a criptografia pode ser usada com segurança. Essas tecnologias usam tanto chaves de criptografia públicas quanto privadas para tal fim.

A assinatura digital prova a integridade da mensagem criptografada, isto é, garante a não adulteração, e a origem dela. Este processo é suficiente para dar garantia na disseminação dos dados. Um certificado digital contém informações vitais do usuário incluindo uma chave pública, que é criptografada por uma Autoridade de Certificação, através de uma chave privada. Uma Autoridade de Certificação é uma organização que registra os usuários e suas chaves públicas gerando certificados digitais.

A assinatura e o certificado digital são usados para provar a origem do documento e garantir que não foi adulterado. Podem ser usados com BDCD para distribuir dados e garantir que a integridade dos dados foi preservada enquanto ocorria a transmissão pela Internet.

3.2. Vantagens e Desvantagens dos Recursos Tecnológicos

O Quadro 1 apresenta vantagens e desvantagens da utilização de cada uma dos recursos tecnológicos apresentados.

Quadro 1 : Comparação dos Recursos Tecnológicos.
Fonte: Adaptado de Polley (1997)

Item	Tecnologia	Vantagens	Desvantagens
Interface	<i>Static Files</i>	O SIG's tem pouco ou nenhum contato com o mundo externo Maior segurança Menos volume de trabalho na implementação	Comunicação limitada Os arquivos precisam ser atualizados com muita frequência
	<i>Java</i>	Segurança dos <i>Applets</i> que não podem acessar os discos diretamente Boa funcionalidade gráfica	Menor velocidade em relação às linguagens compiladas
	<i>ActiveX</i>	Maior performance Possibilidade de conversão de aplicações Utilização de programadores para plataforma <i>Windows</i> Boa funcionalidade gráfica	Executáveis apenas em plataforma <i>Windows</i> Segurança via certificados digitais ainda vulnerável
	Formulários HTML	Fácil de usar, semelhante às páginas da Internet Simplicidade que pode ser útil em algumas aplicações	Utilizam apenas imagens <i>raster</i> Necessidade de conversão de mapas vetoriais
	<i>Plugins</i>	Maior funcionalidade aos <i>browsers</i> Maior capacidade de operar com multimídia Maior velocidade de <i>download</i>	Devem ser instalados no computador antes de abrir a página Permanecem no computador ocupando espaço Dependentes da plataforma do <i>browser</i> Apresentam problemas de segurança

Plataforma de Visualização	CGI	Não permite o acesso direto ao SIG, aumentando a segurança. Os dados requisitados podem estar em diferentes localizações.	A interface pode não ter alguns recursos dos SIG.
	Interoperabilidade de Sistemas	Compartilhamento de dados e funções entre sistemas. Operabilidade via padrões abertos.	Tecnologia ainda não totalmente desenvolvida. Padrões ainda exclusivos de plataformas.
Segurança	Criptografia	Prevenção contra acessos ilícitos. Garantia da origem e da integridade dos dados.	O sistema pode ser violado por um usuário experiente.

4. Parâmetros de Avaliação para BDCD na Internet

Cada sistema cadastral digital na *Internet* é único, com características que o distinguem dos demais. Algumas destas características incluem garantias de governo na informação, acesso, integração do cadastro, amplitude de informação e funcionalidade de Sistemas de Geoinformação (Majid, 1999). Embora existam em cada sistema aspectos comparáveis, tanto técnicos como institucionais, os relacionados neste texto permitem uma avaliação das diferenças.

4.1. Garantia de Governo

Os sistemas funcionam de acordo com os padrões cadastrais de cada país e, na maioria dos casos, são uma mistura de títulos e ações. Por exemplo, na América do Norte, os sistemas estão baseados em ações, enquanto que sistemas na Austrália, Dinamarca e Finlândia estão baseados em títulos registrados. A diferença principal entre um sistema baseado em ações ou títulos está na garantia do governo sobre o título registrado.

4.2. Acesso

Conseguir acesso aos sistemas é altamente dependente das políticas atuais de entrega de dados e considerações comerciais. Alguns governos podem ter políticas que subsidiam pesadamente custos para produzir dados espaciais de maneira a prover acesso e recuperação de dados a nenhum custo. De forma interessante, os setores público e privado estão produzindo conjunto de dados, interfaces e entregando dados a usuários com uma ênfase particular em qualidade.

4.3. Integração do Cadastro

A característica mais significativa em todos estes sistemas é a integração facilitada do mapa cadastral e do registro de títulos. Em realidade, bancos de dados que contêm o mapa cadastral e registro de título necessariamente não são um único banco de dados dentro da mesma instituição. O uso de redes de computador e da *Internet* simula o oposto, dando a impressão que um repositório de dados centralizado consiste de mapas e de informações territoriais.

4.4. Amplitude da Informação

Outra característica apreciável destes sistemas é a diversificação da informação territorial relacionada. Contendo mapa cadastral e registro de título, outros conjuntos de dados que são encontrados regularmente nestes sistemas incluem detalhes de contorno, zoneamento e uso de terra, além de dados sobre avaliação do valor da terra. Os bancos de dados podem estar separados, não necessariamente estando dentro da mesma instituição.

4.5. Funcionalidade de Sistemas de Geoinformação

Sistemas cadastrais *on-line* são normalmente uma coleção de bancos de dados grandes, com *software* de manipulação espacial que trata cada conjunto de dados listado separadamente. Cada sistema provê interfaces para permitir aos usuários da *Internet* incluir dados separadamente sobre o mapa cadastral ou como informações tabulares unidas a um registro. Isto é normalmente feito escolhendo o conjunto de dados requerido para uso. Esta integração facilitada, entre conjuntos de dados e o cadastro com outros registros, descreve a base de funcionalidade de Sistema de Geoinformação.

5. Conclusões

A tecnologia de Sistemas de Geoinformação, a indústria cadastral, e a *Internet* estão mudando, e se aproximando, para fazer os seus produtos mais acessíveis e mais fáceis de usar para um público em comum, o cidadão. A *Internet*, a propósito, desenvolveu-se com grande velocidade e é, agora, capaz de proporcionar a funcionalidade dos Sistemas de Geoinformação de dentro dos *browsers*, os visualizadores de páginas digitais. Estas mudanças estão sendo dirigidas para o usuário casual, através de um novo conceito: as indústrias em expansão estão começando a se estabelecer em mercados que possuem demanda de usuários que solicitam maior facilidade de acesso para tais conjuntos de dados cadastrais.

Como foi discutido nesse artigo, cada tecnologia provê seu próprio componente individual para este novo conceito: a indústria de Sistemas de Geoinformação provê a tecnologia de banco de dados; a indústria cadastral, seus componentes de dados; e a *Internet*, a tecnologia de comunicação e facilidades de apresentação exigida para trazer os dados ao usuário remoto.

As tecnologias estão disponíveis para permitir ao usuário da *Internet* acessar Bases de Dados Cadastrais Digitais visualizadas vetorialmente em apresentações orientadas especialmente a esses usuários. O uso de *Java Applets* ou Controles *ActiveX* podem fornecer estes serviços em qualquer computador capaz de executar um *browser*.

Há algumas limitações com respeito à largura da banda de transmissão de dados e assuntos como segurança, que precisam ser melhor considerados, mas geralmente é possível criar serviços de informação que facilmente integram dados espaciais, gráficos e descritivos, e que podem ser empregados em propósitos diferentes, incluindo setor público e iniciativa privada.

6. Referências Bibliográficas

Aronoff, S. *Geographic Information Systems: a Management Perspective*. WDL Publications, Ottawa, 1995.

Câmara, G. (org.) *Fundamentos de Geoprocessamento*. INPE, São José dos Campos, 2000.

FIG – Federação Internacional dos Geômetras, Comissão 7. *Cadastrre 2014: a Vision for a Future Cadastral System*. Disponível na Internet via WWW. URL: <http://www.swisstopo.ch/fig-wg71/cad2014/cad2014/index.html>, acessado em 02.04.2002. Suíça, 1998.

Longley, P.A.; Goodchild, M.F.; Maguire, D.J.; Rhind, D.W. *Geographical Information Systems: Principles and Technical Issues*. Vol.1. John Wiley & Sons, Nova Iorque, 1999.

Majid, S.I.A.; Williamson, I.P. *Cadastral Systems on the World Wide Web: a Multi-purpose Vision*. In: XXVII Annual Conference of the Australian Urban and Regional Information Systems Association Christchurch. Nova Zelândia, 1999.

Polley, I.; Williamson, I.P. *GIS, the Internet and the Cadastre - Coming Together*. In: The Australian Surveyor, Vol 44, Nº 2. Austrália, 1999.

Polley, I.; Williamson, I.P.; Effenberg, W. *Suitability of Internet Technologies for Access, Transmission and Updating of Digital Cadastral Batabases on the www*. In: XXV Annual Conference of the Australian Urban and Regional Information Systems Association Christchurch. Nova Zelândia, 1997.