

FACULDADE DE VIÇOSA
II MOSTRA ACADEMICA E CIENTIFICA DA FDV 2009
“Seu talento é a diferença”

**INTEGRAÇÃO DE FERRAMENTAS WEB 2.0 E WEB GIS APLICADAS NO
PLANEJAMENTO E GESTÃO DE CIDADES**

Rafael Leite de Paula¹
Cristiane Aparecida Lana²
Anderson Donizete Meira³

RESUMO

Este estudo teve como objetivo desenvolver um sistema que integrou ferramentas Web 2.0 e ferramentas *Web GIS* aplicados aos processos de planejamento e gestão de cidades do Núcleo de Inteligência Coletiva da Agência de Desenvolvimento de Viçosa (NIC-ADEVI). O modelo implementado será utilizado para coletar as informações postadas na rede social da ADEVI (NIC Virtual) e espacializá-las, ou seja, colocar no mapa todas as informações postadas no NIC Virtual e que forem passíveis de espacialização. O presente trabalho é constituído de uma revisão de literatura sobre *Web 2.0*, *Web Gis* e Gazetteer (em especial o Locus) e o desenvolvimento de um protótipo funcional, o VITIX. O referencial teórico levantado teve como objetivo entender as ferramentas web 2.0 e suas funções, além de auxiliar na escolha do *Web Gis* para a modelagem, implementação e testes do protótipo. O VITIX foi desenvolvido com o intuito de facilitar o acesso da população local, autoridades e investidores aos registros de eventos, percepções e idéias geradas pelos usuários do NIC Virtual, desencadeando um processo de construção coletiva do conhecimento e de conhecimento local.

Palavras-Chaves: Web 2.0, Web Gis, Planejamento de cidades, gestão e Gazetteer

1. INTRODUÇÃO

Nas atividades econômicas há a dificuldade dos administradores públicos e privados em alocar recursos disponíveis aos seus empreendimentos e percebe-se também, a necessidade de utilização de informação e ainda da discussão crítica dos problemas que afetam os diversos grupos sociais e sua organização (LANA, 2008). Muitas dessas dificuldades estão ligadas a falta de informação e ao acúmulo de dados nas organizações.

Para Stezer (2004), dado é uma representação simbólica quantificada ou qualificável.

Segundo Pinheiro (on-line), dados são observações documentadas ou resultados da medição. Sua disponibilidade proporciona oportunidades para a obtenção de informação.

¹ Bacharel em Sistemas de Informação pela Faculdade de Viçosa – MG (2008). rafael85.si@gmail.com

² Bacharel em Sistemas de Informação pela Faculdade de Viçosa – MG (2008). cristiane.lana@gmail.com

³ Professor Orientador. Graduado em Engenharia Civil pela UFV (1992), Mestre em Engenharia Civil – Geotécnica Ambiental pela mesma instituição (1994) e MBA em Gestão da Competitividade (em andamento) pela Faculdade Pitágoras / SUCESU

Stezer (2004), considera informação como mensagens inicialmente recebidas em forma de dados e esta só se torna informação se o receptor conseguir compreender seu conteúdo e a ele associar um significado.

“A palavra informação tem sua origem no latim, do verbo *informare*, que significa *dar forma* ou *aparência, colocar em forma, criar*, mas também *representar, construir uma idéia* ou *uma noção*” (ZEMAN, 1970) citado em (MACHADO, 2003: p.15).

Machado (2003: p.15), ainda ressalta que “na linguagem comum, o conceito de informação está sempre ligado ao significado e é usado como sinônimo de mensagem, notícia, fatos e idéias que são adquiridos e passados adiante como conhecimento”. Essas informações quando geradas servem de base para o processo de tomada de decisão de gestores e investidores internos e externos.

As cidades brasileiras, principalmente as pequenas cidades que ficam distantes dos grandes centros, costumam ter uma maior dificuldade na elaboração de informação. Muitas delas possuem diversidades de dados; porém, a falta de aparato físico e humano adequado pode impossibilitar a transformação dos dados existentes em informações e, posteriormente, em conhecimento a ser disseminado a população.

A colaboração, realidade hoje conhecida e vista por todos os usuários da web como plataforma, Web 2.0, vem mostrando que é possível por meios colaborativos e cooperativos potencializar os resultados de transformação de dados em informação e de transferência de conhecimento melhorando o processo de tomada de decisão em geral.

Uma forma de otimizar esse processo é a utilização de um sistema colaborativo, onde cada membro da população tenha a possibilidade de contribuir com dados reais que, depois de postados no sistema, sejam capturados e lapidados tornando-se informações úteis para diversos segmentos públicos e privados. Vários exemplos podem ser mencionados, como ocorrências criminais, problemas com infraestrutura urbana, eventos sociais, educação, pontos turísticos, entre outros que depois de registrados, permitam a consulta, agilizando o processo de tomada de decisões.

Vivemos em uma sociedade em que há desigualdades no acúmulo e uso do conhecimento, devido à dificuldade de acesso a informação. Mas notam-se mudanças se compararmos com o comportamento de gerações passadas. Hoje é possível agregar agilidade e interação em um ambiente de comunicação, onde a distância não é problema. Com o avanço da cultura da virtualidade, juntamente com o avanço das novas ferramentas Web 2.0, pode ser possível ver, ter e fazer o que se tem vontade, por meio de conceitos, tecnologias e ferramentas de Web 2.0, e com isso um ambiente em que o indivíduo se atualiza sobre tudo que acontece no mundo, bastando uma conexão com o mundo virtual através de ferramentas como Fórum, Blogs, MSN, WEBCAN, etc. (LANA, 2008: p. 1-2).

Para Castells (1999: p. 486), “a globalização nos oferece instantaneidade temporal sem precedentes aos acontecimentos sociais e expressões culturais⁴, proporcionando o acompanhamento em tempo real de todos os minutos do colapso do Estado soviético em agosto de 1991, com tradução simultânea dos debates políticos russos. A simultaneidade introduz uma nova era de comunicação “em que o “fazer” história pode ser diretamente testemunhado, desde que seja considerado suficientemente interessante pelos controladores da informação”

Em Viçosa, um sistema dessa natureza pode contribuir na organização e no planejamento e gestão do espaço urbano, identificando os problemas e as potencialidades em diversos setores ou locais, como bairros, secretarias, institutos e outros.

Em sintonia com a proposta de desenvolvimento do Núcleo de Inteligência Coletiva da Agência de Desenvolvimento de Viçosa (NIC-ADEVI), este estudo buscou analisar as possibilidades de integração entre as chamadas ferramentas Web 2.0 (responsáveis pelos processos colaborativos) e os sistemas Web GIS (responsáveis pela visualização espacializada dos eventos registrados), possibilitando a visualização de um panorama real de eventos locais.

1.1. Objetivo

Efetuar um levantamento do referencial teórico existente sobre Web 2.0 e suas ferramentas e sobre o WebGIS, aplicado ao Núcleo de Inteligência Coletiva da Agência de Desenvolvimento de Viçosa (NIC - ADEVI), desenvolvendo um sistema que integre ferramentas Web 2.0 e WebGIS aplicados aos processos de planejamento e gestão de cidades.

Buscou-se modelar e implementar um sistema de coleta de referências geográficas, a partir de registros de ocorrências (“posts”), feitos nos blogs do NIC ADEVI (NIC VIRTUAL) e na modelagem e implementação de um sistemas WebGIS que represente, geograficamente, o conjunto de ocorrências citados pelos “posts” do NIC Virtual.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Web 2.0 e suas ferramentas

Segundo Giardelli (2007: on-line) citado em Lana (2008: p.33), *a Web 2.0 é somente um fruto do qual nós somos a árvore*. “Nela trabalha-se com colaboração, conteúdo e com a comunidade. É um grupo de pessoas empenhadas a inovar, ultrapassando barreiras, limites; é como um grande festival, onde o que importa é o espetáculo final ao agrado de todos”.

⁴ WARK, 1994; CAMPO VIDAL, 1996 citado em Castells, 1999

Passamos da era da informação para a era da participação. Para O'Reilly (2005), a Web 2.0 é usada como plataforma utilizando as diversas ferramentas para desenvolver aplicativos que aproveitem ao máximo os recursos disponíveis como blogs, ajax, mashps, Rss, wiki, entre outros conceitos, ferramentas e tecnologias que neste artigo não serão contempladas.

As ferramentas web 2.0 permitem o compartilhamento de informações, sensações, percepções, fotos, vídeos, entre outros. Todos estes elementos são repletos de dados que podem ser capturados e transformados em registros reais e ricos para embasar o processo de gerência. A seguir são comentados os recursos mais utilizados.

Os blogs são as ferramentas Web 2.0 que mais se destacaram entre os usuários da web pela sua facilidade de uso e pela velocidade com que as informações nele contidas são atualizadas. Além do mais, os blogs possuem a capacidade de capturar a inteligência global em uma espécie de filtro, o que (James Surowecki, 2004) citado por (O'Reilly, 2005) chama de "a sabedoria das massas".

O *ajax* é um amplo pacote de tecnologias usado para criar aplicativos interativos para a web.

Já os *mashups* são serviços criados pela combinação de dois diferentes aplicativos para a internet. Por exemplo, misturar um site de mapas "on-line" com um serviço de anúncios de imóveis para apresentar um recurso unificado de localização de casas que estão à venda.

O RSS, abreviação de "*really simple syndication*" (distribuição realmente simples), é uma maneira simplificada de distribuir os conteúdos da internet. As pessoas que visitam um site com RSS podem fazer a assinatura de *feed*, ou seja, solicitar que as atualizações daquele site sejam enviadas a ele. Um exemplo: www.google.com/ig

E, por fim, os wikis, sites comunitários que podem ser alterados por todos os usuários que têm direitos de acesso. Um exemplo clássico e que a maioria das pessoas conhecem é enciclopédia digital livre Wikipédia que é escrita por usuários/leitores que postam sobre os assuntos dos quais eles possuem um bom conhecimento, gerando assim a enciclopédia.

2.2 WEB GIS

A internet se tornou rapidamente um dos principais meios para a disseminação de dados. A grande quantidade de pessoas que a utilizam, aliados aos baixos preços, motivou o desenvolvimento de sistemas voltados para a web, fazendo com que as empresas desenvolvedoras de *software* deixassem de focar apenas nos sistemas *desktop*.

Esta mudança ou adaptação dos sistemas para que funcionassem também na *web* aconteceu com os Sistemas de Informações Geográficas (SIG) que, para Câmara Neto(1995), citado por Hara (1997), “são sistemas de informações baseados em computadores que permitem capturar, modelar, manipular, recuperar, consultar, analisar e apresentar dados geograficamente referenciados”.

Apesar de terem, em comum, os dados geográficos e partes ou módulos que funcionam via *web*, existe uma grande variação de estilos de implementação, recursos tecnológicos e arquiteturas internas destas soluções, pois cada um é voltado para aplicações específicas.

Os dados geográficos podem ser disponibilizados na internet de diversas maneiras para os usuários. As principais formas serão aqui citadas e descrita a utilizada para a realização deste trabalho.

Dentre as principais formas de disponibilidades, podem-se citar: a) disseminação direta, b) mapas estáticos em formato de imagens; c) mapas gerados a partir de formulários; d) navegação baseada em mapas-chave; e) transmissão de dados vetoriais.

A transmissão de dados vetoriais foi escolhida, devido à sua flexibilidade. Com ela é possível que o usuário escolha em que parte do mapa deseja trabalhar, bem como para ativar ou desativar as camadas⁵, diz (DAVIS Jr, et al , 2005).

“Outra possibilidade interessante é a aplicação ao mapa vetorial do conceito de hipermapa, simulando, nos símbolo e objetos vetoriais disponíveis, a operação de um “link” de hipertexto comuns nas páginas Web”. Por exemplo, bastaria clicar sobre o objeto que identifica uma determinada empresa num mapa, para consultar seus atributos associados, ou para navegar no site da empresa (DAVIS Jr, et al , 2005).

Atualmente, os navegadores já estão preparados para a transmissão de dados vetoriais, mas nem sempre foi assim. Por isso, para que fossem possíveis as primeiras transmissões de dados geográficos nos navegadores antigos, foram criados *plug-ins* que, de acordo com a Central Firefox (2008), é um programa instalado no navegador que permite a utilização de recursos não presentes na linguagem HTML, na qual são criadas as páginas de internet.

2.3 GAZETTEER

⁵ <http://www.cartografia.eng.br/artigos/gis03.asp>

No processo de comunicação, é muito utilizado algum tipo de referência e esta possui uma localização geográfica. A grande maioria dessas referências espaciais é feita pelos nomes dos locais e, em raras exceções, por sua coordenada geográfica.

Segundo Souza (2005), uma coleção de nome (referências) acompanhada de sua localização geográfica é denominada de *gazetteer*, ferramenta que será de fundamental importância no desenvolvimento deste trabalho, uma vez que a forma de disponibilidade escolhida utiliza dados vetoriais.

Um *gazetteer* possui três elementos essenciais: o nome do lugar (que pode permitir valores alternativos como nomes não oficiais), localização (que exige pelo menos uma coordenada geográfica) e o tipo (que identifica a categoria do local). Com esses três atributos básicos, um *gazetteer* digital é capaz de processar ao menos dois tipos de consultas fundamentais: “onde fica esse lugar?” (ex.: onde fica Belo Horizonte ?) e “o que há nesse lugar?” (ex.: que hotéis existem em Belo Horizonte?)” (SOUZA, 2005).

O atlas geográfico é um exemplo de um *gazetteer* muito conhecido e familiar, onde existe uma lista de nomes de lugares acompanhados da sua localização.

Para a implementação deste estudo, o *gazetteer* escolhido foi o Locus, modelo desenvolvido por Souza na UFMG em 2005.

2.4 LOCUS

O Locus é baseado no esquema conceitual da OMT-G.

A OMT-G propõe uma série de primitivas que permitem construir esquema estático de aplicações geográficas, no qual são especificadas as classes envolvidas no problema, juntamente com as suas representações básicas e seus relacionamentos. (Davis Jr et al, 2000).

Para Souza (2005), este *gazetter* prevê que várias relações possam existir entre dois lugares, deixando clara a possibilidade de diferentes tipos de consultas quando a aplicação for executada.

3. METODOLOGIA

O estudo foi realizado na cidade de Viçosa, especificamente, na Agência de Desenvolvimento de Viçosa (ADEVI) como atividade do Trabalho de Conclusão de Curso do Bacharelado em Sistemas de Informação da Faculdade de Viçosa (FDV). Iniciou-se com a realização de uma revisão de literatura, abordando aspectos conceituais relacionados às ferramentas web 2.0, ferramentas *Web Gis*, bem como a identificação e a análise do

gazetteer (Locus) para a modelagem do sistema e da contribuição deste dentro do contexto de planejamento e gestão de cidades.

Posteriormente, levantaram-se e analisaram-se os requisitos necessários para a criação do VITIX, sendo este modelado, implementado e testado junto ao protótipo de um dos componentes do NIC VIRTUAL.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Seleção do WebGis

Com intuito de verificar a ferramenta que melhor atendia as necessidades deste trabalho e da ADEVI, foram consideradas algumas características básicas, como ser uma ferramenta gratuita capaz de gerar mapas de qualidade, ter facilidade de uso e popularidade.

Das alternativas analisadas, os APIs ⁶do Yahoo⁷ e do AOL⁸ são ferramentas gratuitas; contudo, os mapas gerados não atendiam as necessidades exigidas, apresentam grande dificuldade de uso e pouca popularidade. O outro API analisado foi o da Google⁹, que atendeu as necessidades básicas; outro fator relevante foi à disponibilidade de mapas mais recentes da cidade de Viçosa, MG, o que fez com este fosse o API escolhido.

4.2 Inserção dos pontos

Depois de escolhido o *Web Gis* a ser utilizado passou-se à construção da ferramenta de inserção de pontos georeferenciados e à customização do API escolhido. A função projetada devia, após um *post* em um dos blogs do NIC Virtual, capturar o endereço descrito junto ao *post* e inserir um ponto no mapa.

As primeiras tentativas de inserir pontos no Google maps, para entendimento de como funcionava o sistema, não foram muito bem sucedidas. O processo clássico de inserção de pontos no Google maps é muito burocrático e lento, exigindo uma confirmação por parte de quem esta inserindo o ponto e uma validação por parte da Google.

Depois deste teste, com o objetivo de inserir um ponto no Google maps e acompanhar todo o processo, os resultados mostraram a necessidade de buscar formas alternativas de processamento dos pontos. A idéia de usar o banco de dados da própria Google foi

⁶ Application Programming Interface ou Interface de Programa de Aplicação

⁷ Disponível em <http://local.yahoo.com>

⁸ Disponível em <http://localsearch.aol.com>

⁹ Disponível em <http://local.google.com.br>

completamente descartada pois, operacionalmente, seria muito dispendioso criar uma equipe dedicada para confirmar e validar cada ponto inserido no mapa através dos *posts* nos *blogs*.

Neste contexto, partiu-se para a criação de um banco de dados próprio para armazenar as informações necessárias para inserção dos pontos nos mapas e restringir o uso do API do Google maps como “pano de fundo” para esses pontos.

4.3 Obtenção das coordenadas

Para a inserção de um ponto em um mapa são necessárias coordenadas geográficas. A princípio acreditava-se que não haveria problemas com sua obtenção uma vez que o *gazetteer* Locus seria usado. Com a análise e o estudo do Locus, verificou-se que o processo se restringe a passar o endereço em formato texto, obtendo-se como retorno as coordenadas geográficas relacionadas ao endereço descritivo; porém, a obtenção das coordenadas não se restringiria à entrada do endereço descritivo, do tipo “Rua A”, mas poderia ser utilizado também o telefone, o CEP ou algum ponto de referência próximo ao local desejado.

No entanto, a customização do Locus para as necessidades deste estudo, tornou-se totalmente inviável, pois o tempo demandado para a realização deste processo seria muito elevado.

Uma saída prática, viável e que acabou por ser utilizada, foi uma função do Google maps que possibilita, através do endereço, obter as coordenadas geográficas, isto é, um *gazetteer* interno do sistema da Google.

4.4 Implementação do VITIX

4.4.1 Seleção da linguagem e ferramentas

O VITIX foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação PHP (Personal Home Page Tools, criado por Rasmus Lerdof em 1994). Essa escolha foi feita com o intuito de minimizar problemas de integração com o NIC Virtual, principal sistema com o qual o VITIX interage.

Além do PHP foi utilizado o JavaScript (linguagem de scripts criada pela Netscape em 1995) uma vez que todo o API ("Application Programming Interface") do google maps é desenvolvido utilizando-se esta tecnologia.

Com a inviabilidade do uso do Locus, o banco de dados utilizado por ele também se tornou inviável, pois despenderia um enorme esforço para sua adaptação às necessidades do sistema. Neste contexto, o critério para a escolha do banco de dados foi o mesmo utilizado

para a escolha da linguagem, facilitar a integração junto ao NIC Virtual. Logo, a escolha foi utilizar o SGBD MySQL (criado por David Axmark, Allan Larsson e Michael "Monty" Widenius), que atendeu perfeitamente aos requisitos do sistema.

4.4.2 Processo de registro do *post*

Ao fazer um registro de um *post* em um blog, o usuário possui uma lista de categorias em que seu *post* pode ser inserido. Além disso, é permitida a escolha de uma ou várias categorias simultaneamente, que serão utilizadas posteriormente para distinguir os pontos no mapa. As categorias escolhidas, a princípio, foram bar/restaurante, festas, utilidade pública.

No momento em que o usuário salvar o *post*, o endereço digitado é enviado ao API do Google maps que verifica em sua base de dados sua existência. Caso exista o API retorna as coordenadas referentes aquele endereço que são salvas no banco de dados do VITIX.

A Figura1 mostra a função responsável por obter as coordenadas.

```
<SCRIPT LANGUAGE="JavaScript">
/*****/
function SetCoordenadas(address){
/*****/
    geocoder = new GClientGeocoder();
    if (geocoder) {
        geocoder.getLatLng(
            address,
            function(point) {
                if (!point) {
                    alert(address + ' not found!');
                } else {
                    document.F1.latitude.value = point.lat();
                    document.F1.longitude.value = point.lng();
                    if (document.F1.ntitulo.value == ''){
                        alert('É necessário preencher o campo titulo!');
                        return false;
                    }
                    else {
                        document.F1.acao.value = 'inserir';
                        document.F1.submit();
                    }
                }
            }, true
        );
    }
}
</SCRIPT>
```

Figura1: Código em JavaScript que obtém as coordenadas geográficas

Outra opção, seria utilizar esta função somente na hora em que o usuário fosse utilizar o VITIX, não utilizando o banco de dados para armazenar as coordenadas que poderiam ser obtidas a qualquer momento. Porém, por questões de otimização de desempenho, optou-se por armazenar as coordenadas dos endereços no banco de dados na medida em que são feitos os posts no NIC Virtual.

4.4.3 Carga de dados para testes

A primeira carga de dados para testes foi feita utilizando informações obtidas de fontes secundárias (Telelista, 102 da oi e catálogos telefônicos impressos).

Apesar de termos um arquivo no que já constavam as coordenadas geográficas de vários pontos da cidade, optou-se por fazer a inserção dos dados manualmente, como se fossemos um usuário normal, salvando um post. Este procedimento foi executado pois existiram dificuldades para definir o sistema de coordenadas inicial, que viabilizasse a apresentação correta dos pontos nos mapas.

4.4.4 Exibição dos pontos no mapa

Uma vez que os dados estão salvos no banco de dados, para exibir os pontos no mapa, foi utilizado um comando Sql que retorna todos os registros salvos até o momento. Esses registros são passados para um arquivo PHP, com JavaScript embutido, que coloca no mapa os pontos com cores diferentes para cada categoria.

Após a página do VITIX ser carregada, o usuário tem a possibilidade de filtrar os pontos por categorias, possibilitando assim uma análise mais refinada das informações. Abaixo, a Figura 2 mostra uma visão da pagina com os testes realizados.

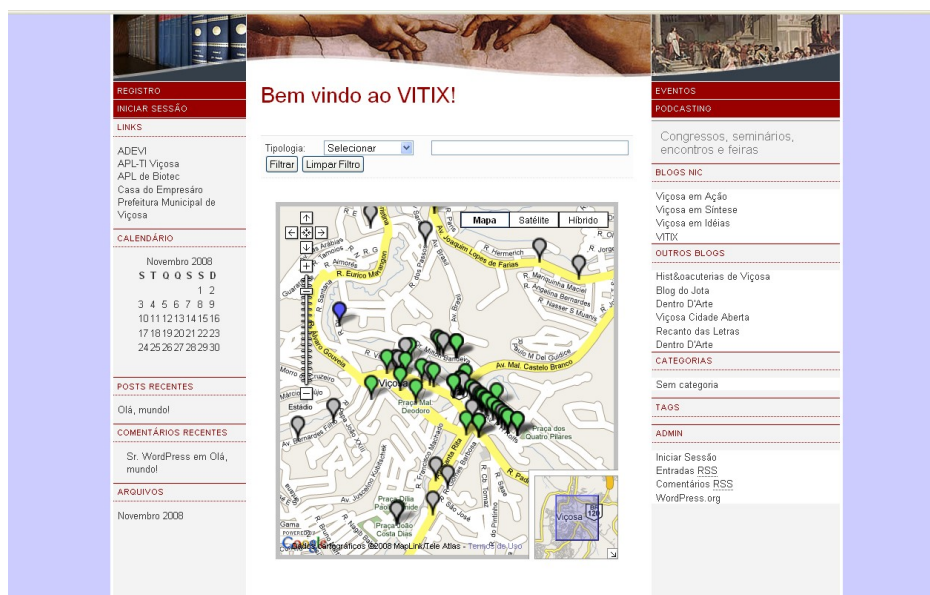


Figura 2: Integração do NIC Virtual como VITIX.

5. CONCLUSÕES

Tendo em vista a dificuldade que os gestores e benfeitores das grandes e pequenas cidades possuem em conseguir o que, onde e como devem ser feitas as obras, incentivos ou ações sociais, um trabalho desta natureza pode ajudar a otimizar os processos de tomada de decisão.

O VITIX viabiliza a união entre ferramentas web 2.0 e ferramentas Web Gis, fazendo jus ao conceito “mashup” que disponibiliza referências geográficas, contendo as idéias e percepções das pessoas sobre o ambiente em que elas estão inseridas.

No desenvolvimento deste trabalho foram encontrados alguns obstáculos como falta de conhecimento avançado da língua inglesa, já que toda a documentação do API do google maps está em inglês.

Além disso, a falta de domínio do PHP e do JavaScript colaboraram para que o projeto demorasse um pouco mais do que o previsto para a sua finalização.

Apesar de todos os contratemplos, o objetivo deste estudo foi alcançado pelo desenvolvimento de uma aplicação que pudesse interagir com o NIC Virtual, sendo, capaz de integrar ferramentas web 2.0 e Web Gis e podendo ser aplicada no planejamento e gestão de cidades. Contribuindo de forma eficiente e eficaz para uma construção do conhecimento.

6. REFERÊNCIAS

CASTELLS, Manuel. *A era da informação: economia, sociedade e cultura*; v. 1. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

CENTRAL FIREFOX. *Plugin: para que serve e como instalar?*. **br.mozdev.org**. 2008, Disponível em: <<http://br.mozdev.org/firefox/plugin>>. Acesso em: 14 de out. 2009.

DAVIS JR., C. A. LAENDER, A. H. F. *Extensões ao Modelo OMT-G para Produção de Esquemas Dinâmicos e de Arquitetura*. **Geoinfo2000**, Disponível em: <<http://www.tecgraf.puc-rio.br/geoinfo2000/anais/012.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2009.

DAVIS JR, C. A; SOUZA, L. A; BORGES, K. A. V. *Disseminação de dados geográficos na Internet*. In: DAVIS JR et al. **Banco de Dados Geográficos**. São Paulo: MundoGEO, 2005.

HARA, Lauro T. *Técnicas de Apresentação de dados em Geoprocessamento*. São José dos Campos: 1997. 85p. Dissertação de Mestrado INPE, 1997. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/teses/lauro/>>. Acesso em 14 de out. 2009.

LANA, Cristiane Aparecida. *Redes sociais e ferramentas web 2.0 aplicadas ao Núcleo de Inteligência Coletiva da Agência de Desenvolvimento de Viçosa - ADEVI.* Viçosa,2008, 91p. Projeto de diplomação (Bacharel em Sistemas de Informação) FDV,2008.

MACHADO, Ana Maria Nogueira. *Informação e controle bibliográfico:um olhar sobre a cibernética* ; São Paulo: UNESP, 2003.

O'REILLY, Tim. *O que é web 2.0: padrões de design e modelos de negócios para a nova geração de software,* traduzido por **Miriam Medeiros.** 30 set 2005. Disponível em<<http://pressdelete.files.wordpress.com/2006/12/o-que-e-web-20.pdf>>. Acesso em 14 out. 2009.

PINHEIRO, Hildete Prisco, *O que são dados?.* Disponível em <<http://www.ime.unicamp.br/~hildete/dados.pdf>>. Acessado em: 14 de out 2009.

SETZER, V.W. *Dados, informação, conhecimento e competência.* Disponível em<<http://www.ime.usp.br/~vwsetzer/dado-info.html>>. Acessado em: 14 de out 2009.¹⁰

SOUZA, Ligiane A. de. *LOCUS: Um Sistema de Localização Geográfica Através de Referência Espaciais Indiretas.* Belo Horizonte : 2005. 63 p. Dissertação de mestrado UFMG, 2005.

¹⁰ Artigo Dado, Informação, Conhecimento e Competência publicado no número zero (11/1999) da revista eletrônica sobre Ciência da Informação [Datagrama Zero](#). Trata-se de tradução do artigo correspondente em inglês mas com várias extensões. [Nova versão](#), atualizada e bem ampliada, publicada como capítulo do livro Setzer, V.W. [Os Meios Eletrônicos e a Educação: uma Visão Alternativa](#). São Paulo: Editora Escrituras, Coleção Ensaios Transversais, Vol. 10, 2a. ed. 2002. Entrevista [Como mapear competências](#), publicada pela revista "Programação" da SUCESU em 2/01. [Artigo resumido](#) publicado no jornal Folha Educação 27, 10-11/2004.