

WEBSIG ALIMENTADO COM DADOS COLETADOS COM SISTEMA DE MAPEAMENTO MÓVEL TERRESTRE

*S.R.Cunha*¹, *R.L.Barbosa*², *A.K.Hiraga*³, *R.B.A.Gallis*⁴, *M.A.Faria*⁵

^{1 2 4 5} Universidade Federal de Uberlândia

³ Integral Soluções Analíticas

Comissão IV - Sensoriamento Remoto, Fotogrametria e Interpretação de Imagens

RESUMO

Com a expansão do conceito de cidades desenvolvidas sustentavelmente, os Sistemas de Mapeamento Móveis (SMM) surgem como ferramenta útil, que através do levantamento fotogramétrico terrestre, permite a coleta de um grande volume de informações geográficas para atividades que exigem tomadas de decisões. Outra ferramenta que permite visualização de informação geográfica e que atualmente vem ganhando destaque são as ferramentas conhecidas como WebSIG. O termo WebSIG refere-se a aplicações que distribui dados espaciais para os usuários através de um navegador Web, assim as aplicações WEBSIG disponibilizadas pelo Municípios permitem aos usuários o acesso a informação geográfica variada e de uma forma intuitiva, usando apenas o seu browser de internet, sem necessidade de instalação de qualquer software. Com esse intuito, esse trabalho tem por objetivo apresentar o Sistema de Mapeamento Móvel desenvolvido na UFU e um WEBSIG para visualização de mapas digitais, imagens aéreas, imagens de satélite, imagens de fachadas dos imóveis com rapidez e segurança, úteis para uma gama de usuários que podem visualizar, consultar e analisar dados geográficos do município.

Palavras chave: WebSIG, Sistema de Mapeamento Móvel, Fotogrametria Digital.

ABSTRACT

With the expansion of the concept of sustainably developed cities, Mobile Mapping Systems (SMM) emerge as a useful tool, which through the terrestrial photogrammetric survey, allows the collection of a large volume of geographic information for activities that require geographic intelligence. Another tool that allows visualization of geographic information are the tools known as WebSIG. WebSIG refers to applications that distribute spatial data to users through a Web browser, so the WEBSIG applications made available by the municipalities allow users to access varied geographic information in an intuitive way using only their Internet browser, without the installation of any software. With this purpose, this work aims to present the Mobile Mapping System developed at UFU and a WEBSIG for visualization of digital maps, aerial images, satellite images, images of façades quickly and safely, useful for a range of users who can view, consult and analyze geographical data of the municipality.

Palavras chave: WebSIG, Sistema de Mapeamento Móvel, Fotogrametria Digital.

1- INTRODUÇÃO

A integração da Cartografia com tecnologias computacionais proporcionou o desenvolvimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG's), que são ferramentas gerenciais para organizar, processar e administrar grandes volumes de informações geográficas para atividades que exigem tomadas de

decisões. Tais sistemas necessitam de atualizações periódicas e por isso deve haver um grande dinamismo na atualização destes dados; desse modo também há a necessidade de técnicas confiáveis para realização das coletas de informações.

Não é novidade dizer que o Brasil ainda é um país de carências, e que as dimensões continentais do país ainda não foram adequadamente mapeadas, verificando-se grandes porções do território sem

cobertura cartográfica. É comum também observar que as cartas topográficas de regiões já mapeadas podem estar desatualizadas. Devido a esta crescente necessidade de atualização de dados, houve um grande avanço nas pesquisas, buscando novas técnicas de coleta de informações espaciais e melhoramento das técnicas já existentes (Oliveira,2003).

Uma delas são os Sistemas Móveis de Mapeamento (SMM), que vem se destacando principalmente devido à sua eficiência e economia. Estes sistemas proporcionam seqüências de imagens, que permitem a análise e medição de pontos para fins de levantamento e mapeamento fotogramétrico ou simples observação para avaliação das condições das vias de transporte e de seu entorno. Essas condições são físicas, geométricas e ambientais, como, por exemplo, as condições do pavimento, largura, rampas, acostamentos ou calçadas, arborização, sinalização horizontal e vertical, segurança para pedestres e condutores.

Os Sistemas Móveis de Mapeamento representam uma metodologia de levantamento de dados que integra sensores de posicionamento e imageamento, permitindo o mapeamento pormenorizado do mundo real. Com a expansão do conceito de cidades desenvolvidas sustentavelmente, o SMM surge como ferramenta ideal através do levantamento fotogramétrico terrestre para dar o suporte necessário para uma visão completa do setor de vias e todos seus componentes, o que traz consigo variedades de aplicações práticas para gestores públicos no controle, monitoramento e melhoramento de bases cartográficas (Gallis, 2002).

Outra ferramenta SIG que permite visualização de informação geográfica e que atualmente vem ganhando destaque são as ferramentas conhecidas como WebSIG. O termo WebSIG refere-se a aplicações que distribui dados espaciais para os usuários através de um navegador Web, assim as aplicações WEBSIG disponibilizadas pelos Municípios permitem aos usuários o acesso a informação geográfica variada e de uma forma intuitiva, usando apenas o seu browser de internet, sem necessidade de instalação de qualquer software.

Com esse intuito, esse trabalho tem por objetivo destacar os avanços na fotogrametria, apresentando o Sistema de Mapeamento Móvel Terrestre e apresentar um WEBSIG, desenvolvido para que as prefeituras municipais possam disponibilizar mapas digitais, imagens aéreas, imagens de satélite, imagens de fachadas dos imóveis com rapidez e segurança, para uma gama de usuários que podem visualizar, consultar e analisar dados geográficos do município remotamente através de um navegador Web utilizando-se de funcionalidade SIG básicas, facilitando assim o acesso a informação e a dados espaciais para suporte a uma série de decisões e de visualização de dados espaciais voltados para o ambiente Web.

2- DESENVOLVIMENTO

2.1- SISTEMA DE MAPEAMENTO MÓVEL TERRESTRE

O sistema de mapeamento móvel foi idealizado e construído no Projeto Denominado **INTEGRAÇÃO ENTRE IMAGENS PANORAMICAS 360° TERRESTRES E IMAGENS ORBITAIS DE ALTA RESOLUÇÃO NO APOIO A LEVANTAMENTO DE PASSIVOS AMBIENTAIS E LOCAIS PROPÍCIOS A IMPACTOS AMBIENTAIS EM RODOVIAS**, Processo CNPq **483413/2012-7** e foi utilizado para coleta de informações georreferenciadas de ruas e rodovias, capturando imagens e vídeos digitais continuamente, permitindo a posterior obtenção da coordenada tridimensional das feições levantadas.

A utilidade desse sistema se mostra ampla, com uma gama de aplicações na engenharia e serviços de utilidade pública utilizando se da integração entre sistemas de imageamento digital e de navegação (posicionamento global e inercial).

Entre outras características pode-se destacar também:

- capacidade de determinar coordenadas tridimensionais de feições com base em imagens em posicionamento global, sem a necessidade de pontos de controle espacial no terreno, apenas com processo de fototriangulação;
- rapidez e agilidade na coleta de informações em campo, propiciando uma considerável redução dos custos com tempo de levantamento;
- bom desempenho em áreas em que não haja obstrução do sinal GPS devido aos obstáculos (árvores, viadutos, grandes construções, etc.);

Considerando o crescente uso da tecnologia SIG e a consequente necessidade de dados atualizados, pode-se concluir que a importância de um meio eficaz e rápido de coleta de informações georreferenciadas será cada vez mais solicitado. Considerando-se ainda a possibilidade de utilização de sensores digitais em levantamentos realizados utilizando a metodologia existente no mapeamento móvel, especialmente câmaras digitais, faz com que o sistema desenvolvido, com características de resposta rápida e baixo custo, atenda às administrações públicas e privadas voltadas aos serviços de Cartografia, no que se refere a:

- áreas de mapeamento temático, topográfico e cadastral;
- atualizações cartográficas;
- projetos em levantamentos de feições urbanas (monitoramento urbano);



Figura 01 – Sistema de Mapeamento utilizado nos trabalhos de mapeamento móvel na Universidade Federal de Uberlândia.

2.2- WebSIG

O sistema WEBSIG é um sistema de informações geográficas online, hospedado em servidor web. Através de um navegador de internet, é consultar e manipular informações georreferenciadas e modo interativo das informações geográficas disponíveis de acordo com o interesse do usuário, cita-se como exemplo o *Open Street Map*.

Diante do crescente volume de informações geográficas que as empresas privadas e agências governamentais utilizam, e as demandas específicas de análise espacial, o sistema WebSIG surgiu como ferramenta, servindo como suporte interativo para visualização e gerenciamento de dados espaciais gerados pelo uso do sistema de mapeamento móvel terrestre utilizado.

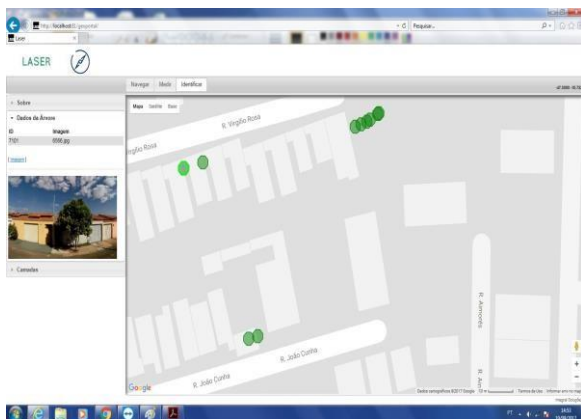


Figura 02 – WebSIG do Laboratório de Sensoriamento Remoto e Fotogrametria do curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal de Uberlândia, criado para visualização dos levantamentos realizados com o Sistema de Mapeamento Móvel.

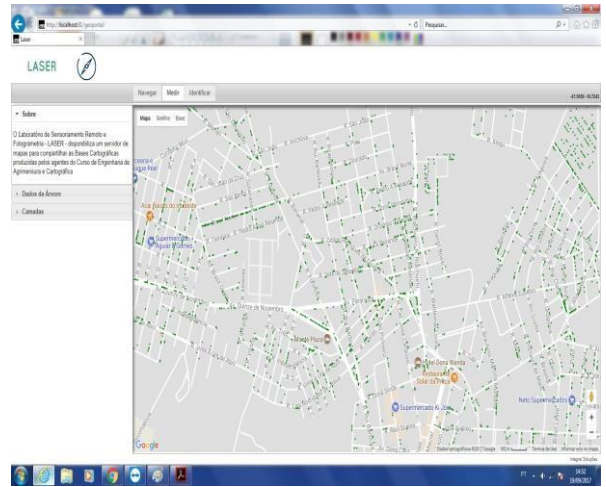


Figura 03 – Detalhe das coordenadas de pontos que representam as árvores e que foram extraídas através das imagens coletadas com o Sistema de Mapeamento Móvel.

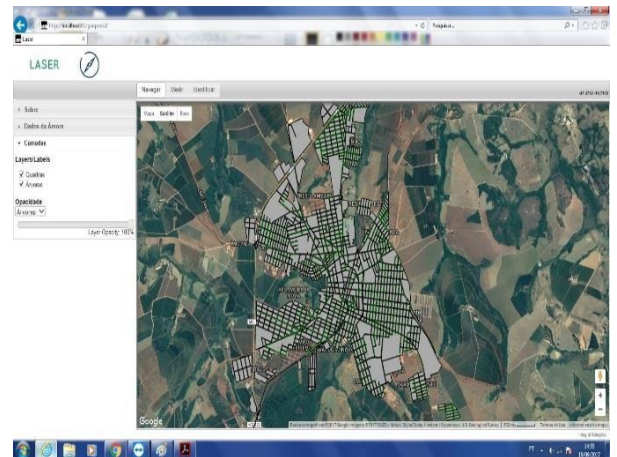


Figura 04 – Dados sobrepostos a imagem do Google Earth.

Através do sistema de mapeamento móvel, foi possível o levantamento fotogramétrico de todas as árvores existentes na mancha urbana do município. As coordenadas georreferenciadas extraídas das 7336 árvores do município estão representadas no WebSIG.

2.2.1- Funcionalidades do WebSIG desenvolvido

Dentre as funcionalidades do sistema desenvolvido, podemos destacar:

- “*Hipertlink*” entre a imagem e a feição representada no mapa digital;

- Medição de distâncias em linha reta, e cálculo de áreas de polígonos selecionáveis;

- Identificação de feições selecionadas. Essa função mostra características e pontos importantes sobre a variável desejada, tais como classificação, fotografia, número de identificação e coordenadas georreferenciadas;

-Geoespacialização de todas as áreas levantadas (dados georreferenciados);

-Disponibilidade de “full time” do WebSIG, fato resultante de todo o conteúdo estar embasado na web;

-A possibilidade de consulta pública de maneira direta e facilitada, o que traz perspectivas de uma base eficiente para a utilização em órgãos e entidades municipais;

-Mapeamento corporativo, que traz a vantagem de colaboração e auxílio em pesquisas científicas;

3- CONCLUSÕES

Com o WebSIG desenvolvido a intenção é utiliza-lo para representar os mapas gerados pelos dados coletados com sistema de mapeamento móvel assim como integração feição e sua correspondente imagem. A ideia é que o WebSIG desenvolvido ofereça um ambiente para visualização de todas os produtos de mapeamento gerados pelas pesquisas realizadas no Curso de Engenharia de Agrimensura e Cartográfica da Universidade Federal de Uberlândia. O uso intuitivo e eficiente, qualifica o sistema WEBSIG e faz com que sua ideia seja difundida para fins de utilidade pública.

3.6-AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela apoio através do Edital Universal Processo CNPq **483413/2012-7**.

4- REFERÊNCIAS

Gallis, R. B. A.; Oliveira, R. A.; Silva, J. F. C. Aplicação da unidade móvel de mapeamento digital para construir um banco de imagens georreferenciadas. Revista de Iniciação Científica. , v.2, p.212 - 221, 2000.

Gallis, R. B. A.; Silva, J. F. C.; Camargo, P.O. Mapeamento Móvel no Brasil: Resultados obtidos com a utilização da Unidade Móvel de Mapeamento Digital In: SIMpósio Brasileiro de Geomática, 2002, Presidente Prudente, 2002.

Gallis, R. B. A.; Silva, J. F. C.; Camargo, P.O.; Barbosa, R. L. Mapeamento móvel no Brasil:

Resultados obtidos com a utilização da Unidade Móvel de Mapeamento Digital In: Série em Ciências Geodésicas ed.Curitiba : Imprensa Universitária, v.2, p. 248-266. 2002.

Habib A. F.; Uebbing, R. & Novak, K. Automatic Extraction of Road Signs from Terrestrial Color Imagery. Photogram. Eng. & Remote Sens. (J. of the Amer. Soc. of Photogram. & Remote Sens.) 65(7):597-602, 1999.

Oliveira, R. A. Conceção, Desenvolvimento e Aplicação do Banco de Imagens Georreferenciadas no Contexto do Mapeamento Terrestre Móvel. Presidente Prudente, 2001. Mestrado, dissertação. 74p. Curso de Pós Graduação em Ciências Cartográficas. Universidade Estadual Paulista.

Oliveira,E.B. Implementação do módulo de interseção fotogramétrica em um banco de imagens georreferenciadas. 2003. 112 f.Dissertação (Mestrado) - Mestrado em Ciências Cartográficas, Unesp, Presidente Prudente, 2003.

Shimogaki, Y.; Kitagawa, T.; Yamano, Y. &Takahashi, K. Mobile Mapping Technologies for Safety Driving Assistance in ITS. In: International Workshop on Mobile Mapping Technology,Bangkok, Thailand. *Proceedings...* ISPRS, v.32, t.2W10, p. 5.B.3.1-7, 1999.

Silva, J. F. C.; Camargo, P. O.; Gallis, R. B.A. Development of a low-cost mobile mapping system: a south american experience. Photogrammetric Record, v. 18, n. 101, p.5-26, 2003

Silva, João Fernando Custódio da, et al. Presidente Prudente. Mapeamento de ruas com um sistema móvel de mapeamento digital. Revista Brasileira de Cartografia: Universidade Estadual Paulista, 2001. 10 p.

Silva, J. F. C. Fototriangulação no caminhamento fotogramétrico. 85f. Tese (Livre docência em fotogrametria) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 1997.

Silva, J. F. C.; Oliveira, R. A.; Gallis, R. B. A.Georeferenced Road Image Database. In: International Symposium on Mobile Mapping Technology, 3, Cairo. International Archives, ISPRS, CD-ROM, 8p., 2001.