

INTERNET: NOVA FRONTEIRA PARA PUBLICAÇÃO DE DADOS ESPACIAIS[§]

José Iguelmar Miranda¹
Kleber Xavier Sampaio de Souza¹

RESUMO

Este trabalho mostra como publicar dados espaciais -- mapas e imagens de satélites -- pela Internet, usando aplicativos não proprietários, como resultado de uma pesquisa por sistemas de informações geográficas (SIG) para a Web, realizado na Embrapa Informática Agropecuária. Tradicionalmente, SIG são usados para realizar a tarefa de gerenciar e disponibilizar dados espaciais em ambientes "restritos" usando computadores estanques ou, no máximo, em rede de computadores local. Com o advento da Internet, a comunicação de dados multimídia se tornou uma realidade. Porém, a divulgação de informações espaciais por aplicativos para a Internet obedecendo a requisitos mínimos de manipulação de mapas não tinha sido devidamente privilegiada. Nos cinco últimos anos o assunto tem merecido a atenção de empresas tradicionais do ramo de SIG, bem como iniciativas de instituições de pesquisas, intensificando esforços para que informações espaciais sejam também acessíveis pela Internet.

PALAVRAS-CHAVE: Sistemas de Informações Geográficas, Mapas na Web, Java.

INTERNET: A NEW EDGE TO PUBLISH SPATIAL DATA

ABSTRACT

The purpose of this paper is to show how to publish spatial data -- satellite images and maps -- through the Internet, using non proprietary software, as result of a search for geographical information systems (GIS) running on Web, accomplished at EMBRAPA Informatica Agropecuaria. Geographical information systems are used traditionally to manage and deploy spatial data constrained to offices rooms, using standalone computers or, at most, local area network. With Internet, new fields were open, and multimedia data communication became common place. Nevertheless, software to deploy spatial data with minimal functionality did not receive due attention. But in the last five years or so, GIS development enterprises have dedicated special attention to the matter, as well as research centers, which have pursued the development of Internet driven applications to publish spatial data.

KEYWORDS: Geographical Information Systems, Web Mapping, Java.

1. INTRODUÇÃO

Para publicar mapas pela Web, a comunidade de desenvolvimento teve de se adaptar a uma nova realidade. Algumas funções básicas, e mínimas, de SIG, como mudanças de escalas, navegação no mapa, identificação de ponto em polígono, consulta a banco de dados e interação com o mapa, precisavam ser implementadas. Programar e implementar um SIG com linguagens tradicionais (C/C++, Pascal, Delphi, etc.) é conveniente, visto que estas linguagens foram desenvolvidas com o objetivo de usar ao máximo os recursos físicos dos computadores, como placas gráficas, e operacionais, como bibliotecas gráficas. No caso da Internet, o ambiente é totalmente diferente. Primeiro, o equipamento do usuário não está especificado, pode ser uma estação de trabalho, um computador pessoal IBM ou ainda um Macintosh. Segundo, o sistema operacional pode variar, sendo um Unix e seus assemelhados, versões diferentes do Windows, ou um MacOS. Terceiro, o tempo de resposta pode ser, e é, diferente, dado que a velocidade de transmissão dos

[§] Projeto Cnpq 48.0075/01-8

¹Phd Em Geoprocessamento, EMBRAPA Informática Agropecuária, Campinas, SP.

mapas e imagens neste novo ambiente é crucial, uma coisa inimaginável no desenvolvimento dos SIG tradicionais.

A solução tem sido desenvolver aplicações com a tecnologia JAVA (Flanagan, 1996), da Sun Microsystems (<http://java.sun.com>), em forma de *applets* ou *servlets*. A vantagem é a geração de código independente de máquina, satisfazendo as primitivas de segurança, interoperabilidade e escalabilidade requeridas de aplicações para a Internet. *Applets* são programas Java executados no computador local, através do aplicativo **cliente**; geralmente, um navegador Web, como Netscape ou Explorer. *Servlets* (Hunter & Crawford, 1998) também são programas Java, mas são executados no aplicativo **servidor** com um *servlet container*, como o Tomcat (<http://jakarta.org>). Existem também sistemas desenvolvidos usando CGI (Common Gateway Interfaces) com linguagens tradicionais, eminentemente C/C++, ou linguagens tipo *script*, como PHP ou PERL (Felton, 1997). Aplicações usando CGI também são executadas no **servidor**, necessitando de um programa servidor de HTTP. O mais usado é o Apache (<http://jakarta.org>). A tendência é que aplicações JAVA dominem este mercado. Os sistemas que disponibilizam mapas na Web são conhecidos como **servidores de mapas** (Miranda & Souza, 2003). Neste trabalho, apresenta-se alguns destes sistemas e como obtê-los gratuitamente na Internet. Além disto, mostra-se exemplos práticos de uso de um deles na publicação de dados espaciais em dois níveis: grande escala, com dados sobre uma microbacia hidrográfica e pequena escala, com dados sobre todo o país.

2. SERVIDORES DE MAPAS

Existem servidores de mapas comerciais e livres. Os produtos comerciais, ou proprietários, são vendidos por empresas tradicionais do mercado de SIG, como Autodesk, entre outras. Estes produtos geralmente são caros, além do fato de se ficar preso a um fornecedor. Como é política da Embrapa Informática Agropecuária adotar padrões de desenvolvimento baseado em produtos livres, tanto quanto possível, fez-se uma pesquisa sobre servidores de mapas não proprietários, ou livres (2002a).

A seguir, uma lista de servidores de mapas disponíveis gratuitamente na Internet: (i) MapServer (<http://mapserver.gis.umn.edu/doc36/cgi-reference.html>). É uma aplicação do tipo CGI, escrito em C++, construído usando ferramentas de domínio público. O MapServer trabalha com dados nos formatos matricial e vetorial, mas sua apresentação no cliente é sempre uma imagem GIF. (ii) Mapit! (<http://www.mapit.de/mapit.en.html>) é um CGI do tipo *script*, escrito em Python, para uso com dados espaciais matriciais. Como o Mapit! foi escrito em Python, será necessário ter no servidor o Python e o Python Imaging. (iii) GeoTools (<http://www.geotools.org>) é um *applet*. Como tal, é executado na máquina cliente, mostrando mapas de maneira interativa em um navegador Web.

(iv) ALOV Map (<http://alov.org/index.html>) é uma aplicação Java para publicar mapas vetoriais e matriciais na Internet. Ele pode ser usado de duas maneiras: cliente ou servidor. A versão cliente é um *applet* para visualização de dados no formato SHAPE da ESRI. A versão servidor é um *servlet*, mais flexível que o *applet* e permite transferir dados de forma incremental. (v) GIS-4.0 (<http://elib.cs.berkeley.edu/gis>), um *applet*, foi desenvolvido na Universidade da Califórnia em Berkeley. O GIS-4.0 trabalha com mapas no formato matricial e vetorial. Para o GIS-4.0, os vetores são todos de uma só cor. Um arquivo vetorial com vários polígonos, como um mapa de solos, não é possível colorir cada polígono com uma cor. Embora o programa apresente esta deficiência, ele disponibiliza um grande número de opções para manuseio de mapas e imagens de satélite. (vi) JShape (<http://www.jshape.com>) é grátis apenas nas versões 1.x e 2.x. A partir da versão 3.x, ele passou a ser proprietário. As versões 1.x e 2.x são *applets* para leitura de arquivos no formato SHAPE. A extensão servidor do JShape começou a partir da versão 3.x. Menciona-se a TerraLib (<http://www.terralib.org>), uma biblioteca de classes escrita no padrão ANSI-C++ que permite a construção de um ambiente colaborativo e seu uso para o desenvolvimento de variados aplicativos e ferramentas para a análise geográfica. Por ser uma biblioteca, a TerraLib não é um produto acabado, como os acima citados. O usuário teria que entender de programação para desenvolver sua própria aplicação.

3. EXEMPLOS DE USO

Nesta seção, apresenta-se dois exemplos de uso do servidor de mapas Alov Map, na versão cliente (*applet*). Entre as opções de servidores de mapas apresentadas acima, este aplicativo foi o que se mostrou mais fácil de aprender, interagir e com boa versatilidade (Miranda, 2002b). O primeiro exemplo mostra um caso de uso em pequena escala (Figura 1), com um mapa do Brasil mostrando a produção agrícola de arroz, feijão e soja por estado, na forma de gráfico de pizza. O segundo exemplo (Figura 2) mostra uma aplicação em grande escala, com o mapa de solos da microbacia do Taquara Branca, Sumaré, SP na escala 1:10.000 e projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) (Menk & Miranda, 1997). O uso de *applets* para apresentação de resultados é muito mais interessante que *servlets*. Com o primeiro, a interação do usuário com o mapa é mais rápida, visto que os dados estão no cliente. O preço a pagar é que se a quantidade de informação a ser transmitida do servidor para o cliente for grande, o tempo de espera pode ser crítico, dependendo ainda do tipo de conexão usada, como linha discada.

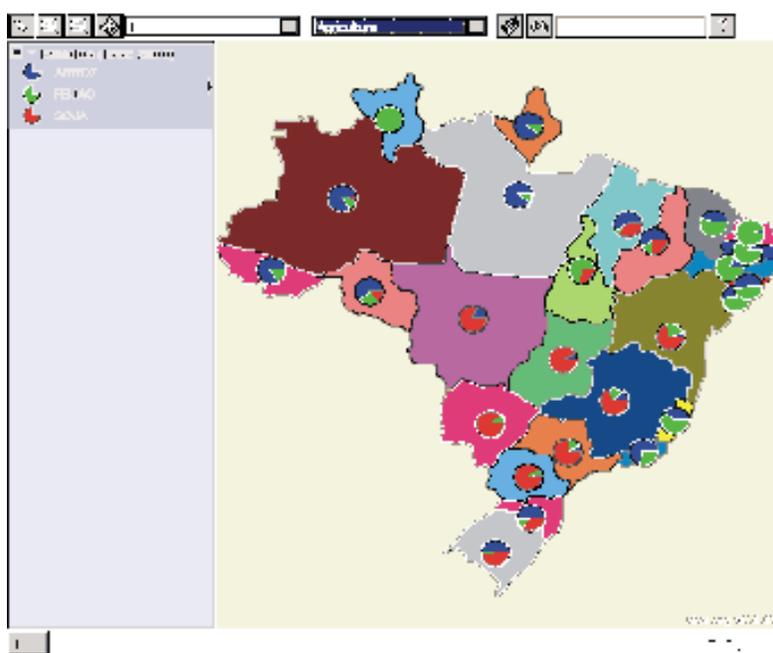


FIGURA 1: Produção Agrícola.

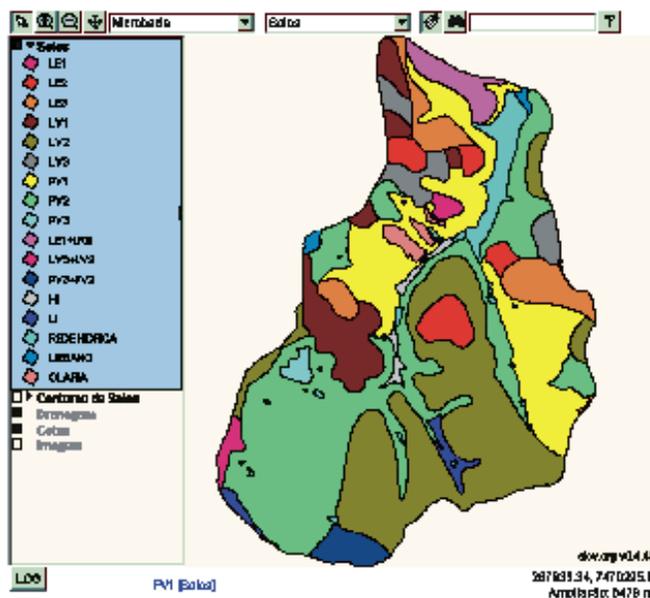


FIGURA 2: Mapa dos solos.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FELTON, M. CGI Internet programming with C++ and C. Upper Sadle River, NJ, USA: Prentice Hall, 1997. 514 p.
- FLANAGAN, D. Java in a nutshell: a desktop quick reference for Java programmers. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly & Associates, 1996. 438 p.
- HUNTER, J.; CRAWFORD, W. Java servlet programming. Sebastopol, CA, USA: O'Reilly & Associates, 1998. 510 p.
- MENK, J.R.F.; MIRANDA, J.I. Levantamento pedológico e mapeamento do risco de erosão dos solos da microbacia do córrego Taquara Branca - Sumaré/SP. Jaguariúna, SP: EMBRAPA-CNPMA. (EMBRAPA-CNPMA. Documentos, 9). 1997. 37p.
- MIRANDA, J.I.; SOUZA, K.X.S. Como publicar mapas na Web. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO, 11., 2003, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: INPE, 2003. p. 349-355.
- MIRANDA, J.I. Diretivas para disponibilizar mapas na Internet. Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, Série Documentos. 2002a. No prelo.
- MIRANDA, J.I. Servidor de mapas para Web: aplicação cliente com o Alov Map. Campinas, SP: Embrapa Informática Agropecuária, Série Documentos. 2002b. No prelo.