

# SIGWEB: NOVAS PERSPECTIVAS PARA O ACESSO, ANÁLISE, COMUNICAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE DADOS GEOGRÁFICOS

Marcos César Ferreira (\*)

## INTRODUÇÃO

A rede mundial de computadores (WWW) está permitindo rapidamente, o acesso público e virtual à tecnologias, serviços e informações, a partir dos mais diferentes locais do planeta. Por isto, a WWW é um importante veículo para quem tem, precisa, analisa e quer distribuir dados geográficos e mapas.

O século 21 provavelmente será palco das *Supervias de Informação*, nas quais, usuários da *WorldWeb* navegarão em busca de dados e metadados (dados sobre dados). A chamada *NetGeneration*, ou *N-Geners*, buscará na Web não apenas sites para trabalhar, comprar ou divertir-se, mas também, para localizar, explorar, analisar e obter informações geoespaciais a partir de *Web Browsers* localizados em sua própria sala de estudo. E a maneira mais eficiente de acessar e processar dados geográficos via Internet é através do uso compartilhado de SIG (sistemas de informação geográfica), ou o *SIGWeb*.

A inserção do SIG no ambiente Web ampliará o alcance e as potencialidades destes sistemas para o tratamento de dados geográficos, integrando *business*, *orgãos governamentais*, *ONGs* e *universidades*. O ambiente SIGWeb possibilitará que a informação geográfica seja amplamente distribuída em uma escala mundial de usuários. Esta característica resultará, ao menos em hipótese, na grande disponibilidade de dados geográficos em diversas escalas, provenientes dos mais diferentes espaços mundiais.

## SISTEMAS DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA ABERTOS: UMA TENDÊNCIA NA WWW

O acesso aberto à banco de dados geográficos permitirá disponibilizar conhecimento à múltiplos usuários no mundo todo, compartilhando e disponibilizando dados e informação de uso comum. A estrutura fundamental para a agilização deste tipo de compartilhamento de dados é o DBMS (*Database Managing System*). Através do DBMS é possível armazenar e gerenciar dados facilitando a sincronização remota e o acesso a múltiplos usuários.

De maneira geral, a conexão de um usuário à uma base de dados geográficos remota é realizada segundo os procedimentos sistematizados na Figura 1.



Figura 1 – Procedimento padrão para o acesso remoto de múltiplos usuários a uma base de dados geográficos via WWW (adaptado de ArcNews, 2000, p. 7).

A Figura 1 mostra as estratégias básicas de interação *servidor/cliente* em ambiente GIS, via Internet. Ao nível do *servidor*, é permitido ao usuário submeter ou solicitar dados e procedimentos de análise geográfica.. O servidor retornará então dados e soluções para o cliente situado em posição remota. Do ponto de vista do *usuário ou cliente* existem estratégias que possibilitam ao usuário a manipulação e a análise de dados disponíveis no GIS servidor, a partir de seu próprio computador (Foote & Kirvan, 1997).

Os softwares de GIS podem estar integrados a aplicativos baseados em SQL (*Structured Query Language*), o que permite então ao usuário-cliente acessar dados tabulares disponíveis em base de dados relacionais localizadas em servidores. No entanto, o SQL utilizado de maneira isolada não proporciona o acesso a dados geoespaciais. Para isto é necessário incorporar sistemas de mapeamento ou processamento de dados espaciais (SIG), acessíveis usuários situados em posição remota (Strand, 1996).

A comunicação entre o usuário e o GIS situado em um servidor é feita através dos protocolos convencionais de comunicação de dados entre diferentes computadores na Internet, como o TCP/IP (*Transmission Control Protocol/Internet Protocol*).

(\*)

Instituto de Geociências e Ciências Exatas, UNESP  
Rio Claro – SP, Brasil. (marcoscf@claretianas.com.br)

Se considerarmos o contexto do cliente de um SIG remoto, vantagens e desvantagens podem ser enumeradas. Por exemplo, podemos definir como *situações favoráveis* ao usuário, a possibilidade deste trabalhar em seu próprio terminal com a velocidade compatível com seu computador e ter o controle sobre todo o processo de análise de dados geográficos. No entanto, situações desfavoráveis também

fazem parte desta interação remota via *GISWeb*. Entre elas, podemos citar quando a resposta do servidor envolver a transferência de grandes quantidades de dados, o que pode causar queda na transmissão.

Também podem ser consideradas limitações, as situações em que o usuário realiza operações de análise espacial muito sofisticadas, tornando o processamento lento, principalmente se o terminal do usuário não possuir processador de alta velocidade ou possuir baixa memória RAM (Plewe, 1997; citado em Foote & Kirvan, 1997).

Recentemente, vários departamentos de Geografia, a maioria situada nos EUA, têm se voltado para a disponibilização de acesso aberto a SIG, através da criação de *departamentos virtuais de geografia* (Aangeenbrug & Althausen, 1998). Esta política de acesso a SIG tem permitido a estudantes de graduação e pós-graduação *participar de forma não presencial a cursos de SIG*, como é o caso das universidades de Buffalo, Illinois, Minnesota e Washington, entre outras. Nestes cursos, é permitido ao aluno a acessibilidade ao conteúdo das aulas, exercícios, notas, salas de discussão e à bases de dados geográficos para SIG.

## **A DISTRIBUIÇÃO DE DADOS GEOGRÁFICOS VIA WEB**

No contexto do partilhamento do SIG na Internet, os serviços de DGI (*Distributed Geographic Information*) têm crescido consideravelmente, o que pode contribuir para a simplificação da coleta e da distribuição de dados geográficos entre pesquisadores da Geografia. Embora originalmente desenvolvido para a venda de informações e dados geográficos via Internet, o sistema DGI também mostra-se como um meio de *congregar dados dispersos* em muitas universidades e centros de pesquisa da AL.

Um dos mais avançados tipos de aplicação usando DGI é a análise e consulta geográfica em SIG. Os provedores de dados podem criar aplicações para SIG em ambiente Web, ampliando a via de conexão entre o *Web-server* e o *GIS-server*. Através desta aplicação mais sofisticada da DGI, a informação geográfica não é apenas *vista* mas também *manipulada* pelo usuário da Internet (Plewe, 1997b).

Outra importante tendência no uso de SIG em ambiente Web, são os GMS (*geospatial metadata server*). Estes tipos de servidores contêm base de dados compostas de *metadados*, ferramentas para pesquisa de *browsers* que contêm dados espaciais e aplicativos para conversão entre formatos de dados gráficos. Os GMS têm entre seus componentes, vários subsistemas como um SIG, um sistema de gerenciamento de base de dados (*Oracle*, por exemplo) e um servidor HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*) (Strand, 1998).

Um exemplo de GMS é o *Geobot*, um “robô de dados espaciais na Web”, que tem como potencial, mecanismos de pesquisa e busca de dados geoespaciais na Internet. Segundo Strand (1998), a especialidade do *Geobot* é fazer a ponte entre softwares de SIG, os arquivos de dados para SIG e as páginas da Web. Como resultados, localiza, organiza e apresenta dados e metadados geoespaciais, segundo as extensões dos arquivos encontrados (DXF, TIGER, TIFF, DEM, BILL, etc.).

## **NOVOS TIPOS DE ARQUIVOS GRÁFICOS COMPATÍVEIS COM GISWEB**

O sucesso da conexão dos sistemas de informação geográfica à Internet depende do formato dos arquivos gráficos utilizados para a comunicação de dados espaciais pela Web. A fase inicial da Web caracterizou-se pelo uso de dados gráficos baseados em estruturas raster, que geravam apenas *imagens estáticas*. Somente após a implementação dos aplicativos em *Java* e *ActiveX* é que teve início a era das imagens dinâmicas, da animação e da realidade virtual na Web.

No entanto, o grande desafio para a eficiência do *GISWeb* está no uso de linguagens que permitam a comunicação de arquivos gráficos no formato vetorial, que possibilita maior detalhamento da informação geográfica e mapas. Dados como rede hidrográfica, pontos de coleta, bairros, etc., exigem alta precisão e topologia detalhada, o que não é comum aos arquivos raster (*bitmaps, jpg, gif*) utilizados na Web.

A tendência atual é a utilização de linguagens gráficas vetoriais de alto nível para *GISWeb*, como é o caso da DHTML (*Dynamic Hypertext Markup Language*) e a XML (*Extensible Markup Language*). Estes dois tipos de formatos gráficos podem ser aceitos em diferentes computadores, diferentes resoluções e também são compatíveis com o PDA (*Personal Digital Assistents*). (Strand, 1998)

Geralmente os dados gráficos disponíveis na Web (*bitmaps*) resultam em imagens visualmente pobres, pois não permitem uma variação de escala. A ampliação de um arquivo desta natureza resulta em perda da definição da imagem, “estourando” os pixels, o que não acontece, por exemplo, com os dados vetoriais utilizados em CAD.

O emprego de dados gráficos no formato XML e DHTML vai certamente beneficiar o *GISWeb*, possibilitando que mapas de alta definição sejam totalmente manipuláveis em diferentes escalas. Além disto, operações analíticas vetoriais poderão ser executadas por um usuário-cliente conectado a um servidor onde um GIS esteja residente, utilizando como base mapas vetoriais situado em seu próprio computador.

## MAPAS NA INTERNET MÓVEL

O recente desenvolvimento da tecnologia WAP (*Wireless Access Protocol*), ou protocolo para acesso sem fio, abriu as portas para a chamada *Internet móvel*. Qualquer usuário de posse de um aparelho de telefone celular, já pode acessar páginas da Web, com algumas limitações regionais, obviamente; e obter informações sobre noticiário, contas bancárias, compras, jogos, bolsa de valores; mesmo estando em movimento.

Uma das mais promissoras aplicações desta tecnologia no âmbito da Geografia é o mapeamento móvel. Um geógrafo com um PDA, um *PalmTop* ou um celular com tela de cristal líquido, poderá acessar em poucos anos, sites que contêm *mapotecas virtuais* e consultar informações temáticas sobre a posição geográfica de onde está se conectando ao site.

Em um trabalho de campo, o geógrafo acessará a sua página pessoal situada no *site* de seu departamento e transmitirá dados coletados em campo. Além disto, acionará banco de dados residentes em seu computador para consulta *on-line* sobre as características de sua área de estudo. Também poderá realizar *downloads* de mapas desatualizados e adicionará novas informações ao mapa enquanto estiver em movimento no campo.

Entretanto, o sucesso desta tecnologia e seu uso viável na Geografia depende ainda da solução de alguns problemas técnicos. As atuais bandas A e B utilizadas pelos sites WAP ainda são lentas demais para a transmissão de dados gráficos via PDA, o que inviabiliza o *download* de mapas “pesados” e detalhados. A estrutura de comunicação utilizada pelos celulares foi desenhada para transmitir vozes e não dados, e a máxima velocidade de transmissão atual não passa de 14.4 kbps (os *modems* instalados nos microcomputadores conectados à telefonia fixa tem velocidade de 56 kbps).

A solução para este problema será a entrada em operação do GSM (*Global System for Mobile Communications*), que permitirá transmitir dados através de sistemas móveis pessoais à uma velocidade de até 384 kbps. Outra limitação é a qualidade das telas dos celulares e dos *Palm Tops*, que ainda apresentam baixa resolução e poucos são aqueles que disponibilizam telas coloridas.

Por fim, o custo das ligações via celular ainda é alto, principalmente nos países da AL, onde a concorrência entre as operadoras de linhas telefônicas é incipiente. Mesmo com estes obstáculos, e principalmente se forem vencidos, o acesso a Web via WAP pode ser uma excelente solução para a agilidade de pesquisas de campo e acesso à mapas virtuais.

## ALGUNS SISTEMAS DE MAPEAMENTO E COMPARTILHAMENTO DE MAPAS PARA A WWW

Devido às particularidades gráficas dos dados espaciais, que permitem sua comunicação visual em meio digital, estes tem sua estrutura perfeitamente adequadas para a disponibilização via Internet. Prova disto, é a considerável quantidade de sistemas voltados ao mapeamento geográfico, desenhados para ser utilizados em ambiente WWW, atualmente disponíveis no mercado de SIG.

Estes sistemas reúnem dezenas de ferramentas para interação e resposta entre servidores que mantêm sistemas de informação geográfica e dados espaciais acoplados à suas base de dados.

Limp (1997) avaliou 4 sistemas desenhados para WWW: *Autodesk MapGuide 2.5*, *ESRI MapObjects Map Server for Arc/Info*, *Intergraph Geomedia Web 1.0* e *MapInfo ProServer*. A análise funcional e comparativa entre estes sistemas foi realizada pelo autor segundo os critérios: características das entidades geográficas (*imagens gráficas/objetos gráficos*) (I); tipo de pré-processamento necessário a preparação de *dados para distribuição via WWW* (II); exigências para a interação *servidor/cliente* (III); disponibilidade de operações de *análise geográfica* (IV) e restrições quanto ao *uso dos dados e da plataforma computacional* (V).

Os resultados mostraram que, quanto ao *critério I*, *Geomedia Web 1.0* e *MapGuide* são mais adequados se o usuário necessita de aplicações que envolvem entidades geográficas detalhadas como ruas estradas e lotes urbanos por exemplo. Já em relação ao *critério II*, se o usuário planeja criar e disponibilizar mapas para um grande número de outros usuários, o sistema mais adequado é o *MapInfo ProServer*; mas se o objetivo é apenas a distribuição de mapas já prontos, basta o *MapGuide*.

Em relação ao *critério III*, o autor destaca que, se o usuário requer a disponibilidade de ferramentas ágeis para consultas (*queries*), os sistemas mais adequados a este fim são o *Map Server* e o *MapInfo ProServer*.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aangeenburg, R.T & Althausen, J.D. – Web access opens GIS. *GIS World*, pp. 58-60, april 1998.
- ESRI – *Esri ArcNews Spring 2000*, Redlands, Calif, USA, 2000
- Foote, K. E. & Kirvan, A .P. – WebGIS. *NCGIA Core Curriculum in GIScience*. [Http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u133.html](http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u133.html).
- Limp, W.F – Weave maps across the Web. *GisWorld*, september 1997, pp. 46-55, 1997.
- Plewe, B (a) – *GIS Online:information retrieval, mapping and internet*. Santa Fe, New Mexico, OnWorld Press, 1997.
- Plewe, B b. – So you want to build na online GIS ? *GISworld*, pp. 58-60, november 1997.
- Strand, E.J. – Open GIS Client/Server Products Remain Elusive. *GISWorld*, pp.36–37, march 1996.
- Strand, E.J. a. – GIS users watch, wander and wait for the world wide web's evolution. *GISWorld*, pp. 32-34, march 1998.
- Strand, E.J. b – XML provides Web-based GIS a path to scalable vector graphics. *GISWorld*, pp. 28-30, august 1998