

## PARA QUE LADO FICA O FUTURO?

“Só o que mesmo devo de dizer, como atiro bem: que vivo ainda por encontrar quem comigo se iguale, em pontaria e gatilho. Por meu bom, de desde mocinho”. É o sertanejo Riobaldo que nos fala, em “Grande Sertão: Veredas”. Contando suas próprias coisas com a sua própria linguagem, num fluxo do pensar onde a linguagem inesperada é antes expressão de saber universal que de modo rústico de conversa, Riobaldo repassa os temas insolúveis do ser humano – amor, morte, pecado e perdão – numa história mais própria ao hipertexto que das páginas de um livro.

Não tendo a pontaria nem os alvos visíveis de Riobaldo, somos também presas de um tempo que nos escapa, mas que se tornou uma quasi-obsessão em nossa sociedade tecnológica. Afinal, todos querem antever o futuro, mas para que lado mesmo fica o futuro? Como as instituições podem tornar-se melhores com o uso da geoinformação? Como as empresas se antecipar e oferecer o que o mercado precisa, mas ainda não sabe? E as instituições de ensino e pesquisa, como podem começar a ensinar hoje o que será importante daqui a 5 ou 10 anos? Claro que só haverá respostas aproximadas, mas vale a pena examinar este tripé (mercado – empresas – pesquisa) na busca de indicadores difusos que tornem este processo de adivinhação menos endoidecedor.

Afinal das contas, quem é o mercado de geoinformação? Atualmente, duas tendências complementares podem ser identificadas: a tendência de clientes antigos solicitarem dados e serviços melhores e a inserção das geotecnologias em empresas que não utilizam informação geográfica. Para simplificar o raciocínio, rotularemos o primeiro cenário de “*mais-e-melhores-dados*” e o segundo de “*localização-é-mais-um-atributo-de-dados-da-empresa*”. Deve-se ainda levar em consideração uma mudança tecnológica fundamental: o uso de sistemas gerenciadores de bancos de dados para armazenar tanto os atributos quanto as geometrias dos dados geográficos, e permitir o acesso e compartilhamento eficiente de dados em ambiente multiusuário.

No cenário “*mais-e-melhores-dados*”, a demanda por serviços decorre da necessidade dos clientes em refinar suas bases cartográficas. No setor privado, este mercado vem dando sinais de saturação, especialmente em função da consolidação do setor de telecomunicações, e do cumprimento das metas de universalização dos serviços fixadas pelas agências reguladoras. Em contrapartida, o setor público ainda não recuperou sua capacidade de investimento. Muitas instituições públicas de grande porte (como prefeituras e órgãos de cadastro) enfrentam hoje o rescaldo de grandes projetos de

investimento nos anos 90, que geraram ambientes proprietários e em rápida obsolescência. Tais insucessos são hoje um fator limitante para uma nova rodada de investimentos no setor público.

No cenário “*localização-é-mais-um-atributo*”, o uso das geotecnologias nestas organizações deverá ser muito diferente do GIS “tradicional”. Neste caso, o cliente já dispõe de grandes bases de dados (como os clientes de um supermercado) e seu interesse é em saber qual o retorno de um substancial investimento para usar o componente geográfico associado a seus dados. A questão crucial neste caso é: “*o que minha empresa ganha de novo com a geoinformação?*” Para responder a este desafio, será preciso mais do que gerar mapas coloridos. Uma sólida dose de estatística espacial, aliada a bons fundamentos de economia empresarial, serão essenciais. Que empresas de serviço irão ocupar este mercado? Pode-se prever um embate entre as empresas de geotecnologias, que conhecem as questões cartográficas mas não o problema do cliente, com as companhias de tecnologia de informação, que conhecem o cliente e irão buscar incorporar as tecnologias de localização espacial ao seu baú de ferramentas. Este embate tende a ser desfavorável às empresas de geotecnologias, a menos que... estas deixem de ser focadas apenas em mapas e se tornem empresas de tecnologia de informação! Para ter sucesso nos anos vindouros, as empresas terão de ampliar muito sua capacidade de integrar informações de todos os tipos, e não apenas as vindas de mapas.

“*O real não está na saída nem na chegada; ele se dispõe para a gente é no meio da travessia (Riobaldo)*”. Pois é, a busca pelo futuro tem suas surpresas e exige de nós uma atitude de aceitar que a mudança é a única coisa constante na vida. Afinal, como dizia o cangaceiro Corisco, “*o futuro fica em cima do futuro, e não embaixo do passado*”.

## ANEXO

### UMA VISÃO GERAL DO MERCADO DE GIS

Atualmente, há uma grande diversificação de oferta, com pelo menos quatro grandes tecnologias complementares, analisadas a seguir:

- Os "GIS desktop", com interfaces amigáveis e crescente funcionalidade.
- Os "Gerenciadores de Dados Geográficos", que armazenam os dados espaciais em ambiente multi-usuário.
- Os "Componentes GIS", ambientes de programação que fornecem insumos para que o usuário crie seu próprio aplicativo geográfico.
- Os "Servidores Web de Dados Geográficos", utilizados para publicação e acesso a dados geográficos via Internet.

#### **O Poder Crescente do "Desktop"**

Num "GIS desktop" tradicional, os dados geográficos são armazenados de forma separada, com os atributos descritivos guardados em tabelas (usualmente no padrão xBase) e as geometrias em formatos proprietários (como os "shapefiles" do ARC/VIEW). Originalmente sistemas simples de consulta e apresentação de dados, os "GIS desktop" tem evoluído para oferecer uma crescente gama de funcionalidade, incluindo:

- A combinação de tratamento de dados vetoriais e matriciais ("raster") no mesmo ambiente, com uma integração maior entre Processamento de Imagens e GIS, a exemplo do IDRISI.
- Linguagens de programação de "scripts", em que as variáveis refletem os tipos de dados geográficos suportados pelo sistema (e.g., AVENUE do ARC/VIEW e MAPBASIC do MAPINFO), e que permitem ampliar a funcionalidade disponível.
- Ferramentas sofisticadas de Análise Espacial, como os módulos de Geoestatística disponíveis nas novas versões do IDRISI, ARC/INFO E SPRING e funções de Álgebra de Mapas como as disponíveis no módulo SPATIAL ANALYST do ARC/VIEW.
- Uma integração do "desktop" com os gerenciadores de dados geográficos, como no caso da ligação entre GEOMEDIA com ORACLE SPATIAL e AUTODESK WORLD com VISION\* e TerraView com MySQL e PostgreSQL.
- O aumento da potencial de interoperabilidade e da conversão automática de formatos de dados geográficos, como suportado pelo GEOMEDIA.

- O uso de conceitos de orientação-a-objetos, que permitem uma aproximação melhor entre os problemas do mundo real e sua representação computacional, como no ARC/GIS-9 e no SPRING.

### **Gerenciadores de Dados Geográficos**

Nos anos recentes, a interesse pelo uso de GIS no ambiente corporativo levou ao aparecimento de *gerenciadores de dados geográficos*, que armazenam tanto a geometria como os atributos dos objetos dentro de um sistema gerenciador de bancos de dados (SGBD). As principais vantagens desta estratégia são: (a) evitar os problemas de controle de integridade típicos do ambiente "desktop", permitindo o acesso concorrente aos dados; (b) facilitar a integração com as bases corporativas já existentes, como sistemas legados, que já utilizam SGBDs relacionais.

Estes gerenciadores possuem dois componentes, usualmente de distintos fabricantes: um SGBD com suporte a dados geográficos e uma "camada de acesso", que fornece um ambiente de armazenamento e recuperação, visível externamente ou integrado a um "GIS desktop". As "camadas de acesso" interagem com estes servidores, para fornecer um ambiente de armazenamento e recuperação, através de uma interface de programação (API). Dentre os gerenciadores de bancos de dados com capacidades de armazenamento de dados geográficos, estão o ORACLE, PostgreSQL e MySQL. Dentre as API para acesso a estes bancos, estão o ArcSDE da ESRI e a TerraLib desenvolvida pelo INPE.

### **Componentes GIS e Linguagens de Extensão**

Nenhum GIS nasce pronto e muitas vezes, há necessidade de desenvolver aplicativos dirigidos especificamente para um cliente. Para tanto, uma tendência crescente destes últimos anos é fornecer um ambiente de componentes, com tipos de dados geográficos básicos e métodos de acesso e apresentação. A linguagem de programação mais comum é VISUALBASIC, como no caso dos produtos MAPOBJECTS da ESRI e MAPX da MAPINFO. A comunicação com outras aplicações pode ser conseguida utilizando recursos do Windows, como OLE (*Object Linking and Embedding*) e ODBC (*Open Database Connectivity*).

A alternativa (utilizada usualmente por projetos de software livre) é oferecer uma biblioteca de rotinas em código aberto num ambiente de programação em linguagens como C ou C++. Este é o caso da biblioteca TerraLib. Neste caso, toda a funcionalidade do sistema está disponível, mas precisa ser remontada pelo programador.

## Servidores Web de Dados Geográficos

Um dos desafios crescentes para as instituições que lidam com informações geográficas é a publicação de dados através da Internet. Por sua natureza gráfica e bidimensional, o ambiente WWW ("World Wide Web") oferece uma mídia adequada para a difusão da geoinformação. A médio prazo, espera-se que a disponibilidade "on-line" de grandes bases de dados espaciais e de ferramentas eficientes de navegação torne a geoinformação acessível de forma ampla, sem a necessidade de aquisição de software específico.

Para facilitar a difusão de informação geográfica através da Internet, a solução mais adotada é acoplar um servidor de dados geográficos. A solução mais adotada é o uso de servidores de imagens, que, respondendo a pedidos remotos, enviam uma imagem (matriz) de tamanho fixo nos formatos GIF ou JPEG. Esta solução permite configurar o servidor para responder a diferentes tipos de consulta, sem requerer que todos os dados a ser transmitidos sejam pre-computados. Como exemplo, temos o "Internet Map Server", da ESRI e o MapServer (produto de software livre). O protocolo WMS (Web Map Server) do consórcio OpenGIS encapsula esta funcionalidade.

### Conclusão – Juntando as Partes da Engrenagem

É espantoso como a tecnologia GIS vem evoluindo, e como temas de pesquisa acadêmica foram apropriados em soluções comerciais num curto espaço de tempo. Um aspecto fundamental das diferentes tecnologias apresentadas é sua *complementaridade*: os "GIS desktop" podem utilizar "gerenciadores de dados geográficos", que podem estar ligados a "servidores web", e os usuários destes dados podem ter interfaces personalizadas, construídas a partir de "componentes GIS".

Qual o futuro do GIS? Pelas tendências apresentadas neste artigo, a tecnologia está amadurecendo, para que o usuário possa construir a solução do tamanho de sua necessidade. Em compensação, a diversidade obriga a uma escolha muito mais cuidadosa. Hoje precisamos primeiro determinar a *configuração* que melhor nos convém, sabendo que precisaremos de equipes competentes para combinar as diferentes soluções. Assim, antes de escolher sua solução de geoinformação, faça um desenho detalhado de suas necessidades, agora e no futuro. Procure identificar quais os componentes necessários, e planeje uma incorporação tecnológica gradual, na qual sua empresa vai construindo o ambiente desejado, passo-a-passo. E siga os passos de todos os projetos de êxito aqui e no Exterior: invista muito na formação de pessoal. Equipes capacitadas são a melhor resposta para o desafio de bem usar as tecnologias.

