

Framework para disseminação de dados geográficos na Web

Adriana Zanella Martinhago¹
Samuel Rodrigues de Sales Campos¹
Ronaldo Aparecido da Silva¹
Rosana Áurea Tonetti Massahud¹
Aleksander Maduro França¹
Luca Araújo Egas Prieto¹
Ivayr Dieb Farah Netto¹

¹ Departamento de Engenharia Florestal - Universidade Federal de Lavras - UFLA
Caixa Postal 3037 – 37.200-000 - Lavras - MG, Brasil
dricazm@gmail.com, {samuelcampos, ronaldo, rosana, luca, netto}@ufla.br

Abstract. Geographic Information Systems (GIS) is today a reality in several public and private companies, which are used in different areas. The wide acceptance of the Web that through the browsers, has become a means of communication with universal interface, has been pressing GIS software industry to produce solutions focused on Internet, that is, dissemination of spatial data via Web, by creating a new method of geographical information systems, which is called GIS Web applications. This article aims to present a framework GUEB which was developed following the best practices of World Wide Web Consortium (W3C). The framework was created in order to standardize and facilitate the dissemination of environmental data of the state of Minas Gerais on the web. All that need came from a growing demand for making spatial data available on the Web for State environmental management. The advantage of this technology to other existing solutions is the factor of working with various APIs, which can provide satellite images from several different repositories, whether commercial or owned ones. To show usage of GUEB framework this article presents a case study based on Web GIS application developed for the project Ecological-Economic Zoning of Minas Gerais.

Palavras-chave: dados geográficos na web, framework, sig web, spatial data on the web, framework, gis web.

1. Introdução

A Tecnologia de Informação (TI), os recursos de programas relacionados com Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e a Internet tiveram um grande avanço nos últimos anos. Aliado a estes avanços, a Internet tornou-se um meio preferencial para a disseminação de dados geográficos devido aos baixos custos e sua universalidade. Sendo assim, passou a existir uma motivação para a criação de um novo método de sistemas de informações geográficas, que são os chamados SIG *Web* ou *WebMapping*.

Segundo Schimiguel (2006) a visualização e consulta a dados geográficos através da *Web* são definidos de acordo com dois conceitos: SIG *Web* propriamente dito e aplicações SIG *Web*. Um SIG *Web* é um sistema de software (comercial ou acadêmico) que permite a criação de aplicações SIG na *Web*. Uma aplicação SIG *Web* tem por característica disponibilizar na *Web* visualizações de informação geográfica, podendo possibilitar alguns tipos de interação com mapas, como por exemplo, zoom, pan, e consultas diversas.

O objetivo deste trabalho é apresentar um *framework* que foi desenvolvido para facilitar e padronizar a disseminação de dados geográficos na *Web* através de aplicações SIG *Web*.

Esta necessidade surgiu da crescente demanda por informações geográficas para gestão ambiental no estado de Minas Gerais. O *framework* foi desenvolvido para armazenar e gerir tais informações de forma eficiente para que estas possam ser disseminadas aos gestores e técnicos responsáveis para tomada de decisão no estado.

O artigo segue a seguinte estrutura: Sessão 2 descreve os trabalhos relacionados, a sessão 3 apresenta a arquitetura do sistema, na sessão 4 é apresentado o estudo de caso da aplicação SIG *Web* do Zoneamento Ecológico Econômico do estado de Minas Gerais. A sessão 5

descreve as considerações finais e por último a sessão 6 apresenta as referências bibliográficas utilizadas neste trabalho.

2. Trabalhos Relacionados

A integração da *Web* com SIG vem sendo discutida há bastante tempo. Várias soluções já foram propostas para a disseminação de dados geográficos na Internet. Destacamos aqui duas opções: Alov Map Alov (2008) e IGIS Miranda et al. (2002).

O Alov map é um publicador de mapas gratuito, desenvolvido através da linguagem Java que pode ser implementado na forma de *applet* ou *servlet*. Na versão *servlet* os dados ficam armazenados em um SGBD e são enviados ao cliente de forma incremental, através do botão de “ligar/desligar camada”, já na versão *applet*, todos os dados são enviados ao cliente no momento em que a página é carregada no *browser*.

Alov implementa *zooming*, *panning* e *overlay*, porém, tem pesquisa limitada apenas a dados não espaciais. Desta forma podemos consultar o nome de uma cidade no mapa, mas não podemos saber quais hospitais estão mais próximos de um ponto, ou seja, não há consultas espaciais Miranda et al. (2002).

O IGIS é um framework distribuído em três camadas: apresentação, com páginas JSP que geram HTML e SVG; aplicação, composta de classes em Java que implementam o modelo de dados ao nível de aplicação e controlam a lógica do sistema (nesta camada se encontra a maior extensibilidade do framework); dados, que consiste de um banco de dados objeto-relacional com extensões espaciais Miranda et al. (2002).

O IGIS usa padrões OpenGIS e GML que possibilita interoperabilidade de SIG e faz uso da linguagem *Scalable Vector Graphics* (SVG).

Podemos citar outras soluções como: ESRI ArcIMS, Oracle MapViewer, que são soluções proprietárias que requerem um alto investimento.

O que diferencia o framework proposto das outras soluções apresentadas é o uso de imagens de satélite comerciais (Google Maps, Yahoo Maps) ou proprietárias. Ao acessar a aplicação SIG Web desenvolvida pelo framework o usuário pode escolher qual mapa de fundo deseja visualizar.

Outra diferença é uso de técnicas Web 2.0 para criação da interface.

3. Arquitetura do Framework

A criação do Framework intitulado GUEB seguiu as práticas recomendadas para desenvolvimento da W3C (*World Wide Web Consortium*) reconhecida organização de padrões para Web.

Além dos padrões W3C seguiram-se os conceitos mais atuais de desenvolvimento web, chamado de Web 2.0.

O Framework GUEB foi dividido em três camadas: Interface, Regras de negócio; e Banco de dados. A Figura 1 mostra graficamente a arquitetura do framework proposto.

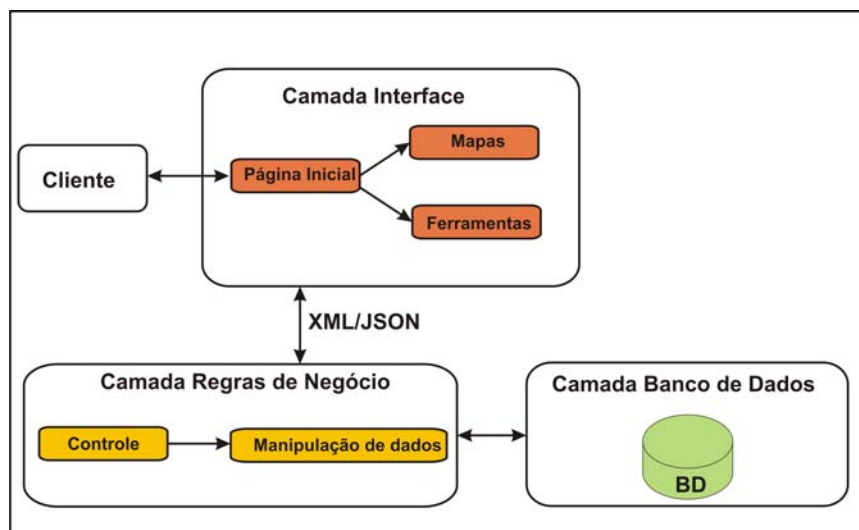


Figura 1. Arquitetura do Framework Proposto. Fonte: Autor

A extensibilidade do Framework proposto pode ser feita na camada Interface e na camada Regras de Negócios.

3.1. Camada Interface

A camada Interface é constituída de páginas em JavaScript e está divididas em duas categorias:

- Ferramentas: constitui de uma barra de ferramentas contendo funcionalidades básicas para uso e navegação da aplicação SIG Web que são: (1) Ligar e desligar camadas de visualização; (2) Controle de sobreposição de camadas; (3) Transparência nas camadas de visualização; (4) Ativar e desativar legendas; (5) Zooming; (6) Consultas espaciais com pontos; (7) Consultas espaciais com polígonos; (8) Informação das camadas ativas; e (9) Geração de relatórios;
- Mapas: constitui do desenho do mapa na tela propriamente dito que são geradas a partir do servidor de mapas MapServer Mapserver (2008).

A diferença existente entre os mapas da camada Interface do framework GUEB para as outras soluções é a possibilidade de vincular aos mapas gerados pela camada Interface, vários mapas comerciais existentes como *Google Maps*, *Yahoo Maps* e servidores que implementam OGC (*Open Geospatial Consortium*) *Web Mapping Services* (WMS) entre outros conhecidos no mercado.

Uma vantagem de se utilizar este tipo de mapa é a possibilidade de visualizar as imagens de satélite (comerciais; proprietários) do local visualizado. Uma outra vantagem é o aproveitamento dos recursos de cada API no caso de se usar mapas do Google Maps ou Yahoo Maps.

Com a ferramenta de mapas também é possível criar seu mapa proprietário fazendo uso de imagens de satélites georreferenciadas. Estas visualizações são possíveis devido ao uso da plataforma Open Layers Open Layers (2008) como base da camada Interface.

A interação entre a camada de Interface e a camada de Regras de Negócio é realizada através de XML (*eXtensible Markup Language*) e/ou JSON (*JavaScript Object Notation*).

XML é uma metalinguagem de marcação de dados que provê um formato para descrever dados estruturados. Isso facilita declarações mais precisas do conteúdo e resultados mais significativos de busca através de múltiplas plataformas.

JSON é uma maneira de representar os objetos usando a notação JavaScript. Se assemelha muito com as matrizes do JavaScript, mas pode armazenar os mesmos dados que os documentos XML.

3.2. Camada Regras de Negócio

A camada Regras de Negócio é a camada que deve ser alterada de acordo com os dados que serão disponibilizados no SIG WEB. Esta camada é o núcleo do Framework GUEB, pois ela vai receber as requisições da camada Interface, trabalhar estas requisições e então retornar as respostas desejadas.

Esta camada atualmente está implementada em C#, mas pode ser implementada em qualquer outra linguagem cliente/servidor. Isto é possível porque a comunicação entre as camadas é feita através de XML/JSON, fazendo com que o framework tenha total interoperabilidade.

A vantagem de se usar outra linguagem de programação para implementar a camada Regra de Negócio é a possibilidade de usufruir no que há de melhor em cada linguagem existente de acordo com as necessidades do desenvolvimento, podendo no mesmo projeto coexistir linguagens distintas para a otimização da ferramenta.

Como foi observado na Figura 1, a camada Regras de Negócio é dividida em duas categorias:

- Controle: que é responsável pelos dados desde a requisição até a devolução para a camada Interface;
- Manipulação dos dados: que é responsável pelas consultas SQL para manipulação dos dados espaciais e tabulares de acordo com a requisição.

Pelo fato da manipulação dos dados ser realizada nesta camada, o framework proposto é totalmente independente de Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), podendo ser utilizado qualquer SGBD com extensão espacial.

Como a comunicação com a interface é feita através de respostas em XML e/ou JSON, há possibilidade de uso da mesma regra de negócio para aplicações usadas em dispositivos móveis como celulares e também para a TV Digital.

3.3. Camada de Banco de Dados

A conexão com o Banco de Dados pode ser nativa da linguagem utilizada na camada regras de negócio ou uma conexão global que é utilizada para todos os bancos baseada em SQL nativo.

Como foi dito na sessão anterior, o framework proposto é independente de sistema gerenciador de banco de dados (SGBD): PostgreSQL, Oracle, a única exigência do Framework é que o SGBD utilizado dê suporte a dados geográficos, ou seja possua uma extensão espacial.

Para que o framework funcione corretamente, o banco de dados deve possuir algumas tabelas *default*:

- Tabela Camada: Que irá conter o nome e a descrição de todas as camadas que aparecerão na interface da aplicação SIG Web;
- Tabela Imagens: Irá conter a url das imagens que aparecerão antes do nome de cada camada;
- Tabela Legendas: Conterá as informações para as legendas das camadas.

A Figura 4 apresenta a janela de controle de camadas, a qual é criada a partir das tabelas citadas acima.

5. Estudo de Caso: ZEE-MG

O projeto Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Minas Gerais (ZEE-MG) foi elaborado pela Universidade Federal Lavras – UFLA, através de Convênio de Cooperação Administrativa, Técnica, Científica, Financeira e Operacional, firmado com a Secretaria de Meio Ambiente – SEMAD e seus órgãos vinculados.

Tem como objetivo principal contribuir para a definição de áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável de Minas Gerais, orientando os investimentos do governo e da sociedade civil segundo as peculiaridades regionais.

Para a criação da aplicação SIG WEB do projeto ZEE-MG foi utilizado o framework GUEB proposto sendo que na camada de regra de negócio foi utilizada a linguagem de programação C# e como SGBD foi utilizado o PostgreSQL com sua extensão espacial PostGIS PostGis (2008).

A Figura 3 mostra a tela inicial da aplicação SIG Web desenvolvida para o ZEE-MG. Esta tela apresenta o estado de Minas Gerais em foco com o mapa do índice ecológico econômico (mapa principal do projeto ZEE-MG), este mapa representa a categoria mapas da camada Interface.

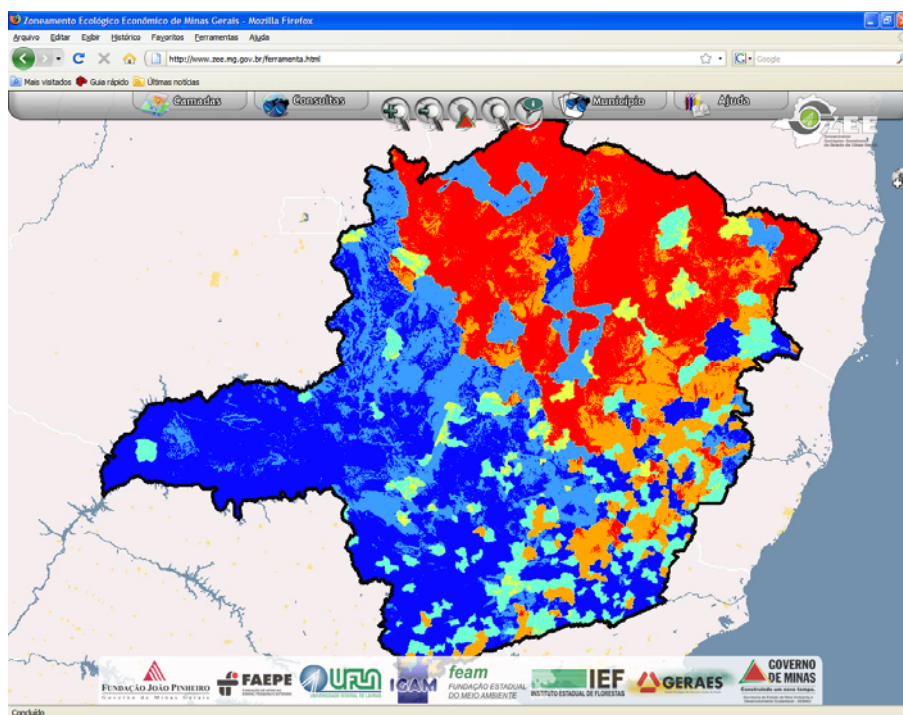


Figura 3. Tela inicial da aplicação SIG WEB do ZEE-MG

Como se pode observar na Figura 3 a aplicação SIG WEB possui várias funcionalidades que representa a categoria ferramentas da camada Interface:

- Botão Camadas: Ativa e desativa as camadas referentes ao zoneamento. Neste botão também estão disponíveis as legendas dos mapas. A Figura 4 apresenta a janela referente ao botão camadas. Nesta janela esta o nome da camada, a descrição, a imagem e o botão de legenda.



Figura 4. Janela de controle de camadas. Fonte: Autor

- Botão Consultas: Onde o usuário pode consultar informações do ZEE através de ponto ou polígono no formato *shapefile*. A Figura 5 apresenta o resultado de uma consulta por ponto na aplicação SIG Web ZEE-MG com a camada Vulnerabilidade Natural em destaque;
- Barra de Controle de Zoom: que inclui *zoom in*, *zoom out*, *zoom extent* e *zoom por seleção*;
- Botão Informação: Quando ativo e clicado em um ponto qualquer do mapa apresenta informações relacionadas às camadas ativas no momento;
- Botão Municípios: Busca informações e localiza municípios do estado de Minas Gerais.

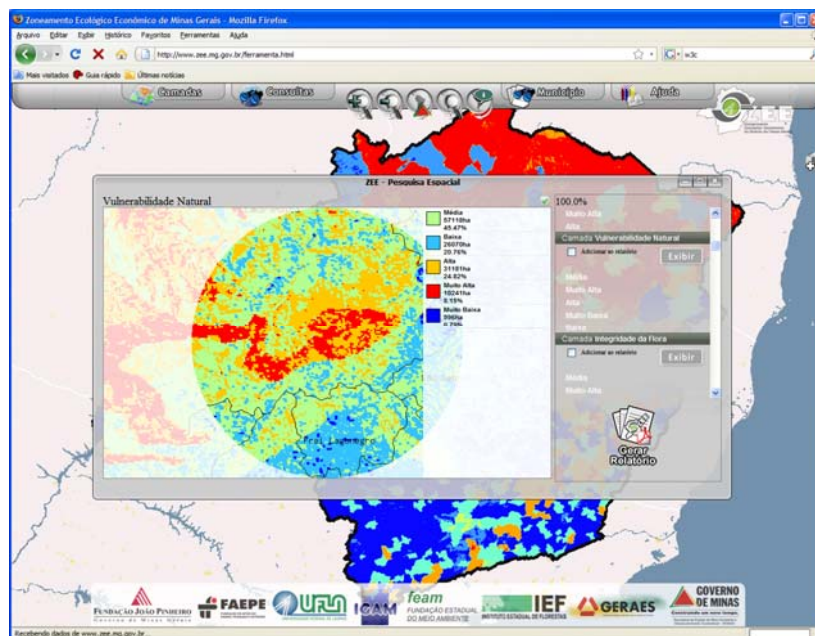


Figura 5. Resultado de uma consulta por ponto na aplicação SIG WEB ZEE-MG

6. Considerações Finais

O Framework desenvolvido pode ser utilizado para qualquer tipo de sistema georreferenciado, seja ele urbano, de saúde, ambiental, entre outros. O que facilita seu uso é a

independência de linguagem de programação para a regra de negócio e para o sistema gerenciador de banco de dados.

Como trabalhos futuros podem-se citar a inclusão de novas funcionalidades no framework GUEB como cálculo de área, cálculo de distância entre dois pontos; desenho de polígonos na tela, entre outras. Outro trabalho futuro relacionado ao *framework* será a implementação de funcionalidades de *webservices* para que o GUEB possa interagir com bases heterogêneas dentro de uma mesma *interface Web*.

7. Referências

Schimiguel J. and Baranauskas M. C. C. (2006) Usabilidade de Aplicações SIG Web na Perspectiva do Usuário: um Estudo de caso IP. **Informação pública**, Belo Horizonte, v.8, n.1, p. 7-22.

Postgis. PostGIS Manual. Disponível em: <<http://postgis.refractor.net/docs/postgis.pdf>> . Acesso em: 15.set.2008.

Open Layers OPEN LAYERS. Disponível em: <<http://openlayers.org/>>. Acesso em 10.set.2008.

Open Geospatial Consortium OGC, OpenGIS® Standards and Specifications, OpenGIS. Disponível em: <<http://www.opengeospatial.org/standards>>. Acesso em 06.nov.2008.

Miranda, R. A. V.; Baptista, C. S.; Almeida, R. R.; Catão, B.; Pazinato, E. iGIS: um Framework para Sistemas de Informações Geográficas em N-Camadas usando um SGBD Objeto-Relacional. In Brazilian Symposium GeoInformatcs (GeoInfo). 2002.

Alov, ALOV Map, Free Java GIS. Disponível em <<http://www.alov.org>>. Acesso em 11.nov.2008.

Mapserver. MapServer. Disponível em <<http://mapserver.gis.umn.edu/>>. Acesso em 11.nov.2008.