

Comissão: CT7 - Sistemas de Informações Geográficas**Open GEOFramework: o futuro do Geoprocessamento**

Helton Nogueira Uchoa (Opengeo)⁽¹⁾
Paulo Roberto Ferreira (UFRJ)⁽²⁾
Jorge Luís Nunes e Silva Brito (UERJ)⁽³⁾

⁽¹⁾Opengeo Consultoria de Informática LTDA

Av. Marechal Floriano, 38 / 1203 – Centro
Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20080-004
pesquisa@opengeo.com.br

⁽²⁾Universidade Federal do Rio de Janeiro

Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Transportes – COPPE - Mestrado
Cidade Universitária - RJ - CEP 21949-900
roberto@pet.coppe.ufrj.br

⁽³⁾Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Computação – Geomática
Rua São Francisco Xavier, 524 – Maracanã
Rio de Janeiro – RJ – CEP 20559-900
jnunes@uerj.br

RESUMO

A evolução dos diversos Sistemas de Informação Geográfica (SIG) proprietários possibilitou um salto tecnológico no tratamento dos dados dos órgãos públicos que lidam, em sua grande maioria, com informações georreferenciadas. Com os pacotes disponíveis atualmente para compra, é possível solucionar a maioria dos problemas existentes que envolvem Geoinformação. Este modelo trouxe vantagens, porém também gerou um sério problema: tornou o Brasil um consumidor de soluções estrangeiras, principalmente americanas e fez com que o mercado nacional de Geotecnologias tivesse o predomínio de empresas vendedoras destas soluções. O profissional com qualificação para criar soluções foi deixado de lado, pois as empresas buscaram fortalecer basicamente a equipe de vendas. Com isso, o mercado nacional ficou completamente distorcido, com pouca valorização dos especialistas em GEO.

Um modelo de total dependência do fornecedor de software é o atual cenário de muitas instituições que compraram as soluções proprietárias. Este fato pode ser facilmente observado nos editais de licitações para compra de soluções para SIG. Já que não é possível definir um padrão, pois o mesmo não existe entre os sistemas proprietários, as instituições são obrigadas a direcionar a compra dos componentes da plataforma já implantada para garantir a interoperabilidade dos sistemas, aumentando ainda mais o montante de recursos dispendidos a título de aquisição de licenças e de manutenção de software para Geoprocessamento.

Recentemente o Governo Federal lançou o e-PING buscando padronizar a área de TI, permitindo que todos os sistemas federais sejam interoperáveis. Apesar do setor de Geotecnologias enfrentar os mesmos problemas, o assunto não é abordado por qualquer comissão mais especializada. Pode-se citar, por exemplo, a ausência de tais problemas nas atas de reunião da CONCAR (Comissão Nacional de Cartografia).

Por outro lado, ressalta-se que alguns grupos do Governo Federal já começaram a defender a inclusão dos padrões do consórcio Open GeoSpatial (OGC) nas próximas versões do e-PING, porém isso ainda não está completamente definido.

O cenário ora descrito permite concluir pela necessidade do estabelecimento de diretrizes do Governo Federal sobre os padrões mais adequados, de forma que as instituições públicas mantenham as soluções de Geoprocessamento interoperáveis. Neste cenário de ausência de informações sistematizadas que possam ajudar as instituições públicas na contratação de serviços na área de Geotecnologias, este trabalho visa estabelecer um novo conceito denominado de “Open GEOFramework” com os alicerces necessários para construção de soluções integradas de Geoprocessamento. A composição deste conceito tem como base as especificações OpenGIS® e as plataformas de software livre.

Espera-se que os conceitos apresentados neste trabalho possam, de algum modo, auxiliar as instituições nacionais que lidem com geoinformação, particularmente no que diz respeito a especificações técnicas independentes de plataforma de software, para a contratação de soluções de SIG.

PALAVRAS CHAVES: SIG, Open GeoSpatial, interoperabilidade, OpenGIS, governo

ABSTRACT

The evolution of many proprietary Geographic Information Systems (GIS) has made possible a great change in the way of working with data in governmental institutions. In fact, many of the Brazilian Federal government institutions work with geospatial information.

One could observe that there are many GIS software packages currently available for purchasing. With those packages it is possible to solve the problems involving geoinformation. This model brought advantages, however also it generated a huge problem: the Brazil became a simple consumer of foreign proprietary solutions and made the internal market of Geotechnologies focused in selling companies and their solutions. In such a context the internal Brazilian market was completely distorted, with depreciation of GEO specialists toward the adoption of end-user solutions. As a consequence, one could realize the total dependence of commercial technical support as the current state of many institutions that had bought the proprietary solutions. This fact can be easily observed in the purchasing of GIS solutions by governmental agencies. Because it is not possible to define a standard specification, there are many “standards” in the proprietary system world. In such a world, the institutions have only one choice to do: all software components must be of the same company who had already sold other solutions to guarantee interoperable systems.

Recently the Brazilian Federal Government has announced e-PING. This announcement has clearly the intention to create specifications the IT area, trying make interoperable all those GIS systems. Although the Geotechnology sector have the same kind of problems, the question is not addressed for a technical commission. For instance The Brazilian Commission of Cartography (CONCAR) has not addressed the GIS interoperability issue. On the other hand, it is remarkable that some government groups had already started to incentive the inclusion of the standards of the Open GeoSpatial Consortium(OGC) in the next versions of e-PING. However this is still not defined.

The goal of this paper is to define a new concept named “Open GEOFramework”. This concept is though to be critical for the development of integrated GIS solutions. This concept is based upon OpenGIS™ specifications, and Free and Open Source Software (FOSS).

One expects that the results of this work could help governmental agencies to define independent technical specifications for contracting of GIS solutions. Those specifications are mainly focused on the assurance of GIS interoperability.

KEYWORDS: GIS, Open GeoSpatial, interoperability, OpenGIS, government

1 INTRODUÇÃO

A evolução da Cartografia para era digital possibilitou o surgimento dos Sistemas de Informação Geográfica (SIG), iniciando uma nova era da Geoinformação. O conceito de Geoprocessamento passou a fazer parte do cotidiano das empresas e, principalmente, dos órgãos públicos. O setor de Geotecnologias começou a movimentar um alto volume financeiro, gerando o aparecimento de diversas soluções para atender o setor.

O mercado mundial das tecnologias voltadas para o tratamento da Geoinformação atualmente é dominado por empresas americanas. Especificamente na área marítima, destacam-se também o Canadá e a Inglaterra. Todas estas soluções são baseadas em sistemas proprietários, normalmente, com elevados custos de licenciamento.

Com a evolução do movimento de software livre e a criação do consórcio Open GeoSpatial, grandes mudanças começaram a ocorrer. O pai do movimento de software livre, o americano Richard Stallman, criou o projeto GNU visando o desenvolvimento de um sistema operacional totalmente livre de patentes. Para isso, foi necessário a criação de um movimento social que revolucionou o mundo da tecnologia, estabelecendo as 4 liberdades básicas para o software ser livre:

- A liberdade de executar o programa, para qualquer propósito (liberdade no. 0);
- A liberdade de estudar como o programa funciona, e adaptá-lo para as suas necessidades (liberdade no. 1). O acesso ao código-fonte é um pré-requisito para esta liberdade;
- A liberdade de redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao seu próximo

- (liberdade no. 2);
- A liberdade de aperfeiçoar o programa, e liberar os seus aperfeiçoamentos, de modo que toda a comunidade se beneficie (liberdade no. 3).

Criado em 1994, o consórcio internacional Open Geospatial (OGC – Open Geospatial Consortium) tem sido a única opção para o setor de Geotecnologias buscar a interoperabilidade nas diversas soluções disponíveis no mercado. Tanto os sistemas proprietários, quanto os sistemas livres têm buscado seguir as especificações criadas pelo OGC. Estas especificações recebem a denominação de OpenGIS®. Dentre estas especificações, 4 serão abordadas neste trabalho:

- **SFS** (*Simple Features Specification*): esta especificação define um formato, de acordo com o SQL padrão para armazenamento, leitura, análise e atualização de “feições simples” (dados geográficos) através de uma API¹ (ODBC²). O OGC define uma “feição simples” como uma composição de atributos espaciais e metadados. Estas feições são baseadas em geometrias 2D com interpolação linear entre os vértices. O PostGIS é o módulo do PostgreSQL (SGBD de código aberto) que implementa essa especificação e estende as geometrias para 4 dimensões com inúmeras funcionalidades adicionais. O documento 99-049 do OGC define os detalhes dessa interface que deve conter, entre outras coisas, análises topológicas;
- **WFS** (*Web Feature Service*): esta especificação apresenta uma forma de acesso (inserção, atualização, exclusão e análise) à feição através do ambiente WEB (HTTP). As operações entre clientes e servidores são baseadas no formato GML. Observe que, assim como a SFS, a WFS trabalha com dados vetoriais;
- **WMS** (*Web Map Service*): esta especificação define 4 protocolos (*GetCapabilities*, *GetMap*, *GetFeatureInfo* e *DescribeLayer*) que permitem a leitura de múltiplas camadas de informações (layers) georreferenciadas, contendo vetores e/ou imagens. Essa conexão permite somente consulta de dados, sendo todo o processo de renderização do mapa feito no servidor. Com isso, o cliente recebe uma imagem que corresponde a uma visualização do mapa, de acordo com as camadas (vetoriais ou

1 *Application Programming Interface*: interface com funcionalidades específicas para o desenvolvimento de determinado tipo de aplicações, normalmente permitindo, através de determinadas rotinas, acesso a níveis mais baixos do sistema.

2 *Open DataBase Connectivity*: esta interface define uma padronização para acesso aos bancos de dados de forma a tornar mais transparente a conexão entre as aplicações e o Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD).

- matriciais) solicitadas;
- **GML** (*Geography Markup Language*): padrão baseado no XML desenvolvido para permitir o transporte e armazenamento de informações geográficas. Muitos softwares livres implementam este formato, mas o formato mais utilizado para esta portabilidade ainda é o ESRI® Shapefile, sendo amplamente utilizado em sistemas comerciais e livres.

Apesar de nenhum órgão brasileiro responsável por regular o setor de Geotecnologias ter manifestado posicionamento com relação aos padrões OGC, um documento do governo federal denominado e-PING estabelece algumas políticas gerais que seguem caminhos muito similares ao OGC, tais como:

- Alinhamento com a Internet;
- Adoção de XML;
- Adoção de metadados;
- Transparência;
- Adoção preferencial de padrões abertos;
- Foco na interoperabilidade.

2 CENÁRIO ATUAL

Altos investimentos têm sido feitos na implantação do Geoprocessamento em muitos órgãos públicos, mas os resultados estão longe de ser o esperado. Com o total predomínio de soluções proprietárias, observa-se a criação de “ilhas de Geoprocessamento” nas diversas secretarias, por exemplo, de uma prefeitura. Estas ilhas são formadas, normalmente, por diferentes soluções proprietárias com a total ausência na definição de padrões abertos que visam a interoperabilidade.

A predominância de soluções estrangeiras, tem gerado grande dependência tecnológica e direcionado as empresas brasileiras a investirem basicamente na equipe de vendas, visando colocar no mercado os produtos americanos. Os profissionais da área de Geotecnologias foram colocados em segundo plano, pois os pacotes estrangeiros já vendem a idéia de uma solução “pré-montada”, deixando de lado a necessidade de um projetista ou de um profissional mais qualificado.

O modelo proprietário também disseminou uma idéia distorcida do conceito de Geoprocessamento. Com ênfase na venda de “soluções prontas”, as empresas vendedoras dos pacotes estrangeiros têm colocado no mercado a idéia de que a compra de todos os pacotes “resolve o problema” do Geoprocessamento. Um fato que comprova esta tese está nos processos licitatórios que contratam os sistemas para área de Geotecnologias. Ao invés destas licitações estabelecerem os padrões e a arquitetura de solução, elas indicam os sistemas de uma empresa. Como exemplo deste fato, basta observar uma recente licitação

do Ministério do Desenvolvimento Agrário (Concorrência Nº 003/2005, Processo Nº 55000.000287/2005-82) que apresenta as seguintes citações:

- “O Sistema será desenvolvido em **Windows**, em banco de dados relacional e, em alguns casos, em ambiente de Geoprocessamento ou CAD, utilizando, respectivamente, os softwares **GeoMedia** ou **Microstation**.”, seção 7.2, página 20;
- “Visando a compatibilidade com os softwares existentes no INCRA, serão utilizados pelo Programa os softwares de CAD **Microstation** e de Geoprocessamento **GeoMedia**.”, seção 7.2, página 21;
- “b) Desenho dos imóveis no ambiente CAD utilizando o **Microstation**.”, seção 8.1 (b), página 21;
- “Ambiente operacional: O programa deverá ser processado em ambiente Web utilizando o software de Geoprocessamento **GeoMedia** e banco de dados relacional.”, seção 8.2 (a – iv), página 22;
- “Ambiente operacional: O programa deverá ser processado no ambiente Web e banco de dados **Oracle**.”, seção 8.3 (c – iv), página 24.

3 UM NOVO CONCEITO

Na busca por estabelecer uma definição que ajude a implantação de uma arquitetura de Geoprocessamento livre de padrões proprietários, bem como, a contratação deste serviço, criou-se o conceito do **Open GeoFramework** (OGF). A forma como foi criada a filosofia do software livre foi uma fonte inspiradora na criação deste conceito, bem como, a própria missão do OGC.

Para uma arquitetura ser definida como um **Open GeoFramework**, ela deve contemplar, obrigatoriamente, 3 princípios básicos:

- P1. Não deve existir qualquer tipo de controle por demanda, permitindo que qualquer número de usuários acessem a solução sem custo adicional de software;
- P2. Deve existir um Domínio de Abrangência (DA) da solução no qual as 4 liberdades do software livre serão respeitadas. Estas liberdades são definidas no projeto GNU (www.gnu.org/philosophy/free-sw.pt.html);

P3. A garantia da interoperabilidade deve ser estabelecida pela implementação de, no mínimo, as seguintes especificações OpenGIS: SFS, WFS, WMS e GML. É obrigatório que o repositório de dados geográficos contemple o SFS tanto na forma de armazenamento dos dados, quanto na implementação das análises espaciais/topológicas.

O princípio 1 (P1) visa garantir a contínua expansão do uso da solução, levando os benefícios desta para um número cada vez maior de usuários sem gastos adicionais com licenciamento. Um exemplo real da necessidade do princípio é o problema que ocorre nas prefeituras que conseguiram pagar por uma solução proprietária que criasse um repositório de dados geográficos centralizado. Estas prefeituras atualmente esbarram num alto ônus de uma expansão controlada por licenças.

Para a compreensão do princípio 2 (P2), faz-se necessário a contextualização do conceito de Domínio de Abrangência. Na definição do P2 do OGF, o DA é definido como o conjunto formado pelos setores de uma instituição que estarão usufruindo da solução com base nas 4 liberdades do software livre. Pode-se citar como exemplo deste princípio uma contratação de solução de SIG corporativo para o governo federal que seja licenciada BSD para apenas 3 ministérios e o código-fonte seja fechado para os demais. Neste caso, o DA representa exatamente estes 3 ministérios pois a licença de código aberto BSD contempla as 4 liberdades do software livre. Outro exemplo útil desta definição está na confecção de editais para licitação. Uma prefeitura pode, por exemplo, definir que o DA do OGF será todos os órgãos da administração pública direta e indireta do município, garantindo total liberdade de uso da solução para todos os órgãos ligados a prefeitura.

O princípio 3 (P3) busca garantir a interoperabilidade da solução com todos os demais sistemas. Deve-se observar que o P3 destaca a necessidade do repositório de dados geográfico também seguir o OGC, visando garantir uma base de dados moderna (dados geográficos integrados aos atributos) e com sofisticados recursos de análise.

Na figura 1, é possível ver um exemplo de um Open GeoFramework. Como todos os componentes são sistemas de código aberto, o DA pode ser tão extenso quanto o usuário deseje.

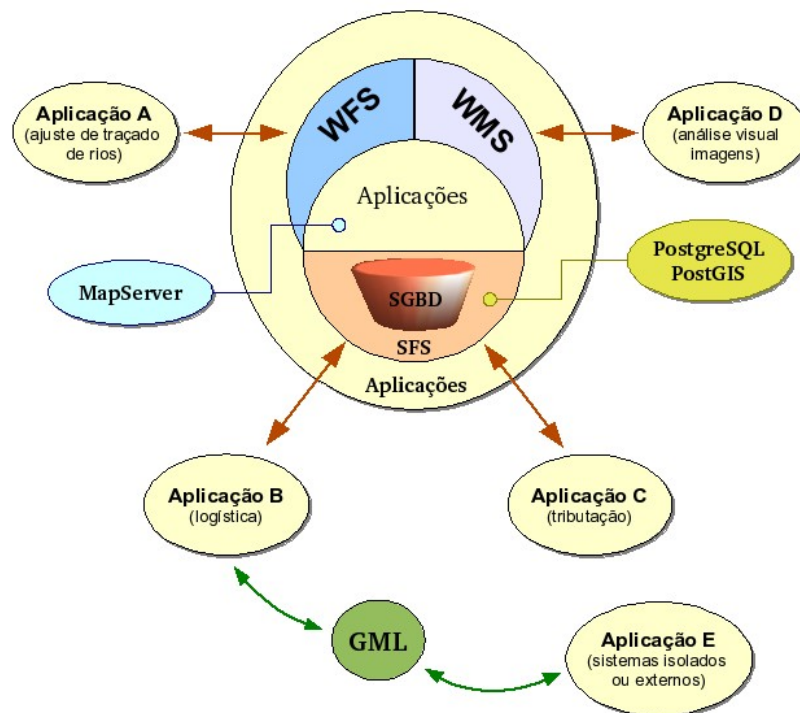


Fig. 1 – Arquitetura que exemplifica um Open GeoFramework.

4 CONCLUSÃO

Um dos resultados esperados deste trabalho com a formalização do conceito de Open GeoFramework é a criação de parâmetros baseados em padrões abertos que ajudem na formatação de soluções de Geoprocessamento com real benefício para o usuário final. Desta forma, espera-se que os processos de contratação, principalmente dos órgãos públicos, estabeleçam parâmetros que possibilitem a criação de tecnologia nacional, ao invés de indicar as soluções de empresas americanas.

Outro resultado esperado por este trabalho é a maior integração das soluções de Geoprocessamento com os sistemas de gestão pública em geral, pois a maioria dos órgãos públicos ainda trabalham com a total separação do setor de Geoprocessamento do setor de Informática (desenvolvimento de sistemas). A evolução tecnológica tem conduzido diversos segmentos para uma convergência dos sistemas de informação e este caminho também é o mais indicado para a administração pública.

Tendo em vista a evolução do conceito com as

possíveis contribuições da comunidade científica, fica estabelecido que a definição do conceito de **Open GeoFramework** apresentado neste trabalho faz referência à **versão 1.0**.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Uchoa, H; Ferreira, P.R, 2004, Geoprocessamento com Software Livre, *e-book* (www.geolivre.org.br), 31 páginas.

Comitê Executivo de Governo Eletrônico, e-PING – Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico, Governo Brasileiro, 63 páginas.

Site Oficial do Consórcio Open GeoSpatial, <http://www.opengeospatial.org>

Site Oficial do Projeto GNU, <http://www.gnu.org>

Site Oficial da Fundação Free Software, <http://www.fsf.org>