

# SigWeb para disponibilização de uma Mapoteca de dados geoespaciais vetoriais

Rafael Lopes da Silva<sup>1,2</sup>

João Araújo Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-graduação em Engenharia de Computação – Faculdade de Engenharia –  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

São Francisco Xavier, 524 - Maracanã – Cep 20.550-013 – Rio de Janeiro – RJ, Brasil

joao.araujo@gmail.com

<sup>2</sup>Coodenação de Cartografia – Diretoria de Geociências - Instituto Brasileiro de Geografia e  
Estatística (IBGE)

Avenida Brasil, 15671 – Parada de Lucas – Cep 21.241-051 – Rio de Janeiro – RJ, Brasil

rafael.silva@ibge.gov.br

***Abstract.** In Brazil, every year, tons of geographical information data is delivery to the scientific community and general public. With the development of Web GIS, the Internet is now becoming a portal for GIS functionality as well as data distribution. However, each data provider has its own data format models and data structures. In order to deal with the growing GIS data exchange, National Commission of Cartography (CONCAR) has approved a new structure for vector geospatial data. This work presents this new proposal and the Web GIS designed for its dissemination. Mainly, we focus in open technology Web GIS tools needed in the development process. By the use of open source software, we can achieve a cheap and efficient solution that can be easily implemented and it will be possible to disclose the new data structure.*

**Palavras-chave:** SigWeb, National Commission of Cartography, standardized, vector geospatial data.

## 1. Introdução

Nos dias de hoje, a sociedade utiliza cada vez mais a informação como subsídio à tomada de decisão. O atendimento a esta demanda exige que a produção e a disseminação de dados sejam realizadas de forma ágil. O atual estágio das geotecnologias, como o Sensoriamento Remoto, o Posicionamento por Satélites, os Sistemas de Produção Cartográfica, os Sistemas de Informações Geográficas e o acesso à Internet, têm acelerado ainda mais este processo. Com o avanço da tecnologia, aumenta a quantidade de ferramentas, incluindo na Internet, utilizadas no compartilhamento de diversos tipos de dados. O emprego de dados geoespaciais é cada vez mais intenso, tanto por usuários públicos quanto privados. Vários tipos de dados são disponibilizados gratuitamente por diversas instituições. Como se trata de uma grande quantidade de dados, aumenta a necessidade da criação de um Sistema de Informação Geográfica para WEB (SigWeb), a fim de permitir que o usuário tenha acesso aos dados disponibilizados de forma simples e intuitiva.

Para que essa informação seja disponibilizada eficientemente e que os usuários façam seu uso da melhor forma, o ideal é que o formato dos dados esteja padronizado. Faz-se necessário, portanto, um padrão comum para a estrutura de dados que permita que os dados sejam utilizados por diversas instituições sem que haja a necessidade de um re-trabalho para adaptá-los à base de dados. Na busca desse padrão, a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR) lançou uma versão da estrutura de dados geoespaciais vetoriais (EDGV) através do Comitê de Estruturação da Mapoteca Nacional Digital (CEMND). A EDGV é entendida

como o conjunto de dados geoespaciais vetoriais devidamente estruturados, conforme norma em vigor, referentes ao espaço geográfico brasileiro. A utilização da EDGV permite a manutenção da integridade estrutural dos dados e, conseqüentemente, a interoperabilidade dos mesmos. Lunardi e Augusto (2006).

O objetivo deste trabalho é disponibilizar, através de um SigWeb, os produtos gerados na nova estrutura de dados geoespaciais vetoriais da Mapoteca Nacional Digital (MND), a fim de compartilhar os dados padronizados para os usuários e produtores da informação geográfica.

### 3. Estrutura de dados geoespaciais vetoriais

Na modelagem conceitual dos dados geoespaciais, as ocorrências (instâncias) são representadas por classes de objetos de mesma natureza e funcionalidade, por isso, as classes de objetos foram agrupadas em categorias de informação (Figura 1). A especificação homologada, fruto do trabalho do CEMND, enfoca a estrutura de dados vetoriais e destina-se aos produtores, desenvolvedores de SIG e usuários finais de dados geoespaciais. As escalas contempladas nesta estrutura de dados são de 1:25.000 e menores.

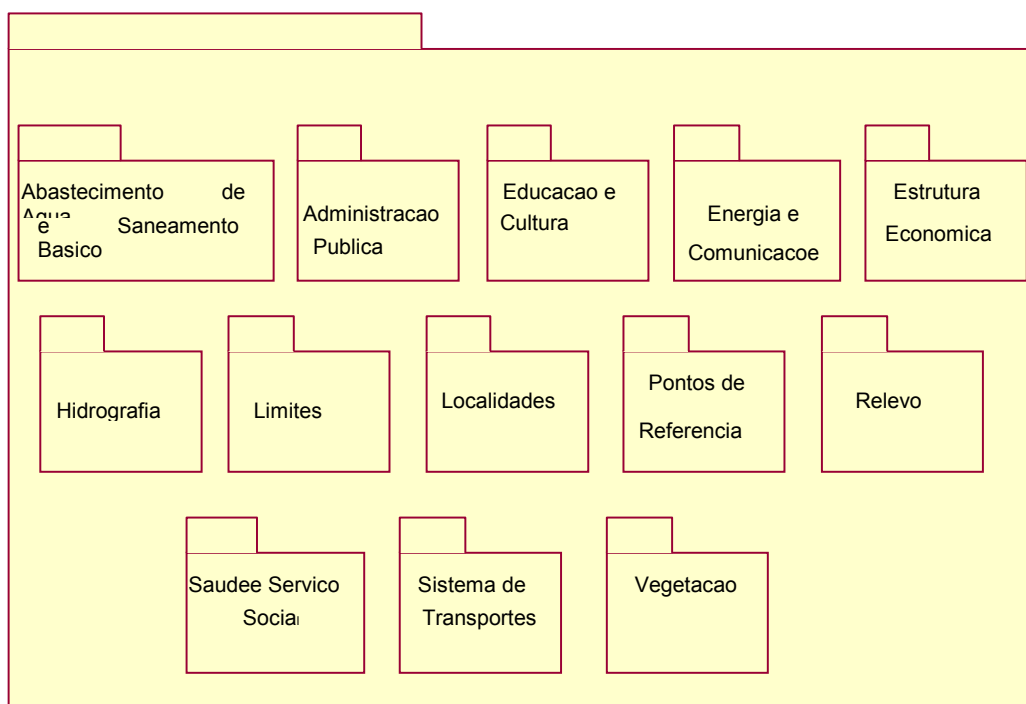
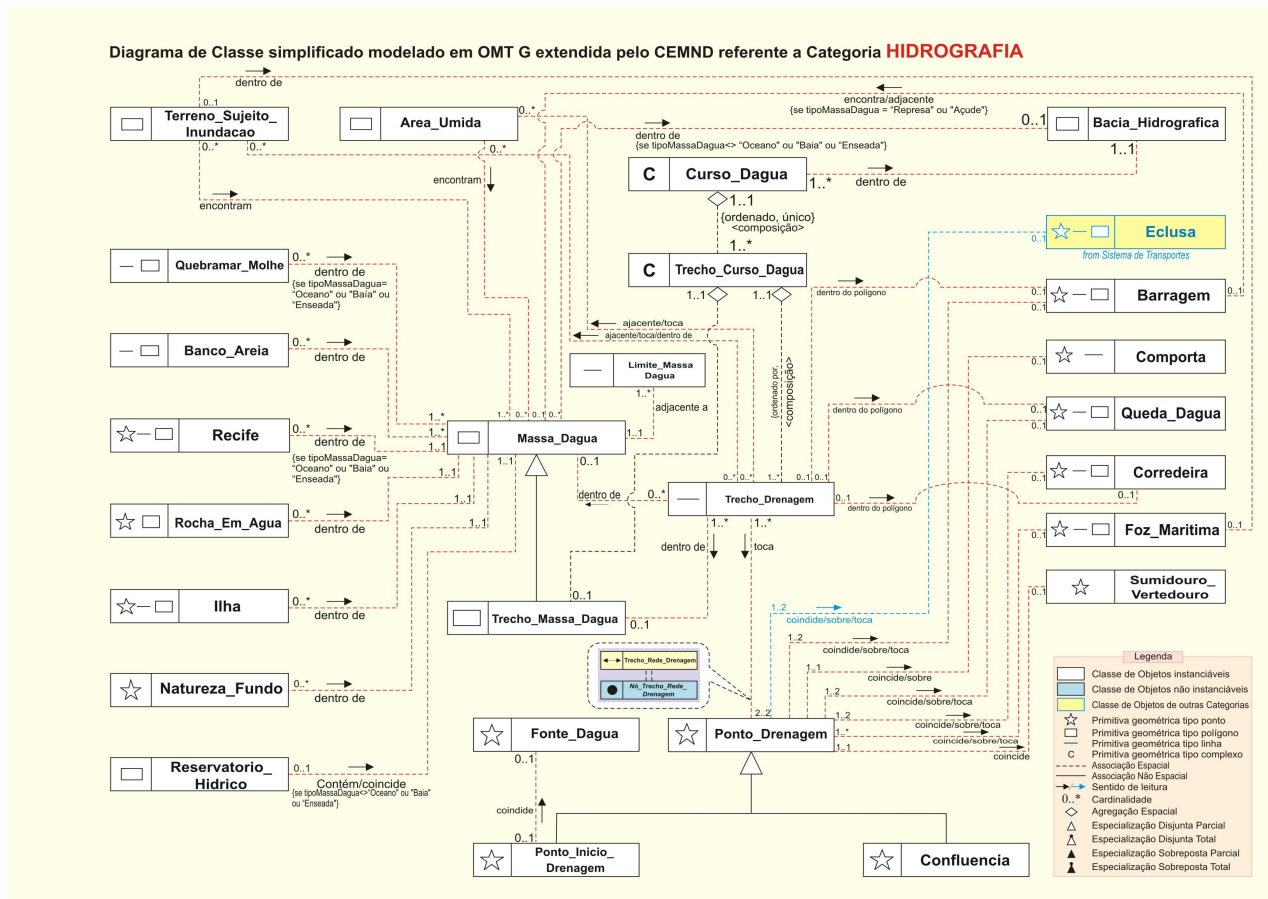


Figura 1. Categorias de informação da EDGV. Fonte: [www.concar.ibge.br](http://www.concar.ibge.br)

#### 3.1. Diagrama de Classes simplificado

O Diagrama de Classes (DC) mostra os relacionamentos e as cardinalidades entre as classes de objetos e suas respectivas categorias de informação (Figura 2). O DC é muito importante para que seja feita a implementação correta da estrutura de dados.



**Figura 2. Diagrama de Classes da categoria de informação Hidrografia.**  
**Fonte: www.concar.ibge.br.**


### 3.2. Relação de Classes e Objetos

A Relação de Classes e Objetos (RCO) descreve todas as classes de cada categoria de informação da estrutura de dados. Além de indicar o tipo da geometria do objeto, conforme indicado na Tabela 1. Cada classe é composta de vários atributos que identificam o objeto. Na RCO estão todos os atributos básicos das classes de objetos, conforme indicado na Tabela 2.

**Tabela 1. Tipos de geometria dos objetos. Fonte: www.concar.ibge.gov.br**

	Ponto
	Linha
	Polígono
<b>C</b>	<p>Complexo - Elemento complexo é aquele cuja geometria poderá ser constituída por mais de uma primitiva geométrica, isto poderá ocorrer em classes de objetos onde:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. pelo menos uma instância possua mais que uma primitiva geométrica; ou,</li> <li>2. as instâncias sejam representadas pela agregação de instâncias de classes de objetos com diferentes primitivas geométricas</li> </ol>

**Tabela 2. Exemplo da uma classe (Bacia Hidrográfica) tirada da RCO da categoria de informação Hidrografia. Fonte: www.concar.ibge.gov.br**

Classe	Descrição			Código	Primitiva geométrica		
Bacia_Hidrografica	Conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus tributários, limitada pelo divisor de águas. Este modelo utiliza a classificação segundo a metodologia Otto.			1.01			
Atributo	Tipo	Tamanho	Descrição	Domínio	Descrição	Requisito	Fotografia
nome	Alfanum	80	Nome completo da instância	A ser preenchido	-	NULO	-
geometriaAproximada	Boleano	-	Indica que a geometria adquirida é aproximada, em relação à escala prevista para o produto cartográfico.	Sim	-	NÃO NULO	-
				Não	-		
codigoOtto	Inteiro	-	Codificação numérica de bacias hidrográficas, fornecida pela ANA, de acordo com a Res.nº 30 do CNRH, de 2002.	A ser preenchido	Ex: 4	NÃO NULO	-
nivelOtto	Inteiro	-	Codificação numérica de bacias hidrográficas estratificadas em níveis, conforme o Código_Otto.	A ser preenchido	-	NÃO NULO	-

#### 4. Metodologia de trabalho

A proposta deste trabalho é disponibilizar os dados relativos às feições do Mapeamento Sistemático Brasileiro disponibilizados, para uso público, pelo IBGE e que estejam de acordo com a nova estrutura de dados geoespaciais vetoriais homologada pela Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR).

O Open Geospatial Consortium (OGC) define especificações a fim de padronizar a forma como os dados geográficos são acessados e disponibilizados. A Figura 3 mostra as especificações do OGC. Uma das especificações do OGC é o WFS (Web Feature Service). Esta especificação suporta a comunicação padronizada entre clientes e servidores de dados geográficos, permitindo a execução de consultas, inserções, atualizações e exclusões de feições geográficas. Para tanto, foram definidas as seguintes operações: *GetCapabilities* - retorna um documento que descreve os tipos de feições suportados, bem como as operações permitidas por cada um destes tipos; *DescribeFeatureType* - retorna uma descrição de um determinado tipo de feição, suportado pelo WFS e *GetFeature* - é responsável por retornar instâncias de dados oferecidos pelo serviço, representadas por documentos no formato GML. Existem ainda 2 (duas) operações, que definem o WFS-Transacional. São elas: *Transaction* - permite a realização de operações de inserção, atualização e exclusão sobre os dados mantidos sob o WFS e *LockFeature* - é uma operação opcional, utilizada para bloquear um ou mais itens de dados na utilização de um WFS transacional. As operações realizadas entre clientes e servidores são baseadas na linguagem GML (Geography Markup Language). A GML tem como base a XML (Extensible Markup Language) desenvolvido para permitir o intercâmbio e armazenamento de dados geográficos. Schuenck e Soares (2004)

Como o objetivo principal é a disponibilização das feições contidas no mapeamento, foi decidida pela utilização do padrão WFS (Web Feature Service), do Open Geospatial Consortium (OGC).

O Geoserver é um servidor de dados geográficos em Software Livre indicado para o desenvolvimento de aplicações de SIG para WEB. Ele é implementado em J2EE (Java 2 Enterprise Edition – plataforma de programação de computadores que faz parte da plataforma Java) e contempla as principais especificações do OGC. Comparado ao MapServer, outro servidor de dados geográficos em Software Livre, ele possui bem menos recursos, mas possui um ponto forte a favor: a implementação do padrão WFS foi escolhido pelo OGC como uma referência, sendo citado no portal CITE (OGC Compliance & Interoperability Testing & Evaluation – <http://cite.occamlab.com>). O GeoServer tem suporte para ESRI Shapefiles, ESRI ArcSDE, PostgreSQL/PostGIS e Oracle Spatial. Ele trabalha com 4 padrões do OGC: SFS (PostGIS), WFS, WMS e GML. Com relação à conexão com o PostGIS, ele permite o acesso no nível da feição. Uchoa e Ferreira (2004).

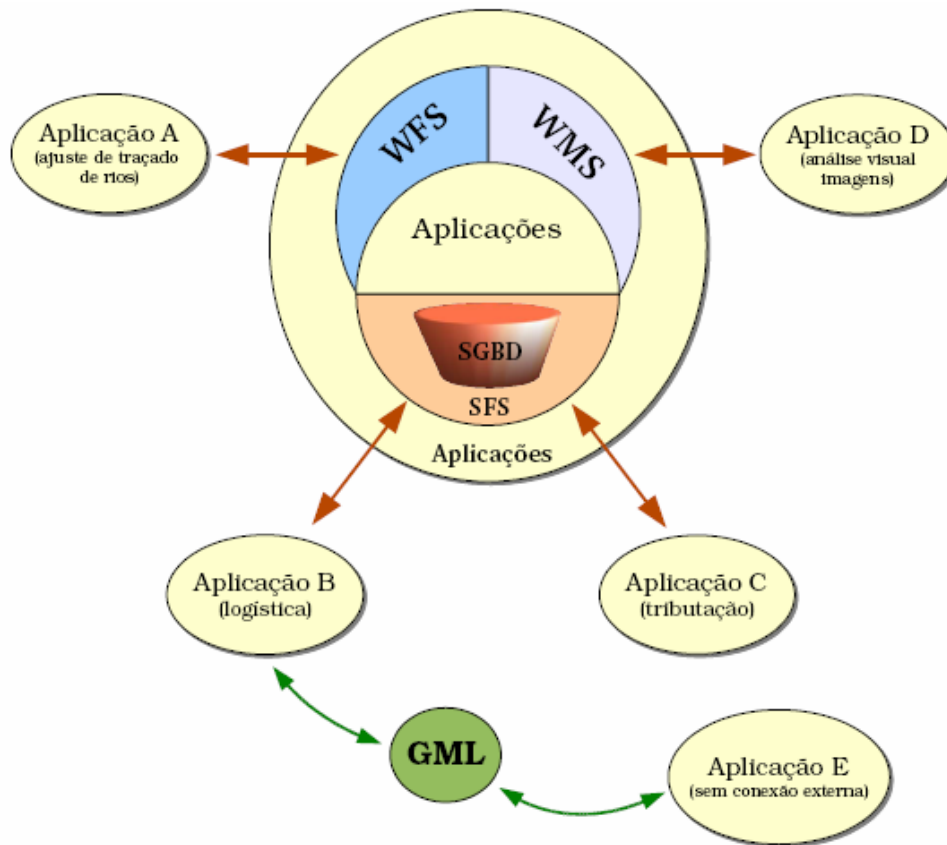


Figura 3. Especificações do Open Geospatial Consortium. Uchoa e Ferreira (2004)

O presente trabalho é desenvolvido com o Geoserver. Todo o projeto é feito com base nas ferramentas de software livre. No sítio Web em desenvolvimento, o usuário tem acesso às categorias de informação e suas classes. O usuário tem a opção de visualizar todas as camadas ao mesmo tempo ou unicamente a camada que for de seu interesse. Ao selecionar as camadas, as mesmas aparecem no janela de visualização. A idéia é que o usuário possa visualizar, editar, atualizar e inserir os dados geográficos existentes para SIG, na nova estrutura de dados geoespaciais vetoriais da CONCAR.

A divulgação da estrutura de dados e dos próprios dados é de importância capital para minimizar o problema da heterogeneidade das bases cartográficas existentes, cujas estruturas seguem diferentes normas. Com isso, pretende-se a diminuição da necessidade da criação de conversores entre bases de dados, além de permitir ao usuário fazer críticas e possibilitar o aprimoramento da nova estrutura de dados proposta pela CONCAR.

## 5. Conclusões

A utilização da EDGV possibilita o compartilhamento de informações entre os vários órgãos públicos e privados, contribuindo para a redução do custo de desenvolvimento de conversores de dados, e, conseqüentemente, para inibir o desperdício de recursos. A disponibilização dos dados geoespaciais vetoriais, com a utilização de ferramentas de SigWeb, é muito importante para que se possibilite ao usuário visualizar e adquirir as informações de seu interesse de forma simples e rápida. A presente estrutura constitui-se no marco inicial para a obtenção de um padrão de estrutura de dados geoespaciais para o

mapeamento sistemático brasileiro. Um projeto envolvendo ferramentas de SigWeb contribui muito para a divulgação e utilização da EDGV.

Com o SigWeb proposto é possível que o usuário atualize, edite e insira dados do seu interesse no banco de dados geográficos, além de utilizar ferramentas de software livre, não se prendendo a nenhum software proprietário.

A perspectiva é que, a partir de dados de um projeto de mapeamento específico, seja criado um SigWeb com todas as categorias de informação da Estrutura de Dados Geoespaciais Vetoriais. Outra perspectiva futura é a criação de um SigWeb dos produtos novos e convertidos para a EDGV, além da utilização, em nível nacional, de uma estrutura de dados geoespaciais vetoriais padronizada.

## 7. Referências

- CONCAR - Comissão Nacional de Cartografia. Resolução Concar 01/2006. 2006. Homologa Norma da Cartografia Nacional, de estruturação de dados geoespaciais vetoriais, referentes ao mapeamento terrestre básico que compõe a Mapoteca Nacional Digital. Disponível em: <http://www.concar.ibge.gov.br/concar012006.html>. Acesso em: 22.out.2008.
- CONCAR - Comissão Nacional de Cartografia. Comitê de Estruturação da Mapoteca Nacional Digital. Disponível em <http://www.concar.ibge.gov.br/index7c87.html?q=node/31>. Acesso em: 22.out.2008.
- Lunardi, O. A.; Augusto, M. J. C., “Infra-Estrutura dos Dados Espaciais Brasileira – Mapoteca Nacional Digital”. COBRAC 2006. Florianópolis, SC.
- GeoServer. Disponível em: <http://geoserver.org>. Acesso em: 04.nov.2008
- Medeiros, C. B., Alencar, A. C., “Qualidade dos dados e Interoperabilidade em SIG” – IC - UNICAMP - Campinas SP.
- Junior, J. B. M.;Candeias, A. L. B., “SIG e sua interoperabilidade utilizando servidores de WEB”, Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 abril 2005, INPE, p. 2273-2280.
- Interop. International Conference and Workshop on Interoperating Geographic Information Systems. Disponível em: <http://www.ncgia.ucsb.edu/conf/interop97>, 12 1997. Acesso em: 22.out.2008.
- Schuenck, M.; Soares, V. G., “Mecanismos para Intercâmbio de Dados Geográficos através de Web Services”. Geoinfo, 2004. Campos do Jordão, SP.
- Uchoa, H. N.; Ferreira, P. R., “Geoprocessamento com software livre”.2004. Disponível em: <http://www.geolivres.com.br>. Acesso em: 20.out.2008.