



Revista Brasileira de Cartografia (2012) N^o 64/5: 693-702
Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto
ISSN: 1808-0936

CRIAÇÃO DE UMA BIBLIOTECA DE SÍMBOLOS CARTOGRÁFICOS UTILIZANDO OS PADRÕES SYMBOLOGY ENCODING (SE) E STYLED LAYER DESCRIPTOR (SLD) DO OGC

*Creation of a Library of Cartographic Symbol Using OGC Standards Symbology
Encoding (SE) and Styled Layer Descriptor SLD*

Wesley Silva Fernandes

**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE
Coordenação de Cartografia - DGC**

Av. Brasil, 15671 – Parada de Lucas – Rio de Janeiro – RJ – Brasil – CEP 21241-051
wesley.fernandes@ibge.gov.br

*Recebido em 25 de novembro, 2011/ Aceito em 25 de maio, 2012
Received on november 25, 2011/ Accepted on may 25, 2012*

RESUMO

Está em curso no Brasil a implantação da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE), com o objetivo de facilitar o acesso e compartilhamento de dados e informações geoespaciais. Padrões de interoperabilidade estão sendo adotados na INDE para viabilizar o compartilhamento dos dados e informações geoespaciais. Destaca-se dentre os padrões adotados na INDE, os especificados pelo *Open Geospatial Consortium* - OGC. Este trabalho propõe a utilização de dois padrões definidos pelo OGC, *Symbology Encoding* (SE) e *Styled Layer Descriptor* (SLD) na padronização dos símbolos utilizados nos dados geoespaciais disponibilizados na INDE. O objetivo principal destes padrões é a criação e utilização de simbologias. Neste trabalho foi proposto a criação de uma biblioteca de símbolos utilizando o padrão SLD, com o intuito de representar os elementos cartográficos presentes no mapeamento existente. Esta biblioteca ficará disponível para todos os usuários no portal da INDE, facilitando o processo de padronização da simbologia de um mapeamento específico. Conseqüentemente, independente de escala de mapeamento, a biblioteca de símbolos proposta poderá ser utilizada por qualquer instituição, pública ou privada, produtora de dados e informações geoespaciais.

Palavras chaves: INDE; OGC; Simbologia.

ABSTRACT

Is underway in Brazil the deployment of the National Spatial Data Infrastructure (NSDI), with the aim of facilitating access and sharing of geospatial data and information. Interoperability standards are being adopted in the NSDI to enable sharing of geospatial data and information. Stands out amongst the standards adopted in NSDI, as specified by the Open Geospatial Consortium - OGC. This paper proposes the use of two of the standards set by the OGC, *Symbology Encoding* (SE) and *Styled Layer Descriptor* (SLD) in the standardization of symbols used in the geospatial data available on the INDE. The main purpose of these standards is to create and use of symbols. This work proposes the creation of a library of symbols using the SLD standard in order to represent the cartographic elements present in the existing mapping. This library will be available to every user in the NSDI's portal, facilitating the process of standardization of the symbols of a specific mapping. Consequently, regardless of scale mapping, the proposal symbol library could be used

by any institution, public or private, producing data and geospatial information.

Keywords: NSDI; OGC; Symbology.

1. APRESENTAÇÃO

Existem diversas iniciativas no mundo que visam o compartilhamento de dados entre diferentes organizações com o propósito de melhorar a eficiência dos processos institucionais e facilitar o acesso às informações de interesse público.

Um dos primeiros países a adotar medidas neste sentido foi os Estados Unidos que criou uma infraestrutura para compartilhamento de dados espaciais. Para alcançar este objetivo, diversas ações foram tomadas pela administração pública federal. De início foi instituído um comitê (FGDC – *Federal Geographic Data Committee*) para estudar um padrão de metadados para ser utilizado no Governo Federal daquele país, o qual foi difundido em todo mundo.

Em 1994, o então presidente americano Bill Clinton assinou uma ordem executiva criando o NSDI (*National Spatial Data Infrastructure*), dizendo que todos os órgãos do Governo Federal deveriam produzir metadados e disponibilizá-los na infraestrutura. Desde então, vários países passaram a organizar Infraestruturas de Dados Espaciais (IDE), como o Canadá (<http://www.cgdi.ca>) e Portugal (<http://snig.igeo.pt>).

No Brasil, foi criada a Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais - INDE – por meio do Decreto nº 6.666, 27 de novembro de 2008, como:

“um conjunto integrado de tecnologias; políticas; mecanismos e procedimentos de coordenação e monitoramento; padrões e acordos, necessário para facilitar e ordenar a geração, o armazenamento, o acesso, o compartilhamento, a disseminação e o uso dos dados geoespaciais de origem federal, estadual, distrital e municipal”. (Brasil, 2008: p. 57).

Esse decreto prevê dois componentes importantes da INDE, sendo um deles o Diretório Brasileiro de Dados Geoespaciais (DBDG), definido como:

“sistema de servidores de dados, distribuídos na rede mundial de computadores, capaz de reunir

eletronicamente produtores, gestores e usuários de dados geoespaciais, com vistas ao armazenamento, compartilhamento e acesso a esses dados e aos serviços relacionados”. (Brasil, 2008: p. 57)

O outro componente é o Sistema de Informações Geográficas do Brasil (SIG Brasil), descrito como:

“portal que disponibilizará os recursos do DBDG para publicação ou consulta sobre a existência de dados geoespaciais, bem como para o acesso aos serviços relacionados.” (Brasil, 2008: p. 57)

O DBDG é composto pelos servidores de dados de todos aqueles que fazem parte da INDE e o SIG Brasil é um portal que serve como principal meio de acesso ao DBDG.

A partir do SIG Brasil o usuário é capaz de descobrir e acessar todos dados disponibilizados na INDE.

Segundo CONCAR (2010) os principais objetivos da INDE são:

- Compartilhar informações geoespaciais (IG), inicialmente na administração pública e depois para toda a sociedade;
- Incrementar a administração eletrônica no setor público;
- Garantir aos cidadãos os direitos de acesso à IG pública para a tomada de decisões;
- Harmonizar a IG disponibilizada, bem como registrar as suas características;
- Subsidiar a tomada de decisões de forma mais eficiente e eficaz.

Um ponto importante é a direção dada neste decreto em seu Artigo 5º, Inciso IV. Nele encontra-se especificado que a INDE deve seguir os Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico (e-PING) mantidos pela Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação, do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão (SLTI/MP, 2009), o que irá garantir as instituições participantes o compartilhamento das informações de maneira eficiente.

A e-PING é uma arquitetura que:

“define um conjunto mínimo de premissas, políticas e especificações técnicas que regulamentam a utilização da Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) na interoperabilidade de serviços de Governo Eletrônico, estabelecendo as condições de interação com os demais Poderes e esferas de governo e com a sociedade em geral”. (e-PING, 2012: p. 4)

Os padrões de interoperabilidade relativos a dados geoespaciais recomendados pela arquitetura e-PING, são baseados, principalmente, nas especificações do OGC (Open Geospatial Consortium), um consórcio internacional formado por empresas, universidades e agências governamentais. (ABOUT, 2010)

O Open Geospatial Consortium - OGC cria especificações de *software* e busca o consenso entre os seus membros buscando resolver a dificuldade de troca de dados entre produtos de desenvolvidos por empresas diferentes. Daí, aquele que desenvolver software em conformidade com as especificações do OGC, tornará possível a troca de dados do seu produto com outros desenvolvidos por terceiros, desde que estes também sigam as especificações do OGC.

Dentre as especificações do OGC, as mais difundidas e adotadas por desenvolvedores de soluções para disseminação de informações espaciais na Internet, são:

- *Geography Markup Language* (GML) – um dialeto para codificar feições espaciais em *Extensible Markup Language* (XML);
- *Web Map Service* (WMS) – para publicação de dados cartográficos pela Internet. Seu objetivo é a visualização de informação geográfica. Fornece uma apresentação, uma imagem do mundo real para uma área desejada em um formato adequado para a internet (JPEG, GIF, PNG, etc). Esta apresentação pode vir de um arquivo de dados de um SIG, um mapa digital, uma ortofoto, imagem de satélite, dentre outros e são organizados em uma ou mais camadas, que podem ser exibidas ou ocultadas uma por uma. O objetivo desta especificação é permitir a interoperabilidade por meio da internet, com dados de várias origens, diferentes formatos, raster ou vetor, diferentes sistemas de coordenadas,

sobrepostos em uma visão de um aplicativo que seja compatível com este padrão;

- *Web Feature Service* (WFS) – para distribuição e edição de dados vetoriais. A diferença deste para o WMS é que por meio de um serviço WFS é possível acessar um arquivo com os dados referentes as feições cartográficas de interesse, geralmente no formato GML;

- *Web Coverage Service* (WCS) – para distribuição de dados raster. Semelhante ao WFS, porém relativo ao dado raster, a partir do qual é possível cessar o valor do atributo armazenado em cada pixel;

- *Catalogue Service for the Web* (CSW) – para publicação e descoberta de dados espaciais e geoserviços relacionados;

- *Styled Layer Descriptor* (SLD) – um perfil da especificação WMS, que utilizado em conjunto com a especificação *Symbology Encoding* (SE) permite configurar o modo como os dados serão apresentados.

- *Symbology Encoding* (SE) - descreve um conjunto de regras de codificação que permite ao usuário definir estilos simbolizando entidades personalizadas. (KIEHLE; HEIER; GREVE, 2007)

Este trabalho propõe a criação de uma biblioteca de símbolos, a partir da qual, outros produtores de dados geoespaciais poderão apresentar suas feições cartográficas na INDE utilizando os padrões OGC SE e SLD. Essa biblioteca será composta pelos símbolos criados pelos órgãos produtores oficiais de cartografia para apresentação de seus dados geoespaciais.

A justificativa para a criação desta biblioteca oficial é promover a padronização dos símbolos utilizados na INDE, facilitando para os usuários a visualização dos dados geoespaciais, evitando que mesmas classes de feições produzidas por instituições distintas utilizem símbolos diferentes.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção apresenta os principais conceitos relacionados ao tema deste trabalho, como o consórcio OGC e a especificação SLD, utilizada na criação da biblioteca proposta.

2.1 O Consórcio OGC

Os dados referenciados geograficamente foram coletados digitalmente por mais de 25 anos. O aperfeiçoamento e disseminação de tecnologias como o Sistema de Posicionamento Global (GPS)

e imagens de satélite permitiu que um número cada vez maior de pessoas e organizações tivesse acesso e produzissem dados geográficos. Durante este período, muitos métodos de aquisição, armazenamento, processamento, análise e visualização foram desenvolvidos independentes (OGIS, 1998: p. 2).

Com o crescimento da produção de dados geográficos e o aumento da demanda, ficou evidente a existência de um problema, a dificuldade de integração entre dados deste tipo produzidos por diferentes sistemas.

Os modelos conceituais, diferentes dos principais Sistemas de Informação Geográfica (SIG), disponíveis no mercado foram um dos principais motivos da dificuldade de troca e compartilhamento de dados entre instituições. Cada uma seguia regras conceituais relacionadas aos sistemas por elas utilizadas.

Este aspecto, dos dados relacionados ao SIG onde foram produzidos, é chamado de semântica. Além da diferença semântica entre os dados produzidos por organizações que usam diferentes SIG, também existe a diferença sintática que corresponde à maneira que cada SIG representa e armazena seus dados de acordo com o próprio formato (CASANOVA, 2005).

Também existe a dificuldade de adesão dos fornecedores de *software* seguir especificações existentes e recomendadas para amenizar, ou até mesmo eliminar, o problema da falta de interoperabilidade (THOMÉ, 1998).

A existência de uma organização independente, onde os fornecedores de *software* pudessem se reunir e buscar especificações de intercâmbio de dados por meio do consenso entre eles era a solução ideal na busca da interoperabilidade.

Portanto, o OGC é uma associação sem fins lucrativos, fundada em 1994 dedicada à:

“promoção de novas técnicas e aproximação comercial para obter geoprocessamento interoperável [...] em resposta ao amplo reconhecimento do problema da não interoperabilidade e suas consequências negativas para a indústria, governo e academia. Os membros da OGC compartilham a visão positiva de um infraestrutura de informações nacional e global

na qual geodados e recursos de geoprocessamento circulam livremente, completamente integrado com as últimas plataformas de computação distribuídas, acessível para todos, “geo habilitando” uma extensa variedade de atividades que estão atualmente fora do domínio do geoprocessamento, abrindo novos mercados e criando novos tipos de negócios e novos benefícios para o público.” (OGIS, 1998: p. 4)

O OGC estimou que somente o governo norte-americano gastava mais de 4 bilhões de dólares por ano com a conversão de dados. Porém, a dificuldade de compartilhamento era um problema comum a todos os usuários e produtores de dados geográficos do mundo. Assim, várias organizações envolvidas no desenvolvimento de aplicações de geoprocessamento e instituições governamentais uniram-se ao OGC para criar especificações de software e novas estratégias de negócios para ajudar a solucionar a falta de integração entre dados geográficos de diferentes fontes (OGIS, 1998).

2.2 SLD

O SLD é um perfil da WMS, que permite ao usuário configurar o modo como os dados serão apresentados, alterando o estilo padrão quando necessário.

O usuário pode solicitar um mapa a um servidor WMS através do método HTTP-GET ou HTTP-POST. A aparência de um mapa é determinada pelo valor do parâmetro STYLE, que faz referência a um arquivo SE no servidor.

Um exemplo de uma solicitação HTTP-GET a um servidor WMS é apresentada no Quadro 1 (OPEN, 2007).

Entre os parâmetros passados na requisição apresentada no exemplo são vistos o *LAYERS* e o *STYLES*, sendo o primeiro referente aos nomes dos níveis de informação e o segundo aos nomes dos estilos de apresentação existentes no servidor que serão aplicados as feições presentes nos níveis informados, respeitando a ordem dos valores passados como parâmetro.

Também é possível passar como parâmetro na solicitação WMS o endereço de um documento SLD presente em um servidor diferente daquele

onde o dado se encontra, como mostrado no Quadro 2.

Outra alternativa seria passar um documento SLD na requisição HTTP-GET. Como exemplo,

será utilizado um SLD simples, como o do Quadro 3.

O SLD mostrado no Quadro 3 poderia ser passado em uma requisição HTTP-GET, que ficaria como no Quadro 4.

Quadro 1. Solicitação HTTP-GET à um servidor WMS

http://servidorWms.com/WMS?
VERSION=1.1.0&
REQUEST=GetMap&
BBOX=0.0,0.0,1.0,1.0&
LAYERS=Rios,Vias,Casas&
STYLES=CenterLine,CenterLine,Outline

Fonte: *SLD cook book point geoserver (POINTS, 2010)*

Quadro 2. Exemplo passando como parâmetro, endereço de um SLD

http://servidorWms.com/WMS?
VERSION=1.0.5&
REQUEST=GetMap&
SRS=EPSG%3A4326&
BBOX=0.0,0.0,1.0,1.0&
SLD=http%3A%2F%2FServidor.com%2FmeuSLD.xml&
WIDTH=400&
HEIGHT=400&
FORMAT=PNG

Fonte: *Styled Layer Descriptor profile of the Web Map Service Implementation Specification (OPEN, 2007)*

Quadro 3. Exemplo de um documento SLD simples

<StyledLayerDescriptor version="1.0.0">
<NamedLayer>
<Name>Estradas</Name>
<NamedStyle>
<Name>CenterLine</Name>
</NamedStyle>
</NamedLayer>
<NamedLayer>
<Name>Casas</Name>
<NamedStyle>
<Name>Outline</Name>
</NamedStyle>
</NamedLayer>
</StyledLayerDescriptor>

Fonte: *Styled Layer Descriptor profile of the Web Map Service Implementation Specification (OPEN, 2007)*

Os modelos conceituais diferentes dos principais Sistemas de Informação Geográfica (SIG), disponíveis no mercado foram um dos principais motivos da dificuldade de troca e compartilhamento de dados entre instituições. Cada uma seguia regras conceituais relacionadas aos sistemas por elas utilizadas. As especificações criadas pela OGC, como a SLD, permitem que as instituições compartilhem os seus dados, ainda que utilizem SIG diferentes, desde que esses sistemas estejam em conformidade com os padrões da OGC.

2.3 SE

A especificação SE é uma linguagem XML orientada a informações de estilo que pode ser aplicado em feições cartográficas vetoriais e imagens.

No Quadro 5 tem-se um fragmento de uma codificação SE, mostrando como configurar feições pontuais e os textos relativos a elas. Como se pode ver é possível controlar a posição do texto, a fonte, o preenchimento do ponto, etc (POINTS, 2010).

No exemplo os pontos são simbolizados a partir do elemento `Pointsymbolizer` e foram configurados para se apresentar como círculos por meio do parâmetro `mark` que recebeu o valor `circle` com tamanho de 6 pixels (`size 6`). O preenchimento (`fill`) foi configurado como vermelho (valor hexadecimal `FF0000`). Os demais parâmetros de

configuração podem ser facilmente encontrados na documentação da especificação SE. Na Figura 1 é exibido o resultado da aplicação dos parâmetros configurados no arquivo SLD da página anterior (POINTS, 2010).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Os produtores de dados cartográficos oficiais utilizam normas técnicas de referência na aquisição de seus dados. Essas normas foram utilizadas na aquisição dos dados das cartas topográficas do mapeamento sistemático.

Os dados produzidos por estas instituições estão, gradativamente, sendo disponibilizados na INDE. A proposta é que os símbolos utilizados para apresentar esses dados sejam compartilhados com outros produtores de dados geoespaciais, com a finalidade de harmonizar a visualização de todos os dados disponibilizados na INDE.



Fig. 1: Resultado da aplicação do SLD mostrado no exemplo. Fonte: *SLD cook book point geoserver* (POINTS, 2010).

Quadro 4. Exemplo de um documento SLD simples

<code>http://servidorWms.com/WMS?</code>
<code>VERSION=1.0.5&</code>
<code>REQUEST=GetMap&</code>
<code>SRS=EPSG%3A4326&</code>
<code>BBOX=0.0,0.0,1.0,1.0&</code>
<code>SLD_BODY=%3C%3Fxml+version%3D%221.0</code>
<code>%22+encoding%3D%22UTF-8</code>
<code>%22%3F%3E%3C!DOCTYPE+StyledLayerDescriptor+SYSTEM+%22http%3A%2F%2Fservidor.com%2Fslid%2Fslid_072.xsd%22%3E%3CStyledLayerDescriptor+version%3D%221.0.0%22%3E%3CNamedLayer%3E%3CName%3EEstradas%3C%2FName%3E%3CNamedStyle%3E%3CName%3ECenterLine%3C%2FName%3E%3C%2FNamedStyle%3E%3C%2FNamedLayer%3E%3CNamedLayer%3E%3CName%3ECasas%3C%2FName%3E%3CNamedStyle%3E%3CName%3EOutline%3C%2FName%3E%3C%2FNamedStyle%3E%3C%2FNamedLayer%3E%3C%2FStyledLayerDescriptor%3E</code>
<code>WIDTH=400&HEIGHT=400&</code>
<code>FORMAT=PNG</code>

Fonte: *Styled Layer Descriptor profile of the Web Map Service Implementation Specification* (OPEN, 2007).

Quadro 5. Fragmento de código SLD

```

<FeatureTypeStyle>
  <Rule>
    <PointSymbolizer>
      <Graphic>
        <Mark>
          <WellKnownName>circle</WellKnownName>
          <Fill>
            <CssParameter name="fill">#FF0000</CssParameter>
          </Fill>
        </Mark>
      </Graphic>
    </PointSymbolizer>
    <TextSymbolizer>
      <Label>
        <ogc:PropertyName>name</ogc:PropertyName>
      </Label>
      <Font>
        <CssParameter name="font-family">Arial</CssParameter>
      </Font>
      <LabelPlacement>
        <PointPlacement>
          <AnchorPoint>
            <AnchorPointX>0.5</AnchorPointX>
            <AnchorPointY>0.0</AnchorPointY>
          </AnchorPoint>
          <Displacement>
            <DisplacementX>0</DisplacementX>
            <DisplacementY>5</DisplacementY>
          </Displacement>
        </PointPlacement>
      </LabelPlacement>
    </TextSymbolizer>
  </Rule>
</FeatureTypeStyle>

```

Fonte: *SLD cook book point geoserver (POINTS, 2010)*

De acordo com o Decreto-lei nº 243, de 28 de fevereiro de 1967, no seu capítulo VIII, artigo 15:

“o estabelecimento de Normas Técnicas para cartografia brasileira compete:
1. ao Conselho Nacional de Geografia, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no que concerne à rede

geodésica fundamental e às séries de cartas gerais, das escalas menores de 1:250000;
2. à Diretoria do Serviço Geográfico, do Ministério do Exército, no que concerne às séries de cartas gerais. das escalas 1:250000 e maiores;
3. à Diretoria de Hidrografia e Navegação, do Ministério da Marinha, no que concerne às cartas náuticas de qualquer escala;

4. à Diretoria de Rotas Aéreas, do Ministério da Aeronáutica, no que concerne às cartas aeronáuticas de qualquer escala.”

Por exemplo, no que se refere ao mapeamento terrestre básico existe o manual técnico T 34-700 da Diretoria de Serviço Geográfico do Exército (DSG) que (DSG, 2002):

“estabelece as normas para a representação dos acidentes naturais e artificiais destinados à confecção de cartas topográficas e similares nas escalas de 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000 e 1:250.000”.

Outro documento de referência é o Manual de Normas, Especificações e Procedimentos Técnicos para a Carta Internacional do Mundo, Ao Milionésimo - CIM 1:1000000 - elaborado em 1962, em uma conferência das Nações Unidas, que serve como orientação para os países

confeccionarem as folhas da referida carta que cobrem seus territórios. (IBGE, 1993)

Mais um documento de referência importante é a Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais – EDGV (CONCAR, 2007), que regula a aquisição de elementos cartográficos do Sistema Cartográfico Nacional – SCN, e pode ser utilizado por outros produtores de dados geoespaciais para classificar seus dados.

3.1 Criação dos Símbolos

São utilizados como base na elaboração dos arquivos SLD os manuais de referência de simbolização de feições cartográficas no Brasil e a Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Vetoriais (EDGV). Assim, para cada classe de objeto da EDGV, são identificados os símbolos correspondentes nos manuais e criado o respectivo arquivo SLD.

Como exemplo, o Quadro 6 mostra os parâmetros de configuração do arquivo SLD referente a classe massa d'água, de acordo com o manual da Carta CIM e na Figura 2 o resultado da aplicação deste SLD.

Quadro 6. Arquivo SLD referente à feição massa d'água da carta CIM

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<sld:UserStyle xmlns="http://www.opengis.net/sld"
xmlns:sld="http://www.opengis.net/sld" xmlns="http://www.opengis.net/se"
xmlns:ogc="http://www.opengis.net/ogc" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml">
<sld:Name>massa_dagua</sld:Name>
<sld:Title>Default polygon style</sld:Title>
<sld:Abstract>Arquivo SLD referente a feição massa d'água da Carta
CIM</sld:Abstract>
<se:FeatureTypeStyle>
<se:Name>name</se:Name>
<se:FeatureTypeName>massa_dagua_CIM</se:FeatureTypeName>
<se:Rule>
<se:Name>default</se:Name>
<se:Title>massa dagua</se:Title>
<se:PolygonSymbolizer> (Simbolizar Poligono)
<se:Fill>
<se:CssParameter name="fill"> (Preenchimento)
<ogc:Literal>#00AAFF</ogc:Literal> (Valor referente ao Azul)
</se:CssParameter>
<se:CssParameter name="fill-opacity"> (Opacidade)
<ogc:Literal>1</ogc:Literal> (Totalmente Opaco)
</se:CssParameter>
</se:Fill>
</se:PolygonSymbolizer>
</se:Rule>
</se:FeatureTypeStyle>
```

3.2 Disponibilização dos Símbolos na INDE

Para publicar os dados na INDE é necessário a criação dos arquivos SLD correspondentes, assim, à medida que os produtores de dados geoespaciais oficiais disponibilizam seus dados nesta infraestrutura, esses arquivos são criados.

A biblioteca de símbolos cartográficos será a reunião de todos os arquivos SLD em um local acessível a todos os interessados em utilizá-los.

A INDE possui um portal que reúne todos os seus recursos, o SIG Brasil, sendo este o candidato natural da localização da biblioteca de símbolos.

Após a divulgação dessa simbologia, criada segundo os padrões recomendados, todos os interessados poderão acessá-los, podendo utilizá-los na simbolização de seus elementos cartográficos.

Os produtores de dados geoespaciais terão acesso aos documentos SLD, sendo capazes de publicá-los de acordo com a simbologia oficial.

Ainda que um servidor de dados geoespaciais na INDE não esteja utilizando a simbologia recomendada na apresentação de seus dados, o usuário terá condições de consultar na biblioteca qual o símbolo oficial e utilizar o arquivo SLD correspondente para alterar a forma de apresentação original, pois o padrão SLD permite isso seja feito conforme foi demonstrado no Quadro 2 e no Quadro 4.

4. RESULTADOS ESPERADOS

A padronização dos símbolos utilizados na INDE é importante para que a interoperabilidade seja obtida, pois a apresentação dos dados é um aspecto fundamental dos mesmos.



Fig. 2: Aplicação do SLD de massa d'água da Carta CIM.

A tecnologia empregada na INDE permite que o usuário acesse e visualize os dados de diversas origens simultaneamente. Isso permite o acesso aos dados de mesma semântica e origens distintas. Caso estes dados sejam apresentados com símbolos diferentes, isso causará dificuldades na visualização dos mesmos.

Por meio da disponibilização de arquivos SLD referentes a todas as feições especificadas nos manuais oficiais do SCN e após uma ampla divulgação da existência destes, espera-se que sejam largamente utilizados, promovendo assim a padronização dos símbolos empregados na INDE.

5. CONCLUSÃO

As especificações existentes relativas a disponibilização de dados em IDE permitem a promoção da padronização na distribuição e uso dos dados geoespaciais.

As especificações da OGC são baseadas em uma Arquitetura Orientada a Serviços (SOA), conceito muito difundido nos dias atuais e utilizado no mundo todo, o que facilita o entendimento pelos técnicos responsáveis pelos sistemas das organizações e até mesmo pelos usuários com perfil mais avançado.

O fato das especificações partirem de um consórcio com a participação dos principais fornecedores de software de geoprocessamento (OGC) facilitou a sua adesão entre os principais Sistemas de Informação Geográfica, tornando as especificações um padrão de fato, permitindo uma excelente integração entre esses produtos.

A criação de uma biblioteca de símbolos é importante no contexto da INDE, pois um dos seus objetivos é harmonizar os dados geoespaciais existentes no país e a disponibilização de símbolos homologados pelas instituições responsáveis pelo mapeamento do território brasileiro contribui para o cumprimento desse objetivo.

Assim, essa biblioteca poderá ser um dos componentes fundamentais da INDE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABOUT OGC. Disponível em: < <http://www.opengeospatial.org/ogc>>. Acesso em: 08 dez. 2010

BRASIL. Decreto no 6.666, de 27 de novembro de 2008. **Institui, no âmbito do Poder Executivo Federal, a Infraestrutura Nacional de Dados**

Espaciais – INDE. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 de nov. 2008. Seção 1, p. 57.

CASANOVA, Marco Antônio et al. **Integração e Interoperabilidade entre fontes de Dados Geográficos.** In: _____. *Banco de Dados Geográficos.* Curitiba: Mundogeo, 2005. Cap. 9, p. 317-352

CONCAR. **Especificação Técnica para Estruturação de Dados Geoespaciais Digitais Vetoriais – EDGV (Versão 2.0).** 27 set. 2007. Disponível em: <<http://www.concar.ibge.gov.br>>. Acesso em: 08 dez. 2010.

CONCAR/CINDE. **Plano de Ação para implantação da INDE: Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais.** Rio de Janeiro, 2010. 205 p.

DSG – Diretoria do Serviço Geográfico. **Manual Técnico de Convenções Cartográficas T-34-700, 1ª Parte.** Brasília, 2002. 109 p.

e-PING – **Programa de Governo Eletrônico Brasileiro. Padrões de Interoperabilidade de Governo Eletrônico.** Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/biblioteca/arquivos/documento-da-e-ping-versao-2012/>> Acesso em: 17 set. 2012

IBGE. **Diretoria de Geociências. Manual de Normas, Especificações e Procedimentos Técnicos para a Carta Internacional do Mundo, Ao Milionésimo - CIM 1:1000000.** Rio de Janeiro: IBGE(CDDI);1993. 64 p.

KIEHLE, Christian; HEIER, Christian; GREVE, Klaus. **Requirements for Next Generation Spatial Data Infrastructures-Standardized Web Based Geoprocessing and Web Service Orchestration.** Transactions in GIS, v. 11, n. 6, p. 819-834, 2007.

OGIS Project Technical Committee of the Open GIS Consortium. BUEHLER, Kurt ; McKEE, Lance, editores. **The OpenGIS Guide, 3rd edition, (draft).** Massachusetts: Open GIS Consortium, Inc.: 1998. 103 p.

OPEN Geospatial Consortium Inc. **Styled Layer Descriptor profile of the Web Map Service Implementation Specification.** 29 jun. 2007. 45 f. Disponível em: <http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=22364>. Acesso em: 8 dez. 2010

OPEN Geospatial Consortium Inc. **Symbology Encoding Implementation Specification.** 21 jul. 2006. 55 f. Disponível em: <http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=16700>. Acesso em: 8 dez. 2010

POINTS – **Geoserver 2.0 – Snapshot User Manual.** Disponível em <<http://docs.geoserver.org/stable/en/user/styling/sld-cookbook/points.html#simple-point>>. Acesso em: 08 dez. 2010

SECRETARIA DE LOGÍSTICA E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO, DO MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO – SLTI/MP. **e-PING Padrões de interoperabilidade de Governo Eletrônico - Documento de Referência Versão 2010.** Brasília: SLTI/MP; 2009. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/anexos/e-ping-versao-2010>>. Acesso em: 08 dez. 2010.

THOMÉ, Rogério. **Interoperabilidade em Geoprocessamento: Conversão entre Modelos Conceituais de Sistemas de Informação Geográfica e Comparação com o Padrão Open Gis** 1998. 200 f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 1998.