

# GERAÇÃO DINÂMICA DE SIMBOLOGIA PARA MAPAS NA WEB

PÂMELA ANDRESSA LUNELLI<sup>1</sup>, ANDRÉ LUIZ ALENCAR DE MENDONÇA<sup>2</sup>, LUCIENE STAMATO DELAZARI<sup>2</sup>

Universidade Federal do Paraná – UFPR - Departamento de Geomática

<sup>1</sup>Curso de Graduação em Engenharia Cartográfica e de Agrimensura – Bolsista IC/CNPq

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciências Geodésicas - Curitiba - PR

{pamela.lunelli, andremendonca, luciene}@ufpr.br

## ABSTRACT

Spatial data dissemination on the internet has become commonplace and part of day by day activities not only for mapmakers but also for ordinary people, who rely on geographic information available on the web to carry on several projects. However there are issues on how users manipulate and deal with spatial data on a web environment that must be discussed, in order to maximize the cartographic precept. Here, a methodology is presented on how a system can make the color choice adapted to a geographic database implementation, by means of dynamic construction of an OGC specification on symbology for web maps. The case study was designed to work in the structure already built for the web social atlas of Paraná, in Brazil.

**Keywords:** Interactive Symbology, Thematic mapping.

## 1 INTRODUÇÃO

A pesquisa aqui apresentada é parte do projeto para criação da interface, desenvolvimento de novas funcionalidades e implementação de algoritmos dinâmicos adaptados ao banco de dados geográfico do Atlas Social do Paraná (DELAZARI, 2004). O Atlas, inicialmente projetado para ambiente desktop, foi adaptado para a utilização em ambiente web, com uso de tecnologias de software livre (LUNELLI et al, 2012). Neste trabalho demonstra-se a utilização de um método dinâmico para geração de mapas para web utilizando-se tecnologias livres. Existem várias tecnologias abertas para a publicação de mapas na web, porém, em grande parte delas, não há como o usuário classificar dados ou escolher simbologia, além de problemas com as soluções para os símbolos cartográficos (MENDONÇA et al, 2009).

O SLD (*Styled Layer Descriptor*) é um formato utilizado como arquivo de simbologia interoperável, de acordo com especificação do OGC (*Open Geospatial Consortium*). Tradicionalmente, este arquivo contém parâmetros de símbolos usados em mapas em webservices, tais como cor e espessura de linhas. Estes parâmetros são aplicados a uma ou mais camadas armazenadas no servidor de mapas e apresentados de forma estática, ou seja, uma vez gerado, não há a possibilidade de alteração desses parâmetros. Para alterá-los, é necessário gerar um novo arquivo SLD para cada

estilo diferente de representação a ser aplicado a um mapa. Isso é frequentemente realizado por meio de codificação direta (inserção do algoritmo no servidor) após geração indireta através do uso de um programa SIG.

No presente trabalho, apresenta-se o desenvolvimento de um algoritmo com variáveis que conferem ao arquivo SLD um caráter dinâmico, com a possibilidade dos parâmetros de representação serem alterados por meio da entrada de informação de usuários.

## 2 O ATLAS SOCIAL NA INTERNET

O Atlas Social do Paraná, classificado como um atlas digital interativo, está sendo adaptado para uma versão *web*, considerando as questões de acesso à informação e as funções de interatividade envolvidas no seu uso. A primeira etapa deste processo consistiu na definição dos relacionamentos e entidades que formam o banco de dados do sistema, gerenciado pelo SGBD livre PostgreSQL e sua extensão espacial, o Postgis. Estes anteriormente eram organizados na forma de uma estrutura relacional sem uso de informação geográfica.

Posteriormente, a arquitetura da aplicação foi estruturada de forma a utilizar tecnologias livres e interoperáveis. Assim optou-se pela utilização do servidor web Apache/Tomcat, servidor de mapas Geoserver, além da utilização da linguagem PHP para a manipulação do banco de dados (BD). Esta constrói a base necessária para que a simbolização das informações geográficas seja realizada de forma dinâmica, ou seja, utilizando-se a estrutura determinada no projeto do banco de dados.

Por fim, para que o mapa seja apresentado na interface, é necessária a utilização de um conjunto de arquivos em formato *javascript* para organizar a informação de forma a serem lidas as camadas espaciais armazenadas no servidor, bem como a simbologia dos dados em arquivo SLD. Isso é feito com o uso da biblioteca *openlayers*, que constitui um conjunto de funções em linguagem Javascript, que podem ser “chamadas” dentro da página web em PHP, onde está escrita a interface da aplicação e sua conexão com o BD.

## 3 ESTRUTURA DO ARQUIVO SLD

A estrutura de um arquivo SLD é baseada em regras, que compõem os estilos – informações acerca da simbologia de uma feição. Tendo como exemplo o caso

de mapas coropléticos, cada regra permitirá gerar diferentes representações para uma feição, que neste caso seriam diferentes valores de cor, aplicados segundo um método de classificação de dados numéricos. Para a geração de mapas baseados em rampas de cores pré-determinadas, utilizaram-se composições sugeridas pelo aplicativo 'Colorbrewer' (BREWER, 2009). Os diversos esquemas de cores são armazenados no BD, para que possam ser acessados a cada nova simbolização do mapa.

### 3.1 Algoritmo Implementado

A interação do usuário com um sistema computacional ocorre por meio da interface do aplicativo. Existem várias considerações que devem ser feitas a respeito das interfaces para produtos cartográficos na web (NIVALA, 2007), uma vez que estas lidam tanto com as dificuldades inerentes às interfaces computacionais quanto com as questões intrínsecas aos usos e usuários de mapas. Além disso, existem novas tecnologias que permitem que a organização dos dados seja realizada dinamicamente de modo a diminuir a quantidade de decisões e interações que devem ser realizadas pelo usuário para a geração de um produto cartográfico, o que tende a facilitar o uso e aumentar a eficácia do trabalho realizado com tal interface (de MENDONÇA, 2009).

No caso do Atlas, um exemplo de estruturação dinâmica é a possibilidade do usuário escolher, por meio do uso de um formulário em linguagem PHP, o número de classes, o método de classificação de dados numéricos e a representação temática para o mapa. A partir dessas escolhas, uma aplicação que constrói dinamicamente, a partir do banco de dados, um arquivo de simbologia SLD pode ser estruturada, para os dados do atlas.

Com tal procedimento, obtém-se a independência do servidor de mapas no gerenciamento do arquivo que armazena as escolhas do usuário e as transforma em um novo SLD. Assim, o formulário *server-side* (código PHP) cria automaticamente um arquivo XML no servidor, a partir dos parâmetros escolhidos pelo usuário, sem que o mesmo precise ser lido pelo servidor de mapas. Isto é previsto na especificação SLD e para que o mesmo seja automaticamente lido pelo servidor de mapas utiliza-se o parâmetro `<isdefault>`, configurado como verdadeiro (valor 1). Deste modo, o servidor de mapas armazena somente a informação espacial, sendo a simbologia armazenada de forma independente no servidor web e sobrescrita a cada utilização.

Por meio de um processo iterativo, baseado nas escolhas do usuário e de variáveis PHP que armazenam informações advindas de vistas BD, é possível criar quantas classes e propriedades dos símbolos de cada classe forem necessários aos dados do usuário. A partir deste novo arquivo gerado, o mapa é sempre atualizado com a informação de simbologia mais recente, definida pelas escolhas do usuário.

A principal vantagem da utilização de um arquivo SLD dinâmico é a capacidade de diferentes possibilidades de representações temáticas do mapa com um mesmo código, que passa a ser organizado em uma *Markup language* - linguagem computacional que se utiliza da abertura e fechamento de *tags*, sendo o formato no qual o SLD se apresenta. Como o atlas é também um instrumento para pesquisa, os códigos PHP utilizados em sua construção estarão disponíveis quando do lançamento da sua versão beta, no site [www.cartografia.ufpr.br](http://www.cartografia.ufpr.br).

## 4 CONCLUSÕES

Neste trabalho procurou-se demonstrar como utilizar uma arquitetura livre e interoperável para geração de simbologia em mapas temáticos, tendo como exemplo dados do Atlas Social do Paraná, em sua versão *web*.

A metodologia aqui descrita pode ser usada para a criação de um aplicativo editor de simbologia online, de forma que um usuário possa gerar seu próprio SLD, personalizado com os recursos oferecidos pelo Atlas Social do Paraná (número de classes, esquema de cor, método de classificação, entre outros), utilizando os dados espaciais do usuário, seja ele um vetor (SHP, KML, GML) ou uma conexão a um BD espacial remoto.

A continuação desse trabalho permitirá que uma interface-web possa implementar também outras técnicas de mapeamento temático, como mapas de pontos de contagem, isarítmicos ou de símbolos pontuais proporcionais, de acordo com as escolhas do usuário, a exemplo do que ocorre com aplicativos *desktop* SIG.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de Bolsa Iniciação Científica, Bolsa de Doutorado e Bolsa de Produtividade em Pesquisa – Processo 306862/2011-5.

## REFERÊNCIAS

- BREWER, C. A., **ColorBrewer 2.0**. Disponível em: <http://www.colorbrewer.org>. Acesso: 04/05/2012
- DELAZARI, L.S. **Modelagem e Implementação de um Atlas Eletrônico Interativo utilizando conceitos de Visualização Cartográfica**. USP, São Paulo. Tese de Doutorado, 2004
- LUNELLI, P.A. de MENDONÇA, A.L.A., DELAZARI, L. S. **Migração de Atlas Eletrônico em Ambiente Desktop para Ambiente Web**, Anais do IV SIMGEO. Recife, 2012.
- de MENDONÇA, A.L.A. SCHMIDT, M.A.R., DELAZARI, L.S. **Publicação de Mapas na Web: Abordagem Cartográfica com Uso de Tecnologias Código-aberto**. Boletim de Ciências Geodésicas. Vol. 15, n.01, 2009
- de MENDONÇA, A.L.A. **Avaliação de Interfaces para Mapas Funcionais na WEB**. UFPR, Curitiba. Dissertação de Mestrado, 2009
- NIVALA, A-M. **Usability Perspectives for the Design of Interactive Maps**, Publications of the Finnish Geodetic Institute, 2007