

WEB GIS

Por Felipe Frechiani de Oliveira e Frederico Guilherme Nogueira

Mapas Temáticos Dinâmicos e Dados Estatísticos

Abordagem de mapas temáticos dinâmicos com foco na escalabilidade para dados estatísticos usando o GeoServer.

A rápida disponibilização da informação se tornou crucial nos processos de planejamento e tomada de decisão (FIDELIS, 2006) e uma visão georreferenciada se mostra uma opção de visualização e análise cada vez mais intuitiva. Nesse contexto, mapas temáticos têm sido amplamente utilizados para a exibição de informações estatísticas. Porém, tais feições normalmente são geradas manualmente e disponibilizadas via arquivos em Sistemas de Informação Geográfica Web (SIGWeb). Tal procedimento de disponibilização requer a geração manual de um mapa temático para

cada informação estatística que se deseja publicar, o que torna muito trabalhoso e demorado o processo.

A abordagem de criação de camadas temáticas estáticas mostra-se ineficiente quando se leva em conta a grande quantidade de informações estatísticas disponíveis para análise de políticas públicas, o que torna impraticável o atendimento de toda a demanda. O Censo 2010, divulgado pelo IBGE, é um bom exemplo desse problema. Devido ao seu grande volume de informações estatísticas, a única solução viável para disponibilizar mapas temáticos é selecionar apenas as informações mais interessantes na visão de uma pessoa ou grupo de pessoas, o que limita o acesso a interessados que buscam informações sob um ponto de vista diferente.

Com esse problema em mente, a equipe da Coordenação de Gestão de Dados e de Sistemas de Acesso à Informação do Instituto Jones dos Santos Neves

realizou uma extensa pesquisa com o intuito de desenvolver alternativas para esse processo que viabilizassem a criação de mapas temáticos de forma ágil e escalável com base na utilização de ferramentas livres.

O sistema que foi desenvolvido, fundamentado no resultado dessa pesquisa, pode ser acessado através do link <http://goo.gl/EPurv>. Nele é possível visualizar uma lista de mapas temáticos que são gerados dinamicamente no momento em que o usuário clica no título do mapa. Atualmente esta lista apresenta 969 links (mapas), mas ela será incrementada à medida que o sistema evoluir e passará a representar quase que a totalidade dos dados estatísticos contidos em nosso armazém de dados. O processo que possibilitou o desenvolvimento de tal sistema será detalhado nos tópicos a seguir.

Como a Geração de Camadas Dinâmicas Funciona?

A geração dinâmica de camadas temáticas, que foi desenvolvida, utiliza um recurso disponível no Web Map Service (WMS) do Geoserver. Este serviço permite a requisição de camadas, que retornam para o cliente SIGWeb na forma de imagens georreferenciadas, permitindo a construção de um mapa. Em particular, no WMS implementado pelo Geoserver, existe um parâmetro chamado SLD_BODY¹. Tal parâmetro permite a passagem de um Style Layer Descriptor (SLD) para o serviço WMS. O SLD, então, é aplicado sobre a camada solicitada tornando possível a construção dinâmica de mapas, em oposição à utilização de um SLD estático previamente cadastrado no Geoserver. Em complementação ao mapa temático, foi utilizado o recurso Decoration² presente no WMS do Geoserver. Esse serviço permite adicionar informações essenciais ao mapa, como legenda, escala e logotipo. Por fim, para apresentação das informações geradas, foi utilizado o OpenLayers³, que é responsável pela requisição das camadas ao Servidor de Geração de SLD Dinâmico (SGSD)

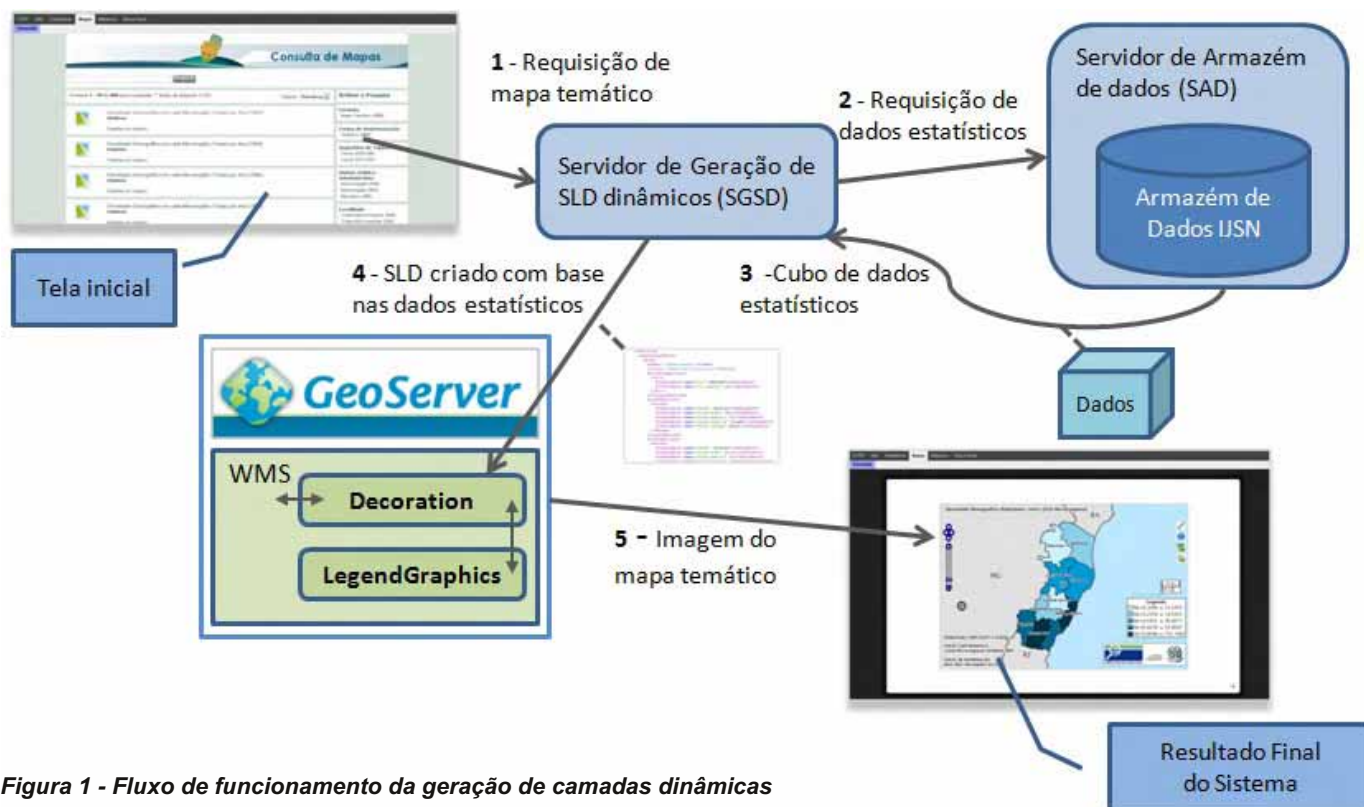


Figura 1 - Fluxo de funcionamento da geração de camadas dinâmicas

desenvolvido.

Na figura 1, é exibida uma visão geral do fluxo da solução adotada. Inicialmente, através do link

<http://www.ijsn.es.gov.br/Mapas/>, destacado pelo item “Tela inicial”, o usuário acessa uma interface que disponibiliza para escolha um conjunto de URLs associadas a mapas temáticos. Essa escolha é auxiliada por um campo de pesquisa de texto e um conjunto de filtros disponíveis: Ano, Divisão Político-Administrativa (Municípios, Macro e Microrregiões), Tema (Economia, Social, Geográfico), Métricas e a Fonte da Informação.

Assim, ao acessar a tela inicial, o usuário escolhe o mapa temático que deseja visualizar. Tal mapa é representado por uma URL que

contém um conjunto de parâmetros estatísticos. Ao solicitar um mapa, item (1) da figura 1, é repassada ao SGSD. Então, este faz uma requisição de dados estatísticos ao Servidor de Armazém de Dados (SAD), item 2, com bases nos parâmetros contidos na URL do mapa temático solicitado pelo usuário. O SAD, por sua vez, gera e devolve um cubo com dados estatísticos para o SGSD (item 3). Com o cubo de dados, o SGSD cria um SLD, que é passado ao serviço do WMS do Geoserver (item 4) através do parâmetro SLD_BODY, conforme descrito anteriormente. O SLD, então, é aplicado à camada criando a imagem do mapa temático exibida no sistema, ver item 5. Como podemos perceber,

tal geração dinâmica permite que, ao alimentar o SAD com novos dados estatísticos, novos mapas temáticos estejam disponíveis, reduzindo, portanto, o esforço de criação de mapas.

Soluções para as dificuldades encontradas

Da mesma maneira que o mapa temático é dinamicamente gerado, a legenda também deve acompanhar esse raciocínio. O SLD dinâmico gerado para representar uma camada temática contém diversas entradas para as várias informações de divisão político-administrativa. Por exemplo, no Espírito Santo, a divisão municipal contém 78 municípios e o SLD gerado para o mapa temático deve conter 78 regras

(RULES) de cores para que cada município fique destacado com a faixa de cor a qual pertence, como evidenciado no mapa abaixo (Figura 2). Porém, o comportamento usual da criação da legenda no serviço GetLegendGraphic⁴ não geraria uma legenda adequada, pois, nesse caso específico, ele geraria uma legenda com 78 itens no lugar de apenas 4, como indicado na figura 2. Portanto, essa legenda causaria problemas

SLD_BODY, como ilustrado pela figura 3. Essa falta na implementação da funcionalidade levou à criação de um bug cuja descrição e respectiva proposta de solução, que foi desenvolvida e utilizada no sistema, podem ser acessados em <http://jira.codehaus.org/browse/GEOS-5187>. Dessa forma, ao enviar o SLD para o Geoserver, o SGSD envia dois SLDS: (i) um para a criação do mapa temático que contém 78 regras, sendo

WMS do Geoserver sabe qual UserStyle utilizar para criação do mapa temático e qual UserStyle utilizar para a criação da legenda, conforme ilustrado pelo mapa da

```
<UserStyle>
...
</UserStyle>
.....
<UserStyle>
  <FeatureTypeStyle>
    <Name>legenda</Name>
  ...
</UserStyle>
```

Figura 3 - Exemplo de SLD com parametro featuretype

figura 2.

No contexto apresentado, a abordagem de construção de mapas temáticos é uma solução para aumentar e agilizar a disponibilização de informações para a sociedade e para o governo. Auxiliando, portanto, o processo de tomada de decisão com o objetivo de otimizar aplicação de recursos. O sistema desenvolvido mostra que com a grande quantidade de ferramentas de software livre disponíveis é possível a criação de softwares eficientes, flexíveis e com usabilidade. É importante ressaltar que a pequena quantidade de soluções que utiliza esse tipo de abordagem dinâmica para a apresentação de mapas temáticos indica que esse paradigma é ainda muito pouco utilizado, o que revela uma certa resistência na área de Sistemas de Informação Geográfica Web a esse tipo de abordagem.

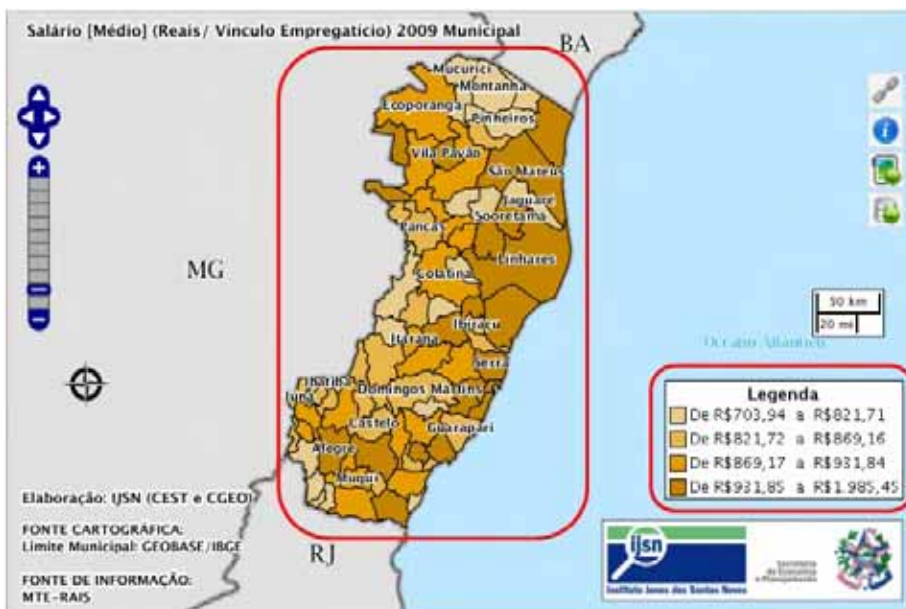


Figura 2 - Mapa Temático Salário Médio em Reais 2009 por Município do Espírito Santo

de legibilidade ao usuário. Para solucionar o problema, foi utilizado o parâmetro FEATURETYPE que, apesar de estar definido pelo GetLegendGraphic na documentação do Geoserver, não foi implementando até a versão 2.1.4. Esse parâmetro permite a escolha de um UserStyle caso mais de um deste esteja disponível no SLD passado pelo

uma para cada município, e (ii) outro com 4 regras para a criação da legenda a ser utilizada pelo Decoration. A indicação de qual legenda usar é passada através do FEATURETYPE, que é analisado pelo GetLegendGraphic para a criação da legenda, que no exemplo ilustrado pela figura 3 seria "FEATURETYPE=legenda". Dessa maneira, o serviço do

¹SLD_BODY - Parâmetro utilizado para enviar o SLD, que permite definir formas e cores a informações contida no mapa, através da URL de uma requisição HTTP

²Decoration - Serviço implementando pelo WMS do Geoserver que possibilita adicionar informações relevante ao mapa gerado, como legenda, logotipo, escala, texto. Maiores informações em:

<http://geoserver.org/display/GEOS/WMS+Decorations>

³Framework para requisição e apresentação de mapas. Maiores informações em:

<http://openlayers.org/>

⁴É um serviço que gera a legenda baseado nas regras contida no SLD da camada

<http://docs.geoserver.org/latest/en/user/services/wms>

/get_legend_graphic/legendgraphic.html

Referências

FIDELIS, Joubert Roberto Ferreira; CANDIDO, Cristiane Missias. A administração da informação integrada às estratégias empresariais. *Perspect. ciênc. inf.*, Belo Horizonte, v. 11, n. 3, Dec. 2006.



Felipe Frechiani de Oliveira
Cientista da Computação, Msc. Informática,
Coordenação de Gestão de Dados e de
Sistemas de Acesso à Informação - IJSN
felipe.oliveira@ijsn.es.gov.br



Frederico Guilherme Nogueira
Eng. da Computação, Msc. Inteligência
Artificial, Coordenação de Gestão de Dados e
de Sistemas de Acesso à Informação - IJSN
frederico@ijsn.es.gov.br

Agenda de Cursos 2012

mapnik

- ✓ Dias das aulas: 10, 17 e 24 de Novembro
- ✓ Horário das aulas: das 08h as 12h
- ✓ Instrutor: Leandro Leal

GeoExt

- ✓ Dias das aulas: 10, 17, 24 de Novembro e 01 de Dezembro
- ✓ Horário das aulas: das 08h as 12h
- ✓ Instrutor: Leandro Leal

Map Server Avançado

- ✓ Dias das aulas: 01, 08, 15 de Dezembro
- ✓ Horário das aulas: das 08h as 12h
- ✓ Instrutor: Marcello Benigno

GEOCURSOS

Para realizar sua inscrição em um de nossos cursos basta acessar o nosso site em:
<http://www.geocursos.com.br/inscricao/>

Twitter, Facebook, LinkedIn