

## XII-109 - DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA WEB (SIG WEB) PARA A ÁREA DE SANEAMENTO BÁSICO UTILIZANDO TECNOLOGIAS LIVRES

**Helder Guimarães Aragão<sup>(1)</sup>**

Cientista da Computação. Especialista em Componentes Distribuídos e Web. Mestre em Sistemas e Computação.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Avenida Antonio Carlos Magalhães, 3840 - Pituba – Salvador - BA - CEP: 41821-900 - Brasil - Tel: (71) 3270-3143 - e-mail: [helder.aragao@embasa.ba.gov.br](mailto:helder.aragao@embasa.ba.gov.br)

### RESUMO

O presente trabalho descreve o desenvolvimento de uma ferramenta SIG (Sistema de Informação Geográfica) para Web, utilizando software livre, com a finalidade de disseminar as informações geoespaciais da Empresa Baiana de Águas e Saneamento (EMBASA). A EMBASA é a concessionária responsável pelo abastecimento de água e coleta de esgoto de um grande número de municípios do Estado da Bahia. Este artigo descreve, também, as etapas do processo de implantação do SIG Web na Empresa, bem como os resultados desta implantação. O sistema mostrado neste artigo vem possibilitando tomadas de decisão mais acertadas nas áreas comercial e operacional da referida organização.

**PALAVRAS-CHAVE:** SIG Web, Software Livre, Saneamento.

### INTRODUÇÃO

Ultimamente, o Geoprocessamento e a sua tecnologia SIG (Sistemas de Informação Geográfica) tem despertado muito interesse das grandes organizações e concessionárias de serviços públicos, como saneamento e energia. O SIG permite uma visão espacial das informações associada aos bancos de dados, favorecendo uma gestão comercial e operacional mais efetiva. Um SIG pode apoiar desde atividades relacionadas com a área operacional da empresa até o nível estratégico (CÂMARA, 1996). Embora os benefícios de implementação de um projeto deste porte sejam conhecidos, geralmente, o seu processo de implantação possui um custo alto e exige das organizações a necessidade de contratação de consultorias e grupos de pesquisa específicos.

Além disso, para a implantação de um projeto SIG é importante fazer uma análise técnica detalhada do ambiente de Tecnologia da Informação existente na empresa. Em função de todos os aspectos já citados, são poucas as empresas que estão preparadas para implantação deste tipo de projeto. Neste contexto, este artigo mostra uma alternativa de desenvolvimento e implantação de um tipo de SIG sem agregar quaisquer custos de licenças de software. O presente trabalho, portanto, descreve o processo de construção de um SIG Web com tecnologias livres e sem custo e a sua implantação em uma concessionária de serviços públicos da área de saneamento básico.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Na primeira fase do projeto, foi realizada uma revisão do cadastro técnico comercial e operacional da Empresa. Esta fase visou detectar problemas nestes cadastros para que as devidas correções nas bases cartográficas fossem feitas.

Superada a primeira fase, foram estudadas as tecnologias de disponibilização de mapas em ambiente Web, destacando-se aquelas que utilizavam tecnologias livres e que não exigissem custos com licenças de software (SOFTWARE LIVRE, 2010) (DAVIS, 2007). Dentre as tecnologias estudadas, foram adotados o ambiente GeoMoose com servidor de mapas MapServer e o Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados Postgresql com suporte a dados geográficos (GEOMOOSE, 2010).

O MapServer e o Postgresql foram escolhidos após várias pesquisas feitas pela equipe de Geoprocessamento da própria Empresa. Percebeu-se que estas tecnologias, embora livres e sem custo com licença, eram robustas e bastante utilizadas para desenvolvimento de Sistemas de Informação Geográfica para a Web (SIG Web).

Após a fase de definição tecnológica, foi desenvolvido o primeiro protótipo do SIG Web abrangendo a base cartográfica da Capital do Estado da Bahia - Salvador. À medida que o protótipo era disponibilizado para uso e testes dentro da Empresa, novos requisitos funcionais do SIG Web foram levantados junto aos principais usuários. Estes requisitos seriam implementados na versão final do Sistema.

Depois dos testes realizados com o protótipo, utilizou-se a ferramenta SIGWeb Builder para otimizar o desenvolvimento do sistema para as outras unidades atendidas pela Empresa. Esta ferramenta prover uma interface gráfica intuitiva para a construção de SIG Web. Desta forma, o desenvolvedor precisa se preocupar, basicamente, com as camadas de informação e mapas temáticos que irão compor o SIG Web (ARAGÃO e CAMPOS, 2009).

Por fim, os usuários do SIG Web foram comunicados a respeito do projeto, que foi denominado de GEOWEB, e da sua potencialidade. Um treinamento foi ministrado para os usuários de Geoprocessamento da Empresa. Finalmente, uma ferramenta de monitoramento de acessos do sistema foi desenvolvida visando registrar a quantidade de acessos e o efetivo uso do SIG Web.

## RESULTADOS

A implantação do SIG Web tornou os dados geográficos mais acessíveis por um maior número de usuários. As gestões comercial e operacional foram melhoradas. A seguir serão descritas estas melhorias.

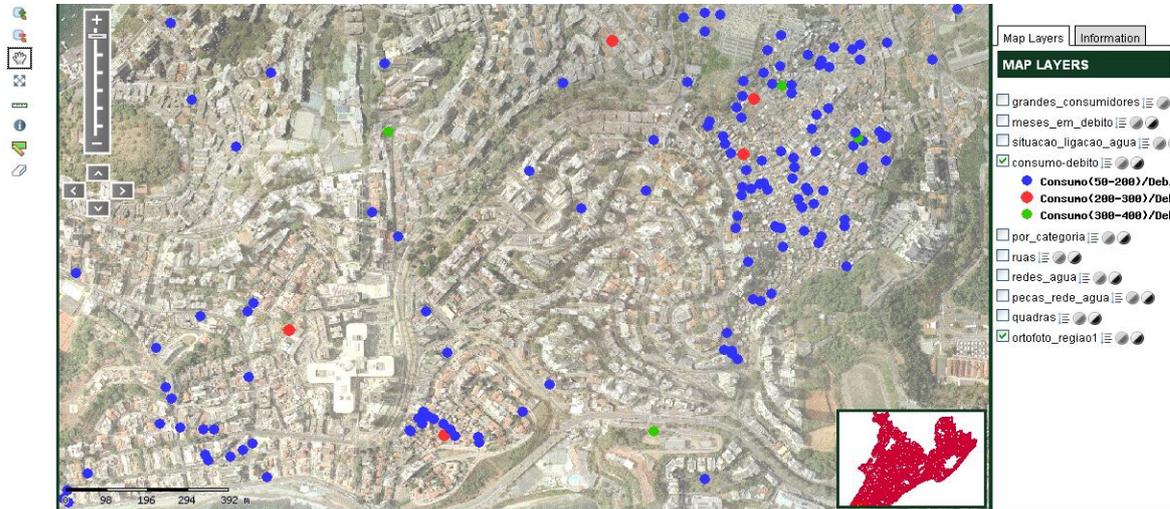
**Gestão na área comercial:** Os gestores e diversos usuários da organização utilizam os mapas disponibilizados no SIG Web para revisar o cadastro técnico e visualizar a concentração dos consumidores, bem como agrupá-los por sua classificação (potenciais, factíveis, ligados, suprimidos, grandes consumidores e cortados). A partir destas informações, torna-se possível estabelecer níveis de atendimento, evidenciar tendências, padrões espaciais e classificar os consumidores de diversas formas.

A Figura 1 mostra o exemplo de uso de um mapa temático. Um mapa temático visa classificar os dados espacialmente a partir de algum critério definido. Nesta Figura, o usuário está visualizando o mapa temático de grandes consumidores. Neste caso, o SIG Web destaca com pontos na cor azul os grandes consumidores e com pontos na cor vermelha os outros consumidores. Desta forma, pode-se perceber a concentração de dois grandes consumidores em uma mesma região.



Figura 1: Visualização de um mapa temático de grandes consumidores.

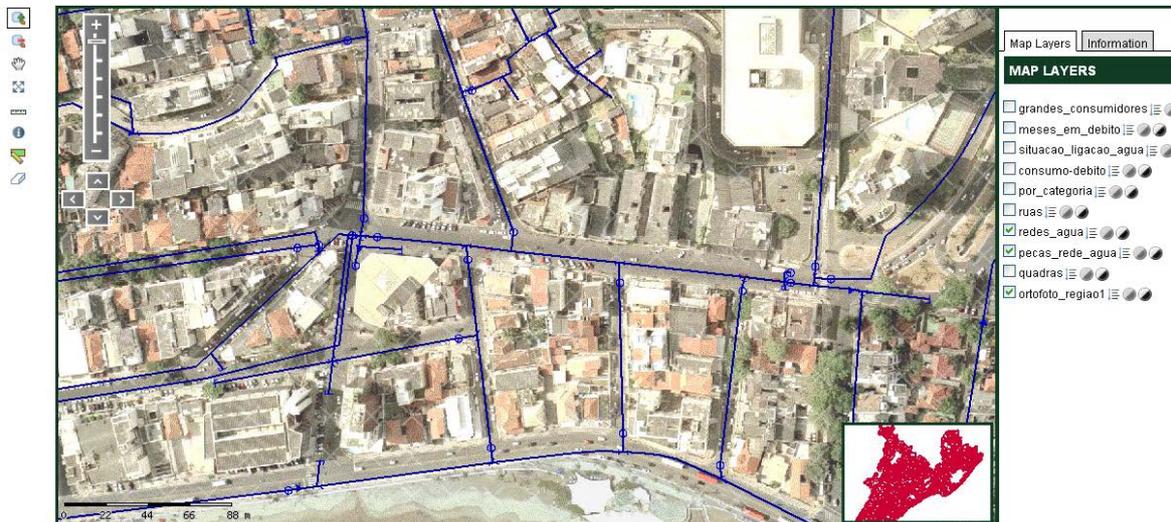
A Figura 2 mostra outro exemplo de mapa temático. O mapa temático desta Figura classifica os consumidores quanto ao consumo médio e faturas em atraso. Desta forma, podem ser percebidas concentrações de consumidores com consumo alto e débitos pendentes. Isso sugere à área comercial políticas comerciais em determinadas regiões.



**Figura 2: Mapa temático de consumo e débitos de consumidores.**

**Gestão na área operacional:** A partir do SIG Web desenvolvido, pode-se visualizar e consultar dados das redes de abastecimento de água, como o diâmetro e o tipo de material. Além disso, é possível ver no mapa a distribuição das conexões destas redes.

A Figura 3 mostra um exemplo de visualização das redes de abastecimento de água e suas conexões. Estas redes estão representadas com as linhas na cor azul. O SIG Web possui ainda uma camada de informação com ortofotos, que pode ficar como plano de fundo, enriquecendo bastante a visualização do mapa



**Figura 3: Visualização das redes de distribuição de água e suas conexões.**

Na área operacional, está disponível também uma visão espacial das redes de esgoto da Empresa, conforme pode ser visto na Figura 4. Neste caso, os usuários podem ver a distribuição das redes de esgoto (linhas verdes) e as áreas que são atendidas.



Figura 4: Visualização das redes de esgoto.

**Alinhamento do Cadastro Comercial com o Cadastro Operacional:** As informações no SIG Web estão divididas em camadas de informação e podem ser facilmente integradas e sobrepostas. Portanto, o usuário tem visões inéditas dos dados comerciais em conjunto com os dados operacionais. Desta forma, o gestor pode tomar determinadas decisões e responder a questões do tipo:

- É viável fazer uma extensão de rede em uma área com grande concentração de consumidores potenciais?
- Qual o motivo de uma área ter grande concentração de ligações factíveis?
- Se a empresa tem uma rede de distribuição em determinada área, por que alguns consumidores não estão ligados a ela?

Para dar suporte a tomadas de decisão e fazer análises espaciais complexas como aquelas supracitadas, o uso de uma ferramenta SIG é imprescindível. Responder as questões anteriormente citadas apenas com dados tabulares se torna inviável ou demandaria um tempo maior do gestor.

## CONCLUSÕES

O desenvolvimento do SIG Web descrito neste artigo permitiu a solução de alguns problemas no cadastro técnico e operacional e exigiu que alguns processos internos fossem revisados. Vale destacar que o SIG Web desenvolvido neste artigo é baseado em tecnologias livres sem qualquer custo com licença, o que possibilitou uma economia significativa para a Empresa. Além disso, estas tecnologias livres podem ser personalizadas para outros contextos. Como trabalhos futuros ficam:

- A implementação de outros módulos, tais como: módulo de atendimento, que terá como foco os usuários das lojas de atendimento e o módulo de intervenção, que irá mostrar as áreas das cidades que estão tendo algum tipo de intervenção operacional;
- Acréscimo de outras cidades que são atendidas pela EMBASA no projeto.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARAGÃO, H.G. e CAMPOS, J.A.P. SIGWEB BUILDER: Uma Ferramenta para Desenvolvimento de SIG Web em Ambientes Livres e Gratuitos. Salvador, 2009. Dissertação de Mestrado. Universidade Salvador - UNIFACS. 2009.
2. CÂMARA, G. (et. al). Anatomia dos Sistema de Informação Geográfica. Instituto de Computação. UNICAMP. 1996.
3. DAVIS SCOTT. GIS for Web Developers, Adding where to your Web Applications. The Pragmatic Programmers. 2007.

4. GEOMOOSE. Disponível em: <http://www.geomoose.org/>. Último acesso em: 08/11/2010.
5. SOFTWARE LIVRE. Disponível em: <http://www.softwarelivre.gov.br/>. Último acesso em: 15/11/2010.