

Software livre como aporte em Transferência de tecnologia para o Instituto de Investigação Agronômica de Moçambique

Resumo

A Embrapa, junto a outras instituições, iniciou um projeto de fortalecimento da pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia em agricultura para o governo de Moçambique onde o setor agropecuário é a principal fonte de alimentos, trabalho e renda. Sendo assim, técnicas de análises espaciais sobre os recursos naturais podem subsidiar o planejamento territorial rural e contribuir para o desenvolvimento do país. Para auxiliar o intercâmbio de dados geográficos, a capacidade de compartilhar e trocar informações foi desenvolvido um *Webmapping*. Os dados geográficos foram padronizados, integrados e disponibilizados adotando tecnologias livres como o *gvSIG*, *Postgre* com a extensão *PostGis*, *GeoServer* e *OpenLayers*. Os resultados deste trabalho foram a base de dados cartográficos integrada e o *Webmapping* acessíveis de qualquer parte do mundo.

Palavras chave: *software* livre, *gvSIG*, transferência de tecnologia, banco de dados geográficos, *Webmapping*

Wilson Anderson Holler (1)

Davi de Oliveira Custódio (2)

Paulo Roberto Rodrigues Martinho (1)

Vanessa Silva Pugliero (2)

Samara Trajano (1)

Edson Luis Bolfe (2)

Sophia Damiano Rovere (2)

(1) Embrapa Gestão Territorial, Campinas – SP

(2) Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas - SP

wilson.holler@embrapa.br

davi@cnpm.embrapa.br

paulo.martinho@embrapa.br

vanessa@cnpm.embrapa.br

samara.trajano@embrapa.br

bolfe@cnpm.embrapa.br

sophia@cnpm.embrapa.br

1. Introdução

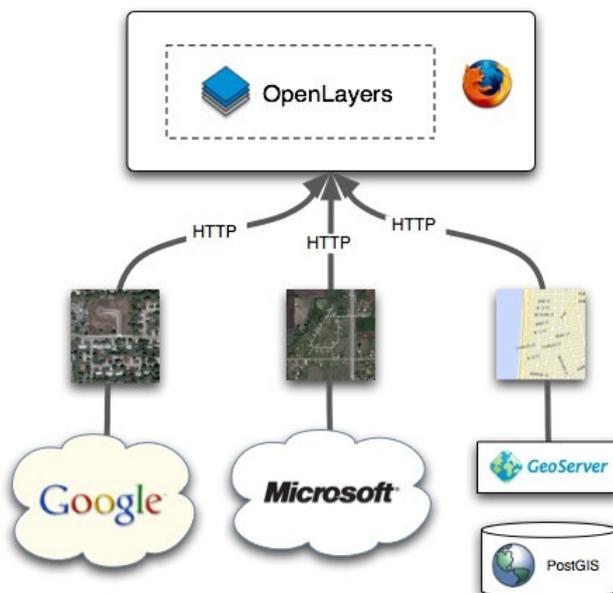
Atualmente os laços que unem o Brasil e o Continente Africano transcendem os tradicionais vínculos históricos, das heranças culturais, dos usos e costumes, para se fortalecerem em ações de integração econômica e social, principalmente no âmbito do desenvolvimento agrícola e rural (Batistella e Bolfe, 2010).

A Embrapa junto a outras instituições nacionais e internacionais iniciou um projeto de fortalecimento da pesquisa, desenvolvimento e transferência de tecnologia em agricultura e recursos naturais para o governo de Moçambique onde o setor agropecuário tem grande relevância social e econômica responsável por 89,3% do PIB, sendo a principal fonte de alimentos, trabalho e renda deste país. Sendo assim, técnicas de análises espaciais sobre os recursos naturais podem subsidiar o planejamento territorial rural e contribuir para o desenvolvimento do país.

Para auxiliar o intercâmbio de dados geográficos, a capacidade de compartilhar e trocar informações entre a Embrapa e o Instituto de Investigação Agronômica de Moçambique (IIAM) foi desenvolvido um *Webmapping*. No desenvolvimento do *Webmapping* os dados geográficos foram padronizados, integrados e disponibilizados adotando tecnologias livres como o *gvSIG*, *Postgre* com a extensão *PostGis*, *GeoServer* e *OpenLayers*. Desta forma permitindo, a transferência de tecnologia baseada em plataformas livres para o IIAM.

A arquitetura utilizada neste trabalho é baseada em visualização de dados em diversas camadas como sugerido em OGC (2008), ilustrada na figura 01. Esta arquitetura pressupõe o uso do *GeoServer* para processar dados cartográficos, a partir de arquivos ou bancos de dados. O *OpenLayers* é configurado com três (ou mais) camadas: mapas base da Microsoft (Bing maps) e da Google (Google maps), e uma camada fornecida pelo *GeoServer*. Além disso, como *OpenLayers* lê a partir de fontes padrão OGC como o WMS, qualquer servidor de mapas capaz de gerar arquivos WMS como o *Mapserver* e o *ArcGis Server*, por exemplo, poderiam ser usados no lugar do *GeoServer*.

FIGURA 01 - ARQUITETURA PARA VISUALIZAÇÃO DE DADOS CARTOGRÁFICOS EM DIVERSAS CAMADAS.



FONTE: OGC, 2011

2. Metodologia

2.1 Base de dados cartográficos

A elaboração de um banco de dados geográficos é um dos primeiros passos para a estruturação de um sistema de gestão territorial dos recursos naturais.

Segundo Silberschatz *et al.*, 1999, com o uso de um Sistema Gerenciador de Banco de Dados (SGBD), as informações podem ser extraídas e alteradas de modo mais prático e eficaz. Como SGBD, neste trabalho, foi utilizado o *Postgre* com a extensão PostGis.

O PostGIS estende o PostgreSQL, seguindo as especificações da *Simple Feature Specification for SQL* (SFSSQL). O PostgreSQL é um sistema gerenciador de banco de dados objeto-relacional, gratuito e de código fonte aberto (Stonebraker *et al.*, 1990). Foi desenvolvido a partir do projeto Postgres, iniciado em 1986, na Universidade da Califórnia em Berkeley.

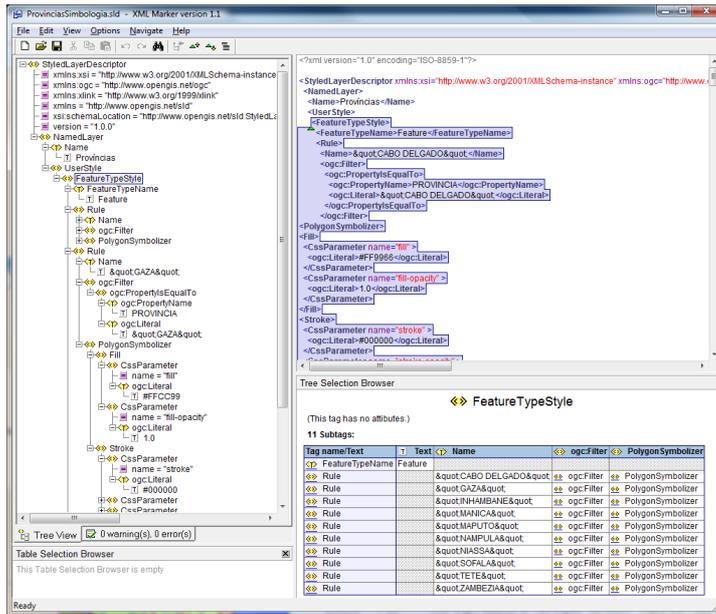
Padronizar os dados cartográficos visando sua inserção em um *Webmapping* é uma tarefa que requer cuidado. Para esta etapa, dentre outros softwares, foi utilizado o gvSIG de forma a verificar os arquivos vetoriais e analisar qual seria o sistema de referência/projeção mais adequado a todo o país, e que atendesse ao *Webmapping*, adotando o EPSG:3395 (*WGS 84 / World Mercator*), (Holler, 2011).

O gvSIG é um *software* de SIG *Open Source* com licença GPL. Ele é compatível com os padrões WMS, WFS e WCS de interoperabilidade do OGC. Além de possuir uma *interface* amigável, o que facilita a manipulação do programa para usuários iniciantes. Outra característica interessante do gvSIG é a possibilidade salvar as definições de simbologia no padrão SLD (*Styled Layer Descriptor*).

A especificação SLD representa graficamente entidades geográficas (textos, pontos, objetos lineares ou polígonos). Podem ser definidas regras que agrupam objetos em diferentes categorias/temas e definindo para cada grupo um estilo diferente, por exemplo, a simbologia de um WMS (estabelecer cores e rótulos) a partir de regras definidas. Todo arquivo SLD é a extensão de um XML, é essa característica que o enquadra como parte de um serviço *Web* (Lalonde, 2002).

Na figura 02 (a), é possível visualizar a estrutura de um arquivo SLD no programa XML Marker. O exemplo mostra o arquivo SLD gerado para a camada de "Províncias", figura 02 (b), dos dados cartográficos de Moçambique.

FIGURA 02 - EXEMPLO DE ARQUIVO SLD E VISUALIZAÇÃO DE SUA ESTRUTURA.



(a)

(b)

2.2 Acesso a base de dados cartográficos

Possuir uma base de dados cartográficos acessível de qualquer parte do mundo e pelos usuários da Embrapa e do IIAM foi um dos motivadores deste trabalho. Para que isso ocorra o sistema desenvolvido precisa ser interoperável com outros. Isto significa que o acesso pela *internet*, através de um navegador, ou um SIG desktop será viável em se tratando dos dados cartográficos.

Para Bishr (1997), interoperabilidade é a capacidade que um sistema possui de compartilhar e trocar informações e aplicações. A simplificação é uma das principais vantagens e tema de discussões da interoperabilidade. Essa simplificação seria nas complexas coleções de formatos e padrões dos dados, no conhecimento em que um usuário necessita para ser eficaz ou na interação entre usuário e sistema.

Em um mundo interoperável o usuário teria que saber menos, a fim de alcançar o mesmo resultado, assim, não haveria necessidade de dominar os complexos detalhes dos formatos de dados, a fim de montar um projeto de dados de diferentes fontes, (Goodchild, Engenhofer e Fegeas, 1997)

Com o objetivo de viabilizar o intercâmbio de dados foi criado um consórcio que hoje possui mais de 400 companhias, o *Open Geospatial Consortium* (OGC). O consórcio OGC visa criar, entre outras especificações, formatos padrões que simplificam a interação entre diferentes fontes de dados (OGC, 2011).

Os serviços *Web* surgem como uma alternativa para a disseminação de dados geográficos na *Internet*, tendo em vista a enorme demanda que existe por informação espacial de simples acesso. O conceito de serviço *Web* surgiu para prover uma arquitetura sistemática e mais ampla para permitir a interação entre aplicações, a partir de mensagens enviadas sobre os protocolos *Web* já existentes (HTTP) combinadas com o padrão XML. (Curbera *et al.*, 2002 *apud* Davis JR. *et al.*, 2005).

O OGC, do ponto de vista do usuário, permite o acesso a dados espaciais em locais remotos, não importando qual o formato. Para o desenvolvedor, é o serviço *Web* criado para interpretar e representar um conjunto de dados de um servidor de dados espaciais para um cliente.

O OGC produziu especificações abstratas e de implementação, entre elas a mais utilizada é a *Web Map Service* (WMS) que cria um padrão para recuperação de mapas no formato matricial (Tsou, 2001). O padrão WMS especifica como o cliente deve requisitar as informações para o servidor e como este deve responder ao cliente.

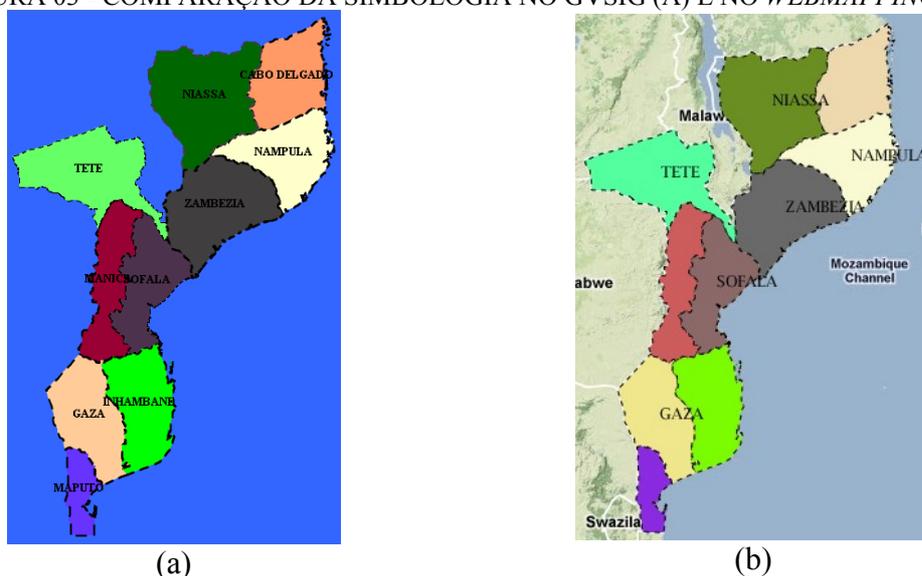
O servidor de Mapas utilizado para disseminar os dados cartográficos, foi o *GeoServer*. O *GeoServer* é uma aplicação Java que funciona como servidor de mapas. Ele é um *software* livre e foi desenvolvido em 2003 pela *The Open Planning Project* (TOPP), com licença GPL. Sua implementação foi realizada pela *Java2 Platform Enterprise Exception* (J2EE), tecnologia que torna possível projetar, desenvolver, empacotar e implantar aplicações, além de oferecer um modelo de transferência de dados feita em XML, um modelo de segurança unificado e um flexível controle transacional, que são características de um serviço *Web*.

O *GeoServer* é um Servidor *Web* interoperável que utiliza as especificações da OGC (WMS, WFS, WCS, GML, SLD, KML etc.) reduzindo as dificuldades de compartilhamento de dados. É utilizado para acessar dados espaciais em diversos formatos, convertê-los e disponibilizá-los de acordo com as especificações da OGC, promovendo a interoperabilidade entre arquiteturas dos SIG's.

Para a criação de simbologia o *GeoServer* pode se beneficiar do padrão SLD da OGC, que é padrão ASCII e sua estrutura segue a mesma padronização de arquivos XML. O arquivo SLD serve para atribuir cores e rótulos para as camadas WMS. Neste trabalho foram utilizados os arquivos SLD gerados pelo gvSIG. Para realizar esta tarefa na seção "Styles", do *GeoServer*, cria-se um novo estilo fornecendo um nome para ele. O próximo passo é preencher o corpo deste novo estilo com a estrutura XML que está dentro do arquivo SLD.

A figura 03, mostra a camada vetorial "Províncias" com a simbologia criada através do gvSIG (a) e sua versão na visualização já no *Webmapping* (b) de Moçambique.

FIGURA 03 - COMPARAÇÃO DA SIMBOLOGIA NO GVSIG (A) E NO *WEBMAPPING* (B)



As tonalidades de cor da figura 03 podem variar de acordo com o equipamento/monitor utilizado para visualização.

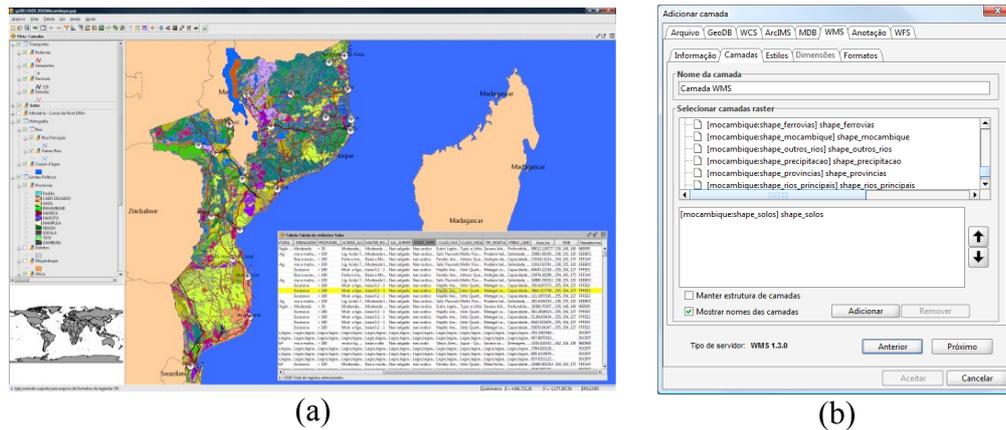
Para a programação das interfaces de navegação pelos mapas e integração com dados cartográficos de outras fontes como o *Google Maps*, foi utilizado o *OpenLayers*.

3. Resultados

Os resultados deste trabalho foram a base de dados cartográficos integrada e o *Webmapping* acessíveis de qualquer parte do mundo.

A figura 04 (a) mostra a base de dados cartográficos integrada. Esta base de dados pode ser acessada através do padrão WMS Figura 04 (b) utilizando o gvSIG.

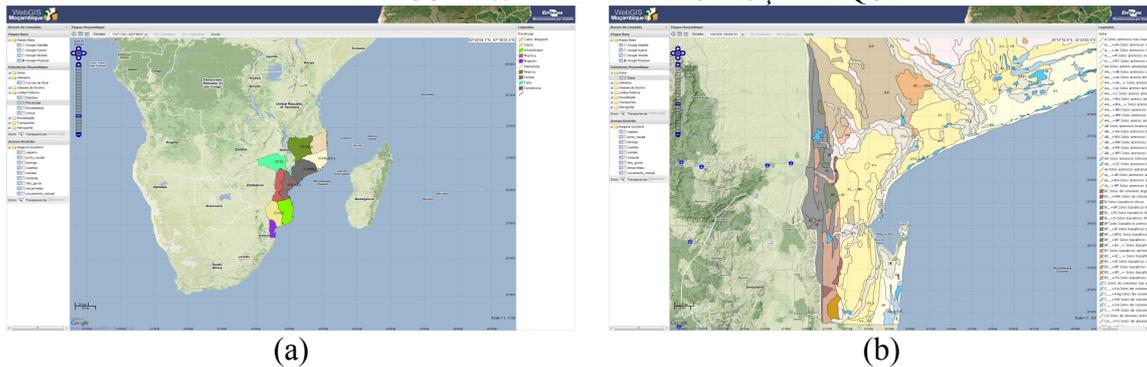
FIGURA 04 - BASE DE DADOS CARTOGRÁFICOS INTEGRADA E ACESSÍVEL ATRAVÉS DO PADRÃO WMS.



O *Webmapping* desenvolvido possui algumas funções de SIG. Seu acesso se dá através da *internet* utilizando um navegador como o Firefox ou Internet Explorer. O *link* de acesso ao *Webmapping* é <http://GeoServer.cnpm.embrapa.br/mocambique/mapa.html>

Na figura 05 estão dois exemplos de telas do sistema *Webmapping*. A figura 05a mostra o país Moçambique em relação região sul do continente africano. A figura 05b mostra em detalhe a camada vetorial de solos.

FIGURA 05 - WEBMAPPING MOÇAMBIQUE



4. Conclusões

A utilização de servidores *Web* interoperáveis é fundamental para promover o intercâmbio de dados geográficos. A criação do servidor de dados geográficos interoperável permite que o IIAM tenha acesso remoto a dados e em tempo real, possibilitando uma forma descentralizada de se obter e de se gerar novos dados cartográficos.

A transferência de tecnologia acontece através de treinamentos nas ferramentas com plataformas livres utilizadas neste projeto para que os técnicos do IIAM consigam gerar e editar novas camadas de dados cartográficos que permitam realizar análises específicas e confiáveis.

O gvSIG, por caracterizar um software livre e principalmente se destacar pelas inúmeras contribuições científicas de técnicos dos mais variados setores e localidades, vem se mantendo constantemente atualizado, oferece inúmeras possibilidades de trabalho e apresenta funções aptas à manipulação e gerenciamento de dados espaciais, e portanto, é de grande importância sua utilização no treinamento de técnicos de Moçambique. O *gvSIG* se destaca também por possuir funções avançadas de análise espacial através da extensão *Sextante* e ter a capacidade para se trabalhar com dados matriciais como imagens orbitais ou modelos digitais de elevação.

A partir da metodologia aplicada para a implementação do sistema, espera-se viabilizar o desenvolvimento de novos serviços *Web*, já que foram empregados apenas *softwares* livres, diminuindo consideravelmente os custos e facilitando a transferência deste *know-how* para a equipe do IIAM.

5. Referências Bibliográficas

Batistella, M.; Bolfe, E. L. *Paralelos: Corredor de Nacala*. Campinas: Embrapa, 2010. 80p.

Bolfe, E. L.; Batistella, M.; Ronquim, C. C.; Holler, W. A.; Martinho, P. R. R.; Macia, C. J.; Mafalacusser, J. (2011) “Base de dados geográficos do “Corredor de Nacala”, Moçambique”. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR*, Curitiba, PR, Brasil, INPE p.3995.

Bishr, Y. (1997) *Semantic Aspect of Interoperable GIS*. 154p. PhD Thesis - Wageningen Agricultural University, The Netherlands.

Davis JR. C. A.; Souza, L.A. de; Borges, K. A. V. (2005), “Disseminação de dados geográficos na Internet”. In: CÂMARA, G. et al. (Org.). *Banco de Dados Geográficos*. São Paulo: MundoGEO, cap. 10, p. 341-366.

Goodchild, Michael F.; Engenhofer, Max J.; Fegeas, Robin. (1997), *Interoperating GISs: Report of a Specialist Meeting Held under the Auspices of the Varenus Project Panel on Computational Implementations of Geographic Concepts*. Santa Barbara, Califórnia. Disponível em: <<http://www.ncgia.ucsb.edu/conf/interop97/report.html>>. Acesso em setembro de 2011.

Holler, W. A.; Martinho, P. R. R.; Pugliero, V. S.; Bolfe, E. L. (2011), “Sistemas de referência de Moçambique – Um resgate histórico voltado à transferência de tecnologia no espaço rural”. *VII Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas*, Curitiba, PR, Brasil.

Lalonde, W. (2002), *Styled Layer Descriptor Implementation Specification*. Version 1.0.0 OGC 02-70.

OGC. *Open Geospatial Consortium*. 2011. Disponível em: <<http://www.opengeospatial.org/ogc>>. Acesso em setembro de 2011.

Pereira, M. A. (2004), *Uma Implementação Do Serviço WMS Sobre a Biblioteca Terralib*. 108p. Dissertação (Informática) – PUC-Rio, Rio de Janeiro

Postgis. *PostGIS Manual*. (2008), Disponível em: <<http://www.davidgis.fr/download/postgis-1.3.3.pdf>>. Acesso em: setembro de 2011

Ramos, A. M. M. S. D. (2009), *Disponibilização de Informação Geográfica na Administração da Região Hidrográfica do Alentejo usando WEBSERVICES: WFS sobre GeoServer*. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação da Universidade Nova de Lisboa. Disponível em <<http://run.unl.pt/handle/10362/2333>>. Acesso em agosto de 2011.

Silberschatz, A. et al. (1999), *Sistema de Banco de Dados*. São Paulo: Pearson Education do Brasil. 778p.

Stonebraker, M.; Rowe, L. A.; Hirohama, M. (1990), *The implementation of Postgres*. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering*, v. 2, n. 1, p. 125-142.

Turton, Ian. (2007), *Course Home - GEOG 585: Open Web Mapping*. Pennsylvania: The Pennsylvania State University. Disponível em: <<https://courseware.education.psu.edu/courses/geog585/content/home.html>>. Acesso em setembro de 2011

Tsou. M. (2001), *A Dynamic Architecture For Distributing Geographic Information Services on the internet*. 193p. *PhD Thesis* - University of Colorado, Boulder.