

Proposta de organização e visualização de grande quantidade de imagens orbitais através de *web services*

Wilson Anderson Holler ¹

Davi Custódio ¹

Rafaela Soares Niemann ¹

Sophia Damiano Rôvere ¹

¹ Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - CNPM
Caixa Postal 491 – 13001-970 Campinas - SP, Brasil
{holler, davi, rafaela, sophia}@cnpm.embrapa.br

Abstract. The organization of satellite imagery seeks to facilitate the presentation and manipulation of spatial information in projects of Land Management's Strategic area from Embrapa Satellite Monitoring, enabling integration between mapped data and interoperability of image data and mapped regions. As a way to standardize this organization, we followed the recommendations of national and international bodies that deal with the standardization of geographic metadata, specifically satellite images. To view this integration, a webmapping interface was created. A webmapping must be prepared to meet the needs of relationship between user and product. In this paper we propose a standardized structure for storage and maintenance of images obtained by satellite sensors aiming its availability on the web through web map services, examples of interoperability. The non-interoperability prevents sharing of information and computing resources. The visualization of web map services takes place through a webmapping that benefits from the organization structure of satellite images proposed in this paper. The hierarchical organization proposed research assistance of satellite images. As they are entered into the database, now new images will be organized in a logical structure, without affecting the search for listings older images. The webmapping allows a direct link between the metadata and geospatial data visualization. Combining web services based on Geographic Information Systems (GIS) in conjunction with the Flex technology allows the creation of Rich Internet Applications (RIA) giving the user more possibilities of interaction via the Web.

Palavras-chave: webmapping, web map service, satellite image organization, organização de imagens de satellite.

1. Introdução

Com o avanço das geotecnologias e a velocidade com que as informações devem ser disponibilizadas através da *internet*, observa-se um uso mais frequente de ferramentas para a disseminação das geoinformações. O uso de imagens de satélite tem se tornado mais interativo devido às tecnologias GIS (*Geographic Information System*) que se relacionam com as tecnologias da *WEB* e, para que a visualização de dados cartográficos seja adequada, é necessário organizá-las de forma padronizada. Os GIS permitem a realização de análises espaciais através da rápida formação e alternância de cenários que propiciam a planejadores e administradores em geral, subsídios para a tomada de decisões. A opção por esta tecnologia, busca melhorar a eficiência operacional e permitir uma boa administração das informações estratégicas, tanto para minimizar os custos operacionais como para agilizar o processo decisório, Santos (2000).

A utilização da informação espacial na gestão pública é afetada diretamente pelas dificuldades na obtenção, armazenamento e manutenção dos mapeamentos cartográficos, Diniz (2008).

Conforme escrito por Ferreira e Arcanjo (2007), o sistema de Aquisição, Processamento, Catalogação e Distribuição de Imagens de Sensoriamento Remoto de vários institutos e empresas têm possibilitado à comunidade de usuários de imagens de Sensoriamento Remoto a ampla divulgação e utilização em seus projetos. Percebe-se

que há uma enorme quantidade de imagens disponíveis e seu uso cada vez mais freqüente. Desta forma, a organização de arquivos de imagens em diversos projetos é essencial para facilitar a busca de informações sobre estas em um banco de dados. Para isto, é necessária uma estrutura hierárquica recursiva que permita buscar qualquer imagem orbital de forma padronizada. Regras de nomenclatura para as pastas e dados, além de critérios predeterminados para a criação dos diretórios fazem parte da harmonização desta estrutura.

Segundo Leme *apud* Prado (2009), existem padrões de metadados geográficos, que são um conjunto de normatizações que permitem a descrição textual do dado geográfico de forma previamente estabelecida. Os metadados são normalmente definidos como “informações que descrevem os dados”. Os metadados geográficos surgiram com o desenvolvimento dos mapas digitais e pela manipulação da informação geográfica através dos GIS's. Em mapas impressos os metadados eram anexados diretamente no material impresso, Silva *apud* Prado (2007). Hoje existem as *webmappings*, que atualmente podem manipular dados geográficos com precisão através de GIS. A ferramenta *webmapping* fornece aos GIS's essa possibilidade, proporcionando facilidades de disseminação, visualização e integração das pesquisas realizadas. O *webmapping* é a consequência natural do avanço do GIS, o qual é capaz de organizar e sistematizar um elevado número de informações georreferenciadas através de uma interface *web*.

Para isto é necessário ter acesso a Internet ou a uma rede local já que, as informações ficam centralizadas em um servidor de dados. *Webmapping*, de acordo com Cabral & Alves (2004) *apud* Silva e Regis Filho, é um recurso computacional que permite disponibilizar mapas na internet a partir da requisição feita pelo usuário por meio de um navegador web. Deve-se ressaltar, entretanto, que um sistema de *webmapping* vai muito além de recursos comuns, pois, além de haver a possibilidade de acesso ao banco de dados do servidor *webmapping*, que permitem a visualização de mapas sem a necessidade de um software específico na máquina cliente. Possuem algumas funções como aproximação (*zoom*), ligar e desligar planos de informação (*layers*), medir distâncias, áreas e não somente disponibilizar um mapa sem critério estatístico e cartográfico de divisão de legendas. Um *webmapping* deve estar preparado para atender às necessidades de relacionamento entre o usuário e o produto. Nestes *webmappings* os metadados podem ser disponibilizados informando os usuários de seus dados usuais e como foram gerados os dados e informações disponíveis.

Existem várias propostas de padrões de metadados geográficos. De acordo com Weber citado por Prado (1999), as principais são: o padrão canadense *Spatial Archive and Interchange Format* (SAIF); o padrão australiano proposto pelo *Australia and New Zealand Land Information Council* (ANZLIC); o padrão americano do *United States Federal Geographic Data Committee* (FGDC) e o padrão internacional da *International Organization for Standardization* (ISO). As estruturas amplamente adotadas são as definidas pelo FGDC e pela ISO. No Brasil, o órgão regulador de metadados geográficos é a Comissão Nacional de Cartografia (CONCAR), que no momento presente assiste ao estabelecimento da Infraestrutura Nacional de Dados Espaciais (INDE-Brasil), CONCAR (2009).

Os padrões de metadados permitem inúmeras aplicações que utilizam soluções e tecnologias interoperáveis, que são tecnologias de sistemas com capacidade de se comunicar com outros sistemas e que descrevem uma lista de regras que foram pensadas em consenso, como *International Organization for Standardization* (ISO) e *Open Geospatial Consortium* (OGC). A não interoperabilidade impede o compartilhamento de informações e de recursos computacionais, fazendo com que as

organizações gastem muito mais tempo que o necessário no desenvolvimento de tecnologias geoespaciais.

O *web map service* é um exemplo de interoperabilidade. Segundo a OGC (2010), os *Web Map Service* (ou *webmappings*) são interfaces que disponibilizam mapas interativos na internet. O *Web Map Service* fornece uma interface HTTP simples para solicitar metadados geográficos de um ou mais bancos de dados. A resposta ao pedido de uma ou mais imagens do banco de dados (em formatos como JPEG, PNG, etc) podem ser exibidos em um aplicativo de um navegador. A interface também suporta a capacidade para especificar se as imagens de retorno deve ser transparente, de modo que as camadas de vários servidores podem ser combinados ou não.

O *webmapping* serve como uma ferramenta facilitadora, que auxilia a visualização de imagens de satélites, respondendo as necessidades de seus usuários, através de um acesso remoto e restrito pela internet.

As possibilidades de interação com o usuário/cliente de um projeto são diversas e evoluem com o desenvolvimento de novas tecnologias e ferramentas. Neste sentido com intuito de aperfeiçoar e tornar a interpretação de imagens de satélite mais atraente, ao usuário leigo, e segura optou-se por utilizar a tecnologia ESRI com a plataforma *ArcGis Server* para a geração de *webservices*. Para o desenvolvimento da interface foi utilizada a linguagem Flex.

A Embrapa Monitoramento por Satélite, por meio da área de Gestão Territorial Estratégica (GTE), realiza o monitoramento, via imagens orbitais, de obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Para realização deste monitoramento utiliza-se quantidades elevadas de imagens de satélites devido ao acompanhamento temporal das obras. A organização de imagens de forma padronizada é necessária para a implementação de soluções que atendam as demandas da Casa Civil, ligada à Presidência da República e responsável pela gestão das obras do PAC.

O modelo de organização proposto e discutido neste trabalho possibilita o acompanhamento das obras fazendo uso de imagens orbitais, pois permite uma atualização das imagens para uma determinada região sem comprometer o padrão de organização, facilitando a incorporação de novas imagens de satélite.

2. Material e Métodos

Nesta proposta de estrutura de organização física de imagens orbitais, foram criados diretórios para a organização destes arquivos. Os arquivos contidos nesses diretórios foram ordenados em subdiretórios, onde as imagens obtidas foram organizadas por meio de uma feição ou objeto de referência. Neste artigo utilizamos como exemplo a unidade de referência “obra”. A unidade de referência pode ser outra feição ou objeto como Áreas de Proteção Ambiental, Estradas, Postes, etc. A definição da unidade de referência depende do escopo do projeto. A adoção de um critério de nomenclatura é essencial para a organização de um banco de dados. A nomenclatura padronizada permite que a busca e a implementação de *webservices* (serviços disponíveis na *web*, utilizados por sistemas de informação) baseados nas imagens orbitais, sejam executadas com eficiência e eficácia.

A organização dos arquivos de imagens pode ser definida como um sistema de organização hierárquica recursiva. Esse particionamento pode ser representado como uma estrutura “em árvore” que, a partir de uma raiz, divide-se em sistemas, os quais, por sua vez, subdividem-se em subsistemas, e assim sucessivamente. Assim, cada nível pode representar, por exemplo, um projeto e suas subdivisões, de acordo com o objeto/feição de referência, como demonstrado na Figura 1.

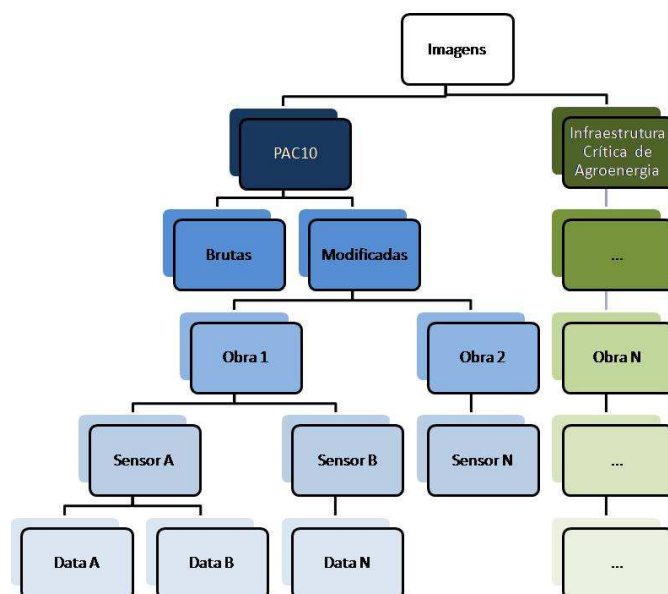


Figura1. Hierarquia dos diretórios.

A estrutura de organização proposta propicia um melhor funcionamento do Banco de Metadados de Imagens Orbitais.

Após a organização das imagens, de uma forma padronizada, elas são publicadas através de uma extensão específica do programa *ArcMap*. Essa extensão pode ser habilitada no software em questão, clicando na barra de ferramentas referente ao *ArcGis Server*. Sendo assim, esse programa propiciará a publicação e a geração dos serviços de *web* ou *webservices*.

O desenvolvimento e padronização da organização do banco de dados são imprescindíveis, uma vez que, é desenvolvida juntamente com *webservice* por oferecer interoperabilidade em redes corporativas de comunicação. Cada imagem catalogada no banco está associada a um *webservice*. A Figura 2 mostra a interface de visualização dos metadados. Essa interface permite a inserção e a busca de metadados sobre as imagens de satélite adquiridas para o projeto e também sobre as obras que estão sendo monitoradas.

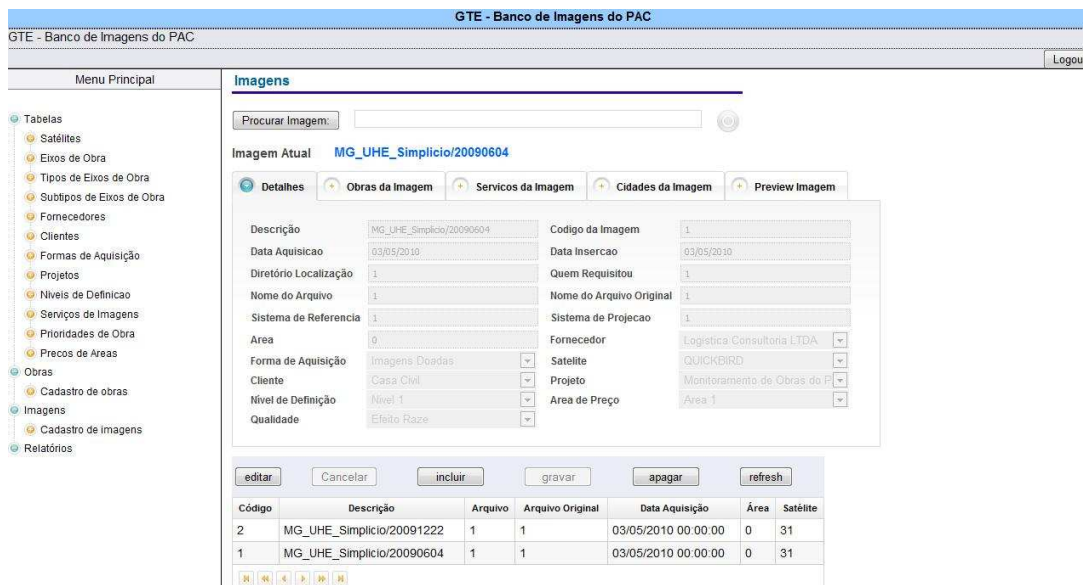


Figura 2. Estrutura do banco de metadados do PAC.

A Embrapa Monitoramento por Satélite desenvolveu uma interface *webmapping* (Figura 3) na plataforma *ArcGIS Server* utilizando a tecnologia *Flex*, que fornece dados espacializados através da *web*. Essa interface contém uma barra de ferramentas, a qual permite a realização de diversas interações com a imagem, como por exemplo, medir áreas, distâncias como mostra a Figura 3, no detalhe, e mostrar imagens de diversas datas de aquisição.

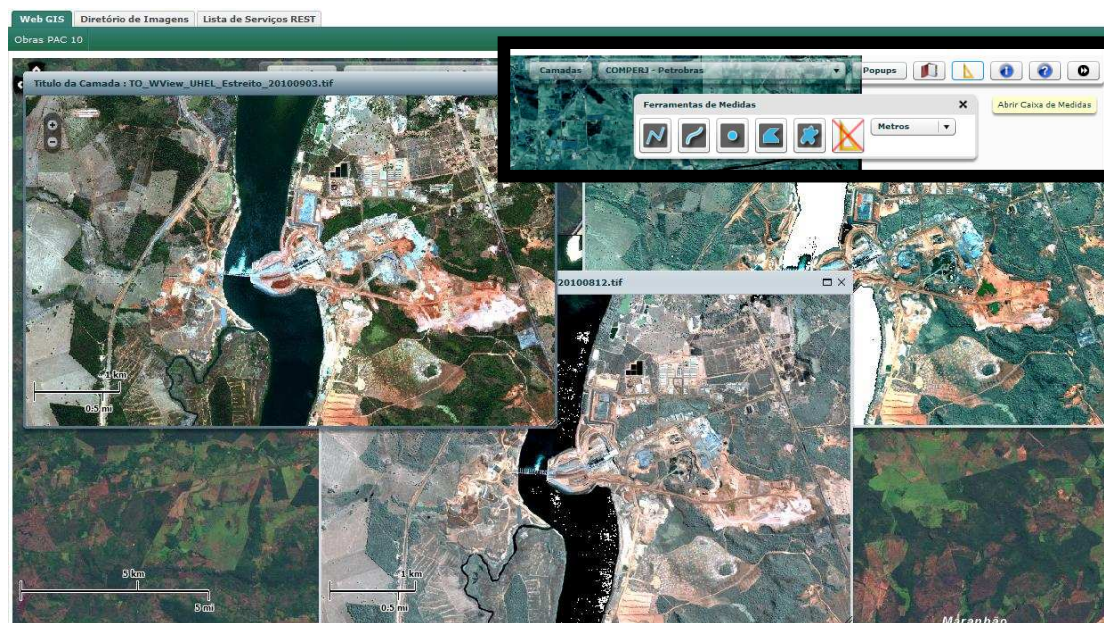


Figura 3. Exemplo da interface *webmapping*.

3. Resultados e Discussão

As informações cadastradas para as imagens de satélite podem ser visualizadas por meio de *webservices*. As possibilidades de processamento de dados são limitadas em

comparação com programas *Desktop-GIS*, porém uma importante vantagem está na possibilidade de acesso por meio de um *webmapping*, uma interface própria e específica e que permite uma ligação direta entre os metadados e a visualização de dados geoespaciais.

A organização hierárquica proposta ajuda na pesquisa de imagens orbitais. A medida que forem inseridas no banco de dados, novas imagens já estarão organizadas em uma estrutura lógica, sem prejudicar a busca pelas imagens antigas cadastradas.

A interface mostrada na Figura 4, por ser intuitiva, permite aos clientes do projeto o gerenciamento e a interpretação das imagens de satélite proporcionando maior produtividade nas interpretações das imagens e conseqüentemente satisfação ao usuário. Combinar serviços *web* baseados em Sistemas de Informação Geográfica (GIS) do *ArcGis Server* em conjunto com a tecnologia Flex e o *ArcGIS API for Flex*, permite a criação de *Rich Internet Applications* (RIA) dando ao utilizador mais possibilidades de interação via *web*.



Figura 4. Modelo da interface.

4 Conclusões

A estrutura desenvolvida tem atendido de forma coerente o projeto para o qual foi proposta. Ela pode ser adaptada a qualquer projeto de Sistemas de Informação Geográfica. Para que isso ocorra, primeiramente é necessário definir uma feição/objeto de referência para cada projeto e, a partir dela, avaliar as informações que serão agregadas para que sejam padronizadas e sigam a mesma hierarquia. Para cada obra existia uma série de imagens orbitais ordenadas por sensor e por data da tomada das cenas.

Essa estrutura pode ser aplicada em situações nas quais o monitoramento por meio do uso de imagens orbitais é necessário, pois permite uma atualização das imagens para uma determinada região sem comprometer o padrão de organização, facilitando a incorporação de novas imagens de satélite.

A adoção de padrões é uma tendência mundial cada vez mais forte devido a demanda por informação espacializada e disponível segundo normas nacionais e internacionais. Para organizar dados e informações de qualquer projeto em um banco de dados geográficos, é interessante usar padrões de normatização como os encontrados na

ISO 19115:2003 e que as normas brasileiras em implantação pela CONCAR sejam respeitadas.

Está em estudo a utilização de softwares livres como o gvSIG, PostgreSQL com a extensão PostGis e Mapserver para avaliar a alternativas em projetos análogos que não possuam os *softwares* proprietários citados neste artigo.

A utilização de uma interface interativa, através da tecnologia do *webmapping* possibilitou o monitoramento das obras de uma forma simplificada e eficiente, por ser uma ferramenta simples e funcional, atendendo as necessidades da Casa Civil, um dos clientes do projeto.

5. Referências

CONCAR. Comissão Nacional de Cartografia. **Perfil de Metadados Geoespaciais do Brasil (Perfil MGB):** conteúdo de metadados geoespaciais em conformidade com a norma ISO 19115:2003. nov. 2009. Disponível em: < http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/Perfil_MGB_Final_v1_homologado.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2010.

Diniz, A. **Geoinformação para governar melhor: Portais de governo na gestão pública.** Infogeo: GeoWeb: os novos rumos da internet, 2008, Curitiba, n. 53, p.38-40, ISSN 1517669.

Federal Geographic Data Committee (FGDC). **Content Standard for Digital Geospatial Metadata - CSDGM. Workbook, Version 2.0.** Reston, Virginia. 2000. 122 p. Disponível em <http://www.fgdc.gov/metadata/documents/workbook_0501_bmk.pdf>. Acesso: 21 de junho de 2010.

Fonseca, F. R.; Freitas, C. C.; Dutra, L. V.; Martins, F. T.; Guimarães, R. J. P. S.; Scholte, R. G. C.; Amaral, R. S.; Drummond, S. C.; Moura, A. C. M.; Rocha, L.; Carvalho, O. S. Desenvolvimento de um modelo de regressão linear para a predição da prevalência de esquistossomose no Estado de Minas Gerais. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 13. (SBSR), 2007, Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 2573-2580. CD-ROM; On-line. ISBN 978-85-17-00031-7. Disponível em: <<http://urlib.net/dpi.inpe.br/sbsr@80/2006/11.14.20.06>>. Acesso em: 12 jun. 2010.

OGC, Open Geospatial Consortium. **OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification.** Disponível em < <http://www.opengeospatial.org/standards/wms>>. Acesso em: 07 out. 2010.

Prado, B. R.; Breunig, F. M.; Pereira, G.; Hayakawa, E. H.; Andrades Filho, C. O. Comparação dos padrões de metadados geográficos ISO 19115:2003 e FGDC: avaliações a aplicabilidade para os dados digitais. In: Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 23., 2009, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2009. Disponível em: <<http://www.geo.ufv.br/simposio/index.htm>>. Acesso em: 18 jun. 2010.

Santos, M. S.; Carvalho, M. S.; Pina, M. F. Rede Interagencial de Informações para a Saúde - RIPSa. **Conceitos básicos de sistemas de informação geográfica e cartografia aplicados à saúde.** 1ª edição. Brasília: Organização Panamericana da Saúde/Ministério da Saúde, 2000. 122 p. ISBN 85-87943-01-4.

Silva Filho, G. ; Regis Filho, D.; Oliveira de, F.H. **Utilização de Ferramentas Livres de Webmapping Aplicada ao Planejamento Territorial. Estudo de Caso: Bacia Hidrográfica do Rio Itacorubi.** Encontro latinoamericano de geógrafos – EGAL 2009.