

# **ESTRUTURAÇÃO DE UM BANCO DE DADOS DE IMAGENS ORBITAIS PARA WEBMAPPING**

RAFAELA S. NIEMANN<sup>1</sup>; SOPHIA D. RÔVERE<sup>2</sup>; WILSON A. HOLLER<sup>3</sup>

Nº 10508

## **RESUMO**

A organização de imagens de satélite direcionada à implementação de banco de dados geográficos foi estruturada para facilitar a apresentação e manipulação das informações geográficas no projeto de Monitoramento das Obras do PAC, permitindo a integração entre dados mapeados e a interoperabilidade dos dados das imagens e das obras por meio de uma interface de *webmapping*. Como forma de padronizar essa organização, foram seguidas as recomendações de órgãos nacionais e internacionais que tratam sobre a normatização de metadados geográficos, especificamente de imagens orbitais. Como forma de visualizar essa integração, foi criada uma interface de *webmapping* que se beneficia da estrutura de organização de imagens orbitais proposta neste trabalho.

## **ABSTRACT**

The organization of a geographic database was structured to facilitate the presentation and manipulation of geographic information for the monitoring of the Brazilian Growth Acceleration Program, enabling integration between mapped data and interoperability of image data and works through a Webmapping interface. As a way to standardize the organization, national and international recommendations for the standardization of geographic metadata were followed, specifically satellite images standards. In order to facilitate this integration, a Webmapping Interface was created, taking advantage of the structure proposed in this work.

---

<sup>1</sup>Bolsista Embrapa Monitoramento por Satélite: Graduação em Geografia, IG/Unicamp, Campinas-SP, ✉rafaelaniemann@gmail.com.

<sup>2</sup>Bolsista Embrapa Embrapa Monitoramento por Satélite: Graduação em Geografia, PUC Campinas, Campinas-SP.

<sup>3</sup>Orientador: Analista de Geoprocessamento, GTE/ Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas-SP.

## INTRODUÇÃO

O uso de imagens de satélites está mais interativo devido às tecnologias de *geographic information system* (GIS) que se relacionam com as tecnologias da web e, para que esse uso possa ser difundido de forma eficiente, é necessário organizá-las de forma padronizada. Existem padrões de organização que visam uniformizar a estrutura de armazenamento de dados geoespaciais e, conseqüentemente, das imagens de satélite.

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”.

Existem várias propostas de padrões de metadados geográficos. De acordo com Prado (2009), 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, 2010).

Os padrões permitem que inúmeras aplicações que utilizam soluções e tecnologias de sistemas tenham capacidade (informatizada ou não) de comunicação com outro sistema (semelhante ou não), ou seja, sejam interoperáveis, e 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. O uso de *web map services* aumentou drasticamente a utilização dos chamados *webmappings*, que são uma interface com alguma função do Sistema de Informação Geográfica (GIS) que disponibiliza mapas interativos na internet.

A organização de arquivos é essencial para facilitar a busca de informações em um banco de dados. Para isso, 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 dessa estrutura.

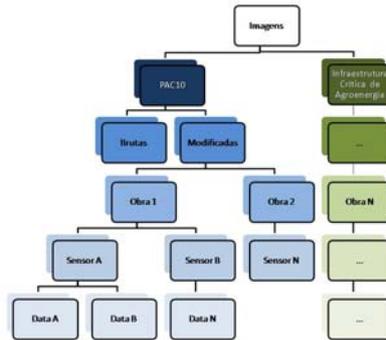
A Embrapa Monitoramento por Satélite, por meio da área de Gestão Territorial Estratégica (GTE), faz o monitoramento de algumas obras do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Neste projeto, o número de imagens orbitais é crescente e sua organização de forma padronizada é necessária para a implementação de soluções que atendam os anseios da Casa Civil, ligada à Presidência da República e responsável pela gestão das obras do PAC, e da Secretaria de Planejamento e Investimento Estratégico, ligada ao Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão.

O modelo de organização proposto permite o acompanhamento das obras fazendo uso de imagens orbitais. Devido à grande quantidade de obras monitoradas, a quantidade de imagens de satélite é elevada e a organização delas, indispensável, portanto novos padrões de organização precisam ser desenvolvidos ou adaptados.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

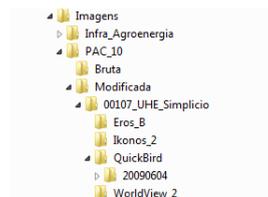
Nesta proposta de estrutura de organização, criou-se um diretório chamado PAC 10 como exemplo. Os arquivos desse diretório foram ordenados em subdiretórios, onde as imagens obtidas foram organizadas por meio de uma unidade de referência. Foi adotada como unidade de referência a obra monitorada por meio de imagens de satélite. A adoção de um critério de nomenclatura é essencial para a organização de um banco de dados. A nomenclatura padronizada permite que as buscas e a implementação de *webservices* baseados nas imagens de satélite sejam executadas com eficiência e eficácia.

O sistema de hierarquia pode ser definido simbolicamente como um sistema de divisão sucessiva. 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 (PAC 10 ou Infraestrutura Crítica da Agroenergia), como demonstrado na FIGURA 1.



**FIGURA 1.** Hierarquia dos diretórios.

Para a organização da base de dados, por meio da utilização de uma estrutura como a da FIGURA 2, foi gerado o Banco de Metadados de Imagens do PAC-10 – Monitoramento Orbital das Obras e Avaliação dos seus Impactos, com informações obtidas da lista de obras que devem ser monitoradas. A lista foi definida pela Casa Civil.



**FIGURA 2.** Estrutura de organização das imagens orbitais.

A FIGURA 3 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. O banco de dados foi implementado em SQL Server 2008 e a interface, em linguagem PHP.



**FIGURA 3.** Estrutura do banco de metadados do PAC.

Para cadastrar os serviços para cada imagem, utiliza-se um campo específico para o serviço e o título, que contém informações de modo a facilitar a sua localização e identificação.

Esse cadastro foi desenvolvido juntamente com *webservice* por oferecer interoperabilidade em redes corporativas de comunicação. Cada imagem catalogada no banco está associada a um *webservice*.

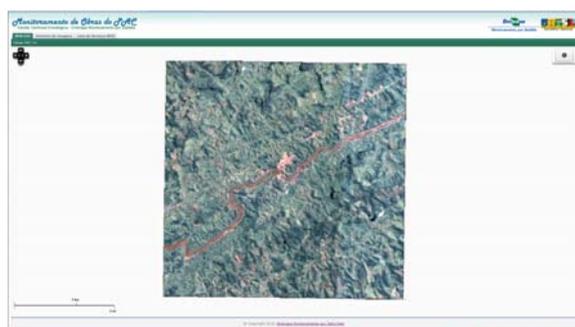
A Embrapa Monitoramento por Satélite desenvolveu uma interface *webmapping* na plataforma ArcGis Server utilizando a tecnologia Flex, que fornece dados especializados por meio da internet, para que as consultas sejam realizadas.

## 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 completos, porém, uma importante vantagem está na possibilidade de acesso por meio de *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 das imagens. Além disso, à medida que forem inseridas no banco de dados, as novas imagens já estarão organizadas em uma estrutura lógica, sem prejudicar a busca pelas imagens antigas já cadastradas. A interface, por ser intuitiva, permite aos funcionários e clientes do projeto o gerenciamento e a interpretação das imagens de satélite e, como resultado, pode-se proporcionar maior produtividade e satisfação ao usuário.

O protótipo da interface fornece imagens de satélites que retratam o andamento das obras do PAC por meio de *webservices*, o que o torna uma interface simples e funcional, como demonstra a FIGURA 4.



**FIGURA 4.** Modelo da interface.

## CONCLUSÃO

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 unidade de referência para cada projeto e, a partir dela, avaliar as informações que

serão agregadas de forma hierárquica e padronizadas. Neste projeto, a unidade de referência foi a obra. Para cada obra existia uma série de imagens de satélite 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 de satélite é necessário, pois permite uma atualização das imagens para uma determinada região sem comprometer o padrão de organização, facilitando, assim, a incorporação de novas imagens de satélite.

A adoção de padrões é uma tendência mundial cada vez mais forte diante da demanda por informações especializadas. 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 nas normas brasileiras em implantação pela Concar. Também estão sendo testadas e avaliadas outras estruturas de organização de dados geoespaciais, como a utilização de árvores hiperbólicas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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. Disponível em: <[http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/Perfil\\_MGB\\_Final\\_v1\\_homologado.pdf](http://www.concar.ibge.gov.br/arquivo/Perfil_MGB_Final_v1_homologado.pdf)>. Acesso em: 24 jul. 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.