Serviços geográficos baseados em mediadores e padrões abertos para monitoramento ambiental participativo na Amazônia

Emerson M. A. Xavier, Antônio Miguel V. Monteiro, Gilberto Câmara

Divisão de Processamento de Imagens – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (DPI/INPE)

Av. dos Astronautas, 1758 – 2227-010 – São José dos Campos – SP – Brazil

{emerson, miguel, gilberto}@dpi.inpe.br

. Resumo

A proteção ambiental tem ocupado importância crescente na mídia atualmente. Em meados de 2003, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) divulgou os dados relativos ao desmatamento da Amazônia brasileira no período de agosto de 2001 a agosto de 2002. Esses dados apontaram um crescimento de aproximadamente 17% em relação ao período anterior. Crescimento similar foi detectado no período seguinte (2002-2003). Esse aumento no desmatamento fez com que o Governo Federal tomasse medidas mais efetivas para conter o desflorestamento.

Diante desta situação, o Projeto de Monitoramento do Desflorestamento na Amazônia Legal (PRODES), que é executado pelo INPE desde 1988, expandiu sua importância. Em 2005, o PRODES ganhou um valioso aliado, o projeto de Detecção de Desmatamento em Tempo Real (DETER), cuja finalidade é fornecer informações sobre eventos de desmatamento com periodicidade mais curta que a do PRODES. O INPE também desenvolveu e implementou um sistema de monitoramento de queimadas e incêndios florestais, baseado em informações geradas por sensoriamento remoto, integrando-as em um sistema de informações georreferenciadas. A tecnologia de suporte a esse programa é o Banco de Dados de Queimadas (BDQueimadas).

Os sistemas de monitoramento ambiental operados pelo INPE são reconhecidos internacionalmente. Tais sistemas são efetivamente utilizados pelo Governo Federal para apoio à tomada de decisões no que diz respeito à proteção da Amazônia. Sua evolução, e uso por parte dos órgãos de fiscalização, foram fatores importantes no aumento do número de operações realizadas pelo IBAMA nos últimos anos, com conseqüente diminuição da taxa de desflorestamento.

Os dados do PRODES, DETER e BDQueimadas estão disponíveis na Internet para que a sociedade brasileira possa acompanhar as atividades que mudam a paisagem amazônica. Essas bases de dados são gerenciadas de forma independente, fato inerente

às suas metodologias de trabalho e ao histórico de construção desses sistemas, que foram concebidos em momentos diferentes. Suas estruturas atuais não contemplam a inserção de contribuições por parte dos usuários, sejam instituições ou voluntários preocupados em colaborar com a vigilância ambiental.

Nesse contexto, surge o desafio de integrar os atuais sistemas de monitoramento da Amazônia em operação, construídos sobre bases de dados geográficos heterogêneas, possibilitando consultas distribuídas e incorporar dados fornecidos pelos usuários, sem alterar as bases consolidadas.

Este trabalho tem como objetivo geral definir uma arquitetura que possa integrar diferentes fontes de dados geográficos e permitir uma maior interação dos usuários com essas bases.

Para melhor compreender a solução proposta, os seguintes conceitos serão apresentados nos próximos parágrafos: *mediadores*, *especificações OGC* e *base viva*.

A integração de fontes de dados heterogêneas é um desafio bem conhecido da comunidade científica de bancos de dados. Quanto à interoperabilidade no domínio dos dados geográficos, uma das estratégias principais é o uso de mediadores. Mediador é um módulo de software que provê serviços intermediários, fazendo uma ponte entre os dados e as aplicações. O maior esforço em se mover para um sistema mediado consiste no reconhecimento dos padrões de interface, de forma que as configurações (instâncias da arquitetura), possam ser rapidamente montadas.

O Open Geospatial Consortium (OGC) é um consórcio formado por empresas, universidades e agências governamentais, cujo objetivo é promover o desenvolvimento de tecnologias que permitam a interoperabilidade entre sistemas que utilizam informação espacial. Entre as tecnologias desenvolvidas pelo OGC, o presente trabalho irá tratar do Geography Markup Language (GML) e do Web Feature Service (WFS). GML é uma especificação do OGC cujo objetivo é codificar informação geográfica no formato Extensible Markup Language (XML). O WFS é um serviço geográfico na Web que permite que um cliente obtenha e atualize dados geográficos codificados em GML de múltiplos servidores.

Base viva é aquela que possibilita a inserção contínua de novos dados geográficos e informações associadas a eles, e dissemina estas inserções na forma de contribuições ao conteúdo da base. Nesse contexto, base consolidada é a estabelecida para o domínio da aplicação, com qualidade adequada ao seu contexto de uso. A participação dos cidadãos no processo de monitoramento ambiental cria novas oportunidades para coletas de dados.

Com base texto apresentado, a questão principal que este trabalho procura responder pode ser assim formulada: como integrar sistemas construídos sobre bases de dados geográficos heterogêneas, possibilitando consultas distribuídas e incorporar

dados fornecidos por diferentes tipos de usuários, sem impactar as bases consolidadas?

Partindo desta questão, a hipótese adotada para este trabalho estabelece que utilizar uma estratégia de integração de bases de dados apoiada em uma arquitetura mediada, em conjunto com o emprego de padrões abertos especificados pelo OGC, configuram uma solução adequada para integrar fontes de dados geográficos heterogêneas. Esta solução não traz impacto aos sistemas em operação, e amplia a capacidade de interação entre os usuários dos sistemas e as bases de informação em níveis diferenciados. Para verificar a validade desta hipótese serão usados os dados gerados pelos sistemas de monitoramento ambiental operados pelo INPE.

Trabalhos anteriores envolvendo o uso de mediadores em serviços de informação geográfica desenvolvem interfaces próprias de consulta, não utilizando as especificações do OGC, abdicando da interoperabilidade com sistemas correlatos. Essas abordagens não contemplam possibilidades de participação de usuários, em diferentes níveis, na construção das bases.

O presente trabalho encontra-se em fase inicial. Os primeiros resultados indicam que a implementação das interfaces básicas, baseadas nos padrões OGC (GML e WFS), tomando por base a biblioteca TerraLib, desenvolvida no INPE, atingiu resultados satisfatórios. O passo seguinte após a conclusão das interfaces básicas é a construção do mediador participativo, de forma a poder validar a hipótese deste trabalho.