

## GESTÃO TERRITORIAL, EM AMBIENTE WEBGIS, PARA A DEFESA AGROPECUÁRIA

CARLOS ALBERTO DE CARVALHO<sup>1</sup>  
ALEXANDRE CAMARGO COUTINHO<sup>2</sup>  
MARCOS FERNANDO NINOMIYA<sup>3</sup>  
OSVALDO TADATOMO OSHIRO<sup>4</sup>  
THAÍS FOGLIARINI<sup>5</sup>

**RESUMO:** Este artigo apresenta as iniciativas desenvolvidas pela Embrapa Monitoramento por Satélite e Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA para estruturar um sistema de gestão territorial da fronteira terrestre do Brasil, acessível via Internet, com objetivo de dar suporte aos esforços de prevenção, monitoramento e controle dos riscos sanitários.

**PALAVRAS-CHAVE:** gestão territorial, fronteira, defesa agropecuária, webgis.

## TERRITORIAL MANAGEMENT, IN WEBGIS ENVIRONMENT, FOR AGRICULTURAL DEFENSE

**ABSTRACT:** This article presents a technical note about the initiatives developed by Embrapa Satellite Monitoring and the Office of the Secretary of Agricultural Defense – SDA of the Department of the Agriculture, Livestock farming and Supplying – MAPA. Those actions are going to structure a system of territorial management of Brazilian borderlands aiming to support efforts toward the prevention, monitoring and control of the incidence of sanitary risks, accessed by Internet.

**KEY-WORDS:** territorial management, borders, agricultural defense, webgis.

### 1. INTRODUÇÃO

Os problemas sanitários agropecuários desconhecem fronteiras, principalmente no caso de continuidades terrestres, como ocorre em boa parte da faixa fronteiriça do Brasil com Peru, Bolívia, Paraguai, Argentina e Uruguai, cada vez mais intensamente ocupada. Essa parte da fronteira do Brasil é objeto de intensas trocas comerciais, definidas por rotas formais e informais, requerendo um monitoramento mais eficaz e, sobretudo, coordenado entre os vários países vizinhos. O conhecimento preciso e atualizado da repartição espacial dos principais condicionamentos ambientais e sócio-econômicos das pragas agrícolas e enfermidades animais é fundamental para o planejamento e a implantação de políticas públicas e ações preventivas, corretivas ou de monitoramento da questão sanitária.

Considerando-se o contexto de vários agentes da Defesa Sanitária, envolvidos na gestão territorial, a ferramenta de WebGIS mostra-se como uma solução viável para organizar e disponibilizar pela Internet uma grande quantidade de dados espaciais e numéricos, para um grupo geograficamente disperso.

As primeiras iniciativas de disponibilizar mapas pela Internet foram realizadas em 1993 pela Xerox Corporation's Palo Alto Research Center, através do aplicativo *Xerox PARC Map Viewer* (PUTZ, 1994). A partir do sucesso dessa experiência, surgiram vários outros exemplos de websites para disponibilização de geoinformação.

<sup>1</sup> Analista de Sistemas, Embrapa Monitoramento por Satélite, calberto@cnpm.embrapa.br

<sup>2</sup> Doutor em Ciências Ambientais, Embrapa Monitoramento por Satélite, alex@cnpm.embrapa.br

<sup>3</sup> Analista de Sistemas, Embrapa Monitoramento por Satélite, ninomiya@cnpm.embrapa.br

<sup>4</sup> Analista de Sistemas, Embrapa Monitoramento por Satélite, osvaldo@cnpm.embrapa.br

<sup>5</sup> Geógrafa, Bolsista, PIBIC, Embrapa Monitoramento por Satélite, thais@cnpm.embrapa.br

Em 2000, a Embrapa Monitoramento por Satélite publicou os trabalhos do projeto Brasil Visto do Espaço, no qual foram executadas conversões de formato para viabilizar o envio de imagens pela internet. Nesse projeto arquivos originais das imagens de satélite foram transformados em arquivos JPG (MIRANDA et al., 2000), para promover a redução dos arquivos e facilitar o fluxo de dados. Em 2003, foi utilizado o software de WebGIS MapServer no projeto de Subsídios da Agenda 21 do Município de Campinas, o primeiro protótipo de Sistema de Gestão Territorial criado pela Unidade (CARVALHO et al., 2004).

## 2. OBJETIVO

O principal objetivo deste trabalho é estruturar um sistema digital de gestão territorial para a faixa de fronteira delimitada entre o Brasil, Paraguai, Bolívia e Peru, baseado em tecnologia de informação e apresentado em ambiente WebGIS, acessível pela Internet e compartilhado pelas instituições parceiras da Secretaria de Defesa Agropecuária.

## 3. MATERIAL E MÉTODOS

O “Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária”, foi estruturado com a adoção de multisensores de média e alta resolução espacial, cartografia digital e tecnologia de informação, baseado em ambiente WebGIS (COUTINHO et al., 2007). Apesar da magnitude e complexidade da sua concepção, o Sistema permite o acompanhamento e o gerenciamento das ações da Secretaria de Defesa Agropecuária em três níveis: local (fazendas de interesse), municipal (principalmente numa faixa de 25 km ao longo da fronteira) e estadual. Tem uma estrutura modular, baseada em informações de abrangência internacional, nacional, estadual e regional, referentes aos quatro estados envolvidos (Acre, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul). Prevê ainda a geração de recortes e sobreposições de informações, além de análises quantitativas (medidas de distâncias e áreas) de forma extremamente amigável e simples, como mostra a Figura 1.

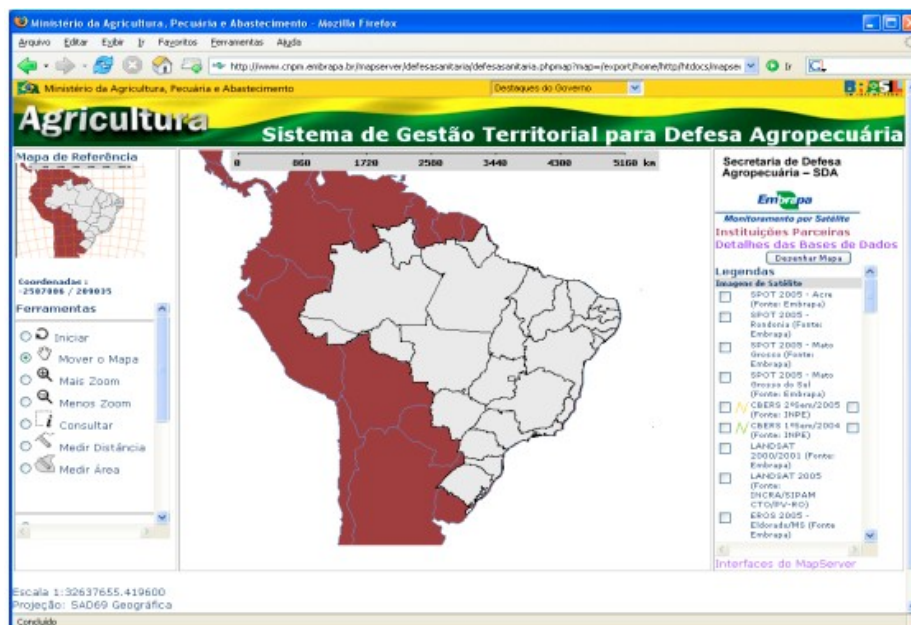
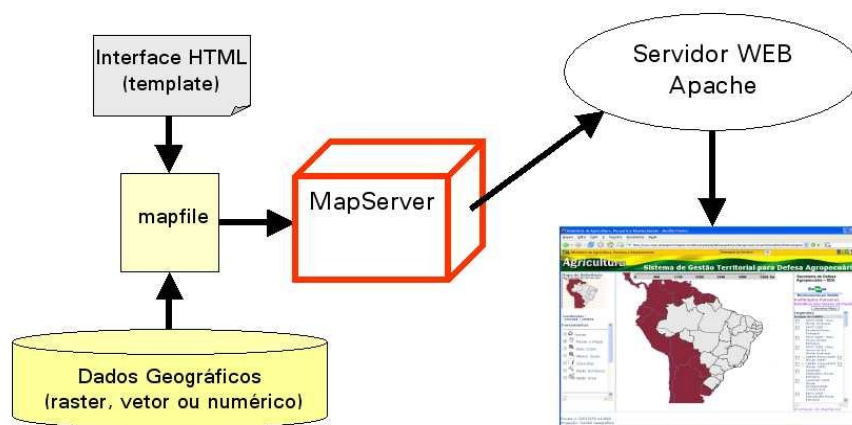


Figura 1: Ambiente do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para Defesa Agropecuária, mostrando algumas ferramentas de manipulação à esquerda e algumas variáveis disponíveis para visualização e sobreposição à direita.

Além de possibilitar a visualização dos dados cadastrais, como por exemplo os das propriedades rurais, associados à matriz de pontos sobrepostos às imagens de satélite ou aos documentos cartográficos, permite também a formatação da área de trabalho, de forma interativa e amigável com o usuário, e gera um documento para impressão, com o objetivo de apoiar veterinários e técnicos nos levantamentos de campo, operações e avaliações regionais, subsidiando a gestão estratégica dos processos e o planejamento da equipe dirigente da Secretaria de Defesa Agropecuária junto aos países vizinhos, estados e municípios.

Estruturado atualmente com imagens dos satélites SPOT, EROS, CBERS e LANDSAT, o Sistema agrega e incorpora, ainda, mapas da divisão municipal, rede de drenagem detalhada, rede viária principal e secundária, tanto do ambiente urbano quanto rural, além dos mapeamentos das unidades de conservação (parques nacionais, estações ecológicas, reservas biológicas, reservas extrativistas etc.), áreas indígenas, áreas urbanizadas e algumas bases de dados cadastrais produzidas e atualizadas pela própria SDA (MIRANDA et al, 2003). O WebGIS adotado neste trabalho foi o MapServer, desenvolvido pela Universidade de Minnesota e pela NASA, em função da compatibilidade dos dados espaciais gerados pela Unidade e da orientação sobre a adoção de softwares opensource na Empresa. O MapServer interpreta as definições contidas em um arquivo de configuração mapfile, para processar e conjugar as imagens e temas. Através de uma interface HTML (template), apresenta tudo em um site dinâmico chamado de aplicação WebGIS (Figura 2).

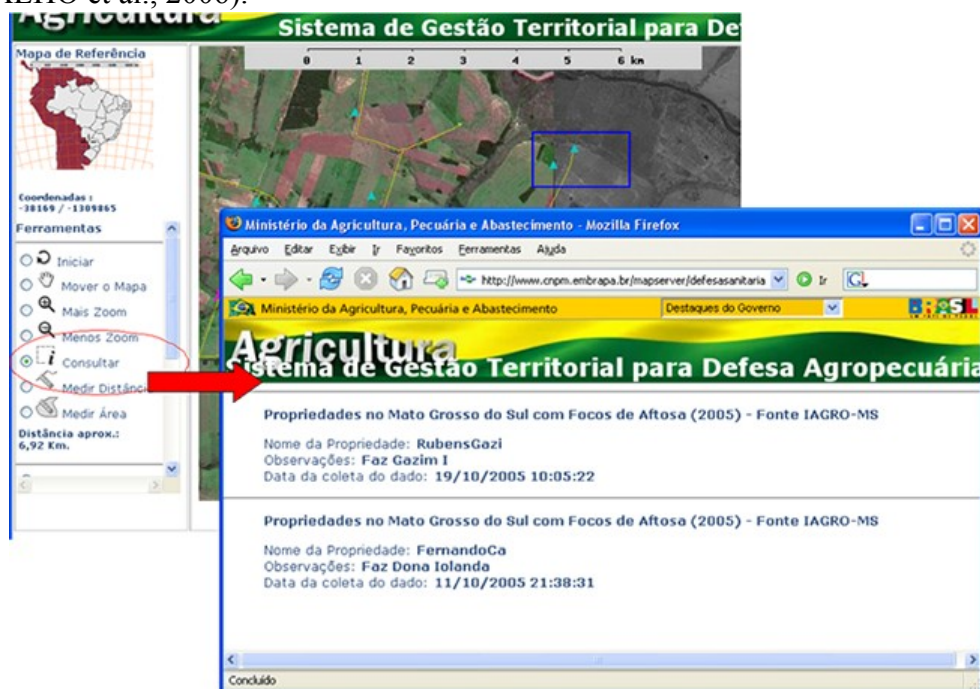


**Figura 2: Estrutura e funcionamento do MapServer.**

Conceitualmente, a aplicação WebGIS se configura como um Sistema de Gestão Territorial ao proporcionar a integração de dados cartográficos (shape), imagens (raster) e dados numéricos sobre uma determinada área. Além disso, ele pode proporcionar a execução de análises para apoio à gestão do território definido, através da implementação de ferramentas para sobreposição de camadas, zoom, cálculo de distâncias e áreas, consulta a dados etc (Figura 3). Uma vez pronta a aplicação, ela é disponibilizada na Internet para acesso dos usuários.

O processo de desenvolvimento de um Sistema de Gestão Territorial baseado em WebGIS, exige o cumprimento das seguintes etapas: a) coleta, organização e padronização de arquivos vetoriais; b) Montagem de uma estrutura de arquivamento a ser utilizada na orientação do mapfile; c) criação das interfaces HTML (templates), onde são implementadas as funções desejadas e as variáveis selecionadas. d) no caso de haver necessidade de implementar a

segurança de dados, desenvolver rotinas de restrição e controle de acesso dos usuários (CARVALHO et al., 2006).



**Figura 3: Consulta de dados cadastrais através da delimitação das propriedades no Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para Defesa Agropecuária (detalhe em azul).**

O processo de desenvolvimento de um Sistema de Gestão Territorial baseado em WebGIS, exige o cumprimento das seguintes etapas: a) coleta, organização e padronização de arquivos vetoriais; b) Montagem de uma estrutura de arquivamento a ser utilizada na orientação do mapfile; c) criação das interfaces HTML (templates), onde são implementadas as funções desejadas e as variáveis selecionadas. d) no caso de haver necessidade de implementar a segurança de dados, desenvolver rotinas de restrição e controle de acesso dos usuários (CARVALHO et al., 2006).

#### 4. RESULTADOS

A possibilidade de organizar, disponibilizar e acessar bases compartilhadas de dados digitais, iconográficos, cartográficos e numéricos, em ambiente WebGIS, através da rede mundial de computadores, possibilitou a reunião, integração e homogeneização da informação em uma base de dados única para toda a faixa da fronteira dos Estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

O Sistema trabalhou uma faixa de fronteira de 25 km, a partir da linha de fronteira do Brasil com os países vizinhos, considerando os estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, totalizando uma área de aproximadamente 522.000 km<sup>2</sup>.

Incorporando e disponibilizando um total de mais de 200 imagens de satélite com características variadas em relação a resolução espacial, temporal, radiométrica e espectral, o sistema integra, ainda, informações cartográficas sobre variáveis ambientais (solos, vegetação, hidrografia etc.), unidades de conservação (reservas extrativistas, reservas biológicas, parques nacionais etc.), áreas indígenas etc., além de dados cadastrais das propriedades rurais.

Para a manipulação das informações, foram implementadas ferramentas de zoom, de consulta de dados, de medição de distância e de área, de produção de material para impressão e de

análise espacial da base de dados numérica, consolidada através do cadastro das propriedades rurais. O acesso dos dados pela Internet, através do uso da ferramenta de WebGIS, torna fácil e prática a tarefa de elaboração de mapas e análises, relacionadas ao desenvolvimento de ações de prevenção, monitoramento e controle no âmbito das atividades da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Essa ferramenta facilita o acesso e proporciona a difusão das informações espaciais, em todos os níveis institucionais, promovendo a visualização, integração e o entendimento entre os diferentes atores, responsáveis pelo planejamento e monitoramento das ações da Secretaria de Defesa Sanitária, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, C. A. de; PIEROZZI JR., I.; OSHIRO, O. T.; ALENCAR, M. de C. F. WebGis na Embrapa Monitoramento por Satélite: integração da Arquitetura e Tecnologia da Informação para disseminação de geoinformação na Internet. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2004. 26 p., il. (**Documentos, 36**).

CARVALHO, C. A. de.; OSHIRO, O. T.; NINOMIYA, M. F. Repositório de Imagens de Satélite utilizando WebGIS. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2006. 19 p., il. (**Documentos, 51**).

COUTINHO, A. C.; MIRANDA, E. E. de; CARVALHO, C. A. De; OSHIRO, O. T; Thaís FOGLIARINI, T. Sistema de gestão territorial da faixa de fronteira para a defesa agropecuária. In: XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais**, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 133-135.

MIRANDA, E.E. de; COUTINHO, A.C.; PANIAGO, C.F.A.; MIRANDA, J.R.; FILARDI, A.L. **Coleção Brasil Visto do Espaço**. Campinas: EMBRAPA-CNPM; Brasília: EMBRAPA-SCT, 2000. Disponível em: <<http://www.cdbrasil.cnpm.embrapa.br>>.

MIRANDA, E. E. de; CARVALHO, C. A. de; GUIMARÃES, M. **Sistema de apoio ao assentimento prévio e gestão de crises na faixa de fronteira brasileira**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2003. 15 p.

PUTZ, S. Research Center Interactive Information Services Using World-Wide Web Hypertext. In: **International World-Wide Web Conference**, Genebra, Suíça, 1994. Disponível em: <<http://www2.parc.com/istl/projects/www94/contents.html>> Acesso em 10 fev. 2003.