

II SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL
23 a 26 de setembro de 2010 – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa/MG

6.7. Aplicativo de geodécisão para monitoramento espaço-temporal da produção extensiva de bovinos¹

Anderson Soares Ferreira², Ricardo Guimarães Andrade³, Mateus Batistella³

¹Parte integrante do projeto OTAG, financiado pela União Européia.

²Analista da Embrapa Monitoramento por Satélite.

³Pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite.

Resumo: A integração de tecnologias e ferramentas inovadoras, de fácil compreensão, economicamente viáveis e espacialmente explícitas é essencial para gestão sustentável da bovinocultura. Esse trabalho objetivou a implementação de um aplicativo de geodécisão de manipulação e apresentação de informações geográficas para o monitoramento espaço-temporal da produção extensiva de bovinos. Para o desenvolvimento do aplicativo foram utilizados padrões e ferramentas de código aberto. A estrutura do aplicativo permite a integração de um conjunto de informações geoespaciais ligados a fatores ambientais, tais como erosividade do solo, deficiência hídrica e temperatura da superfície. O aperfeiçoamento dessa ferramenta tecnológica pode permitir a utilização de dados de diferentes formatos, facilitando sua integração com outros sistemas de informação.

Palavras-chave: sistema de informação, monitoramento, bovinos, gestão da pecuária

Geodecision tool for the spatio-temporal monitoring of extensive bovine production

Abstract: The integration of innovative technologies and tools, easy to understand, affordable, and spatially explicit is essential for the sustainable management of livestock. This paper aimed at implementing of a geodecision tool for manipulation and presentation of geographic information for spatio-temporal monitoring of the extensive bovine production. Open source tools and standards for system development were used. The system structure allows the integration of a set of geospatial information related to environmental issues such as soil erosivity, water deficit, and soil surface temperature. The improvement of this technological tool will allow the use of different data formats, facilitating its integration with other information systems.

Key Words: information systems, monitoring, cattle, management of livestock.

Introdução

O rebanho de bovinos no Brasil está ao redor de 200 milhões de cabeças, sendo o País líder isolado nas exportações de carne bovina. Um dos fatores que se destacam para o sucesso da produção de carne bovina é o baixo custo de produção, em que aproximadamente 89% da criação ocorre exclusivamente em pastagens, e o restante tendo utilizado áreas de pasto em alguma fase do processo de criação (FAGUNDES, 2004). No entanto, nota-se crescente preocupação mundial com os impactos ambientais dos sistemas de produção. Um dos desafios da produção de carne no Brasil é aliar intensificação da produção com a preservação do meio ambiente. Nesse sentido, as

geotecnologias vêm se constituindo como meio imprescindível para o planejamento, o uso racional e o monitoramento dos recursos naturais terrestres e sua utilização por parte de órgãos e empresas, públicos e/ou privados, têm crescido consideravelmente (BATISTELLA et al., 2008). A gestão do ambiente rural está diretamente relacionada ao espaço geográfico: uso e ocupação do solo, topografia, climatologia, tipo de solo, recursos hídricos, entre outros. Ao levar em conta esses fatores e associá-los à mobilidade dos bovinos na produção extensiva, proporciona indicadores que favorece o processo de avaliação e qualificação do meio ambiente. Ao ter conhecimento da posição do animal no espaço e no tempo podem ser feitas, por exemplo, análises de comportamento dos animais no pastejo. Esse trabalho objetivou a implementação de um aplicativo de geodecisão para manipulação e apresentação de informações geográficas visando o monitoramento espaço-temporal da produção extensiva de bovinos.

Material e Métodos

O aplicativo de geodecisão para monitoramento espaço-temporal da produção extensiva de bovinos teve como entrada dados coletados na fazenda experimental da Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. Para coleta e registro das informações de posicionamento e mobilidade dos animais, foram colocados colares em bovinos previamente selecionados. Todos os colares feitos em couro possuíam em sua estrutura sensores de transponder, GPS com antena, sistema UHF para comunicação com a estação base, memória para armazenar os dados GPS antes que eles fossem transferidos para a estação base, um microcontrolador que gerenciava o funcionamento geral do colar e um elemento de controle do consumo de energia. O aplicativo foi desenvolvido usando padrões e ferramentas de código aberto conforme Batistella et al. (2009), sendo utilizada uma arquitetura cliente/servidor implementada em plataforma web (Figura 1).

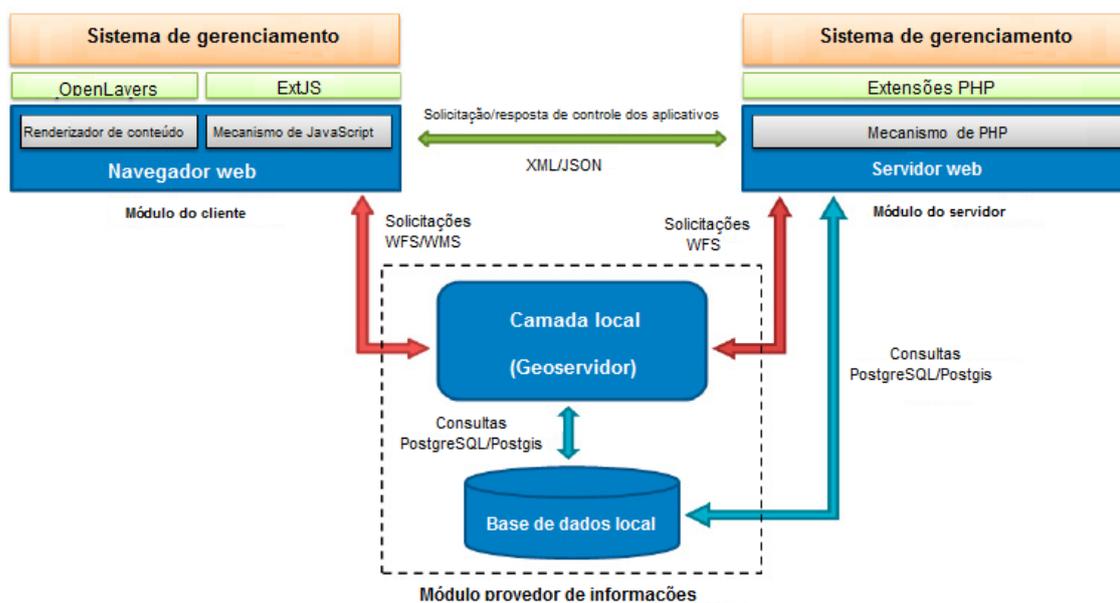


Figura 1 – Arquitetura do aplicativo.

Na arquitetura proposta, a aplicação foi organizada em três módulos interconectados e com funções distintas bem definidas. O módulo provedor de informações é composto pelo banco de dados local, e um ou mais servidores que fornecem os serviços de acordo com os padrões especificados pelo *Open GIS Consortium* (OGC). O módulo

cliente se refere a uma aplicação escrita em *JavaScript* e executada pelo browser no computador do usuário. Esse módulo é responsável pela interface com o usuário e processamento de parte das informações geoespaciais fornecidas pelo módulo provedor de informações, e seu desenvolvimento foi baseado em duas ferramentas de desenvolvimento (framework): *ExtJS* - uma biblioteca para criação e gerenciamento de interfaces com o usuário; *OpenLayers* - responsável pela apresentação e manipulação de dados geográficos. O módulo do servidor se refere a um conjunto de programas PHP interpretados pelo servidor web (*HTTP Server*), responsáveis por fazer a ligação entre o módulo cliente e o módulo provedor de informações. Diversas extensões da linguagem PHP foram utilizadas para permitir que os programas tivessem a habilidade de se comunicar através de mensagens baseadas em *XML*, *JSON* e *WFS*, bem como acessar a bases de dados *PostgreSQL/PostGIS*.

Resultados e Discussão

Os princípios de operação do aplicativo são semelhantes aos de um programa de SIG para computador (desktop). Quando o aplicativo é iniciado, o usuário pode adicionar camadas de informações que constituirão um mapa. As camadas de informações disponíveis para uso no aplicativo são divididas em dois grupos: (1) imagem - camada sem atributos adicionais, exceto as coordenadas geográficas e a própria imagem; (2) dados - camadas de informações que associam um ou mais atributos aos seus objetos espaciais; a representação visual dos objetos pode ser um polígono, uma linha ou um ponto. A Figura 2a mostra a tela principal do aplicativo, com apresentação das ferramentas em ordem numerada (itens 1 a 7). Nas Figuras 2b, 2c e 2d podem ser visualizadas respectivamente a janela com resultados da consulta de atributos das camadas, ferramenta de animação traçando o percurso do animal e camadas de dados ambientais disponibilizadas na base de dados.

No item 1 (Figura 2a) tem-se a barra de menus que proporciona acesso a vários recursos do aplicativo, como salvamento e carregamento de mapas, alteração da exibição de elementos da interface, entre outros. A parte de controle de camadas (item 2) disponibiliza ferramentas para adicionar, remover e alterar a ordem de apresentação das camadas de informações. No item 3 tem-se as funções de zoom e movimentação, ferramentas de consulta e medição. Já nos itens 4, 5 e 6 (Figura 2a) são respectivamente apresentados a lista de camadas adicionadas, a área de visualização das camadas e uma visão geral da região geográfica exibida na área de visualização do mapa. No item 7 visualiza-se a escala do mapa projetado juntamente com as coordenadas geográficas de um ponto representado pela posição do mouse. Além da parte de opções de manipulação das informações, esse aplicativo permite monitorar, por exemplo, a movimentação dos animais na fazenda e entre fazendas (Figura 2c), realizar um acompanhamento espaço-temporal das condições ambientais das pastagens por meio de indicadores como temperatura da superfície, evapotranspiração (Figura 2d), produção de biomassa, déficit hídrico, relevo, erosividade, entre outros. Além disso, essas informações são importantes para compreensão de processos comportamentais dos animais nas áreas de pastagens. Avaliar, por exemplo, quanto tempo os animais estiveram em movimento e/ou parados, qual região da pastagem prefere ficar mais e porque isso acontece, são algumas análises que podem contribuir para tomada de decisão.

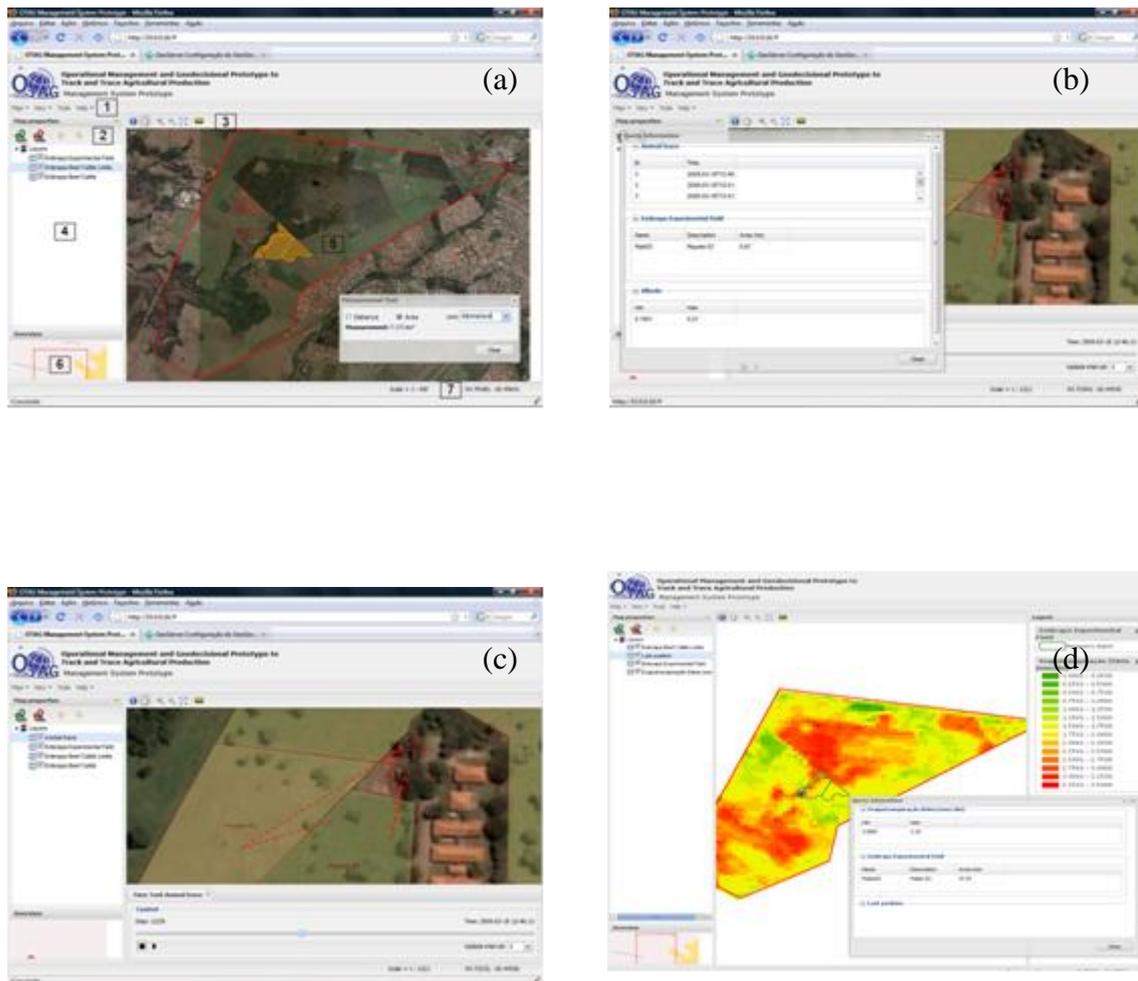


Figura 2 – (a) janela do aplicativo com apresentação das ferramentas em ordem numerada; (b) janela com resultados da consulta de atributos das camadas; (c) ferramenta de animação traçando o percurso animal; (d) visualização de um mapa temático de evapotranspiração diária (mm d^{-1}) pertencente a base dados ambientais.

Conclusões

O aplicativo desenvolvido possui potencial para integração de ampla base de dados e flexibilidade para ser utilizado tanto na escala local (fazenda) como regional (várias fazendas). Nesse sentido, a plataforma web com código aberto se mostra como solução tecnológica viável para análise espaço-temporal da produção extensiva de bovinos por meio da apresentação e manipulação de dados de mobilidade e camadas temáticas relacionadas a indicadores ambientais das áreas de pastagens. Entretanto, aperfeiçoamentos são necessários para que o aplicativo permita a inserção de camadas com diferentes formatos (raster, vetor, tabelas, etc) ampliando suas funcionalidades.

Literatura Citada

BATISTELLA, M.; CARVALHO, G. R.; PIEROZZI JÚNIOR, I. Análise e tendências para o mercado de geoinformação no Brasil. In: BATISTELLA, M.; MORAN, E. F.

(Org). **Geoinformação e monitoramento ambiental na América Latina**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2008. 283p.

BATISTELLA, M.; FERREIRA, A.S.; ANDRADE, R.G. The OTAG Operational Prototype and its Web Management Interface. In: IICA (Coord.). **OTAG Booklet: New tools for precision livestock management**. Montevideo: IICA, 2009. p. 44-50, Part 4. Disponível em: <<http://www.otag-project.org/content/reports.htm>>. Acesso em: 16 ago. 2010.

FAGUNDES, J.L. **Características morfogênicas e estruturais do pasto de Brachiaria Decumbens Stapf. adubado com nitrogênio**. 2004. 76 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2004.