

## MONITORAMENTO, ALERTA E BASE DE DADOS PARA A FERRUGEM ASIÁTICA DA SOJA

Adriano Franzoni Otavian<sup>1</sup>, José Renato Bouças Farias<sup>2</sup>, Edgard Henrique dos Santos<sup>3</sup>, Sílvio Roberto de Medeiros Evangelista<sup>4</sup>, Luciana Alvin Santos Romani<sup>5</sup>, Eduardo Delgado Assad<sup>6</sup>

**ABSTRACT** – The soybean rust is present in Brazil since 2001. A web system has been developed to monitoring, reporting, forecast, and management of soybean rust. The database system is update in real time by researchers and agricultural technicians. Using the system, the researchers and the farmers have a perfect accompaniment of the evolution of soybean rust. In the system, they find information about what happened in the past seasons and what is the real situation for the growing seasons. All information in the database can be accessed and visualized in tables and maps, isolated or arranged ones. Maps have zoom and animation resources that allow visualizing the way and trends of the disease propagation. Initially projected to monitor soybean rust, the system could be modified to incorporate other crops and diseases observed in the agricultural activity.

### INTRODUÇÃO

A ferrugem asiática da soja (*Phakopsora pachyrhizi*) tem sido observada em alguns estados brasileiros desde 2001, preocupando pesquisadores e agricultores. A doença reduz a produtividade e seu controle aumenta significativamente os custos de produção. Com isso, a aplicação de defensivos tem se apresentado como uma alternativa eficaz no combate à doença (Yorinori e Lazzarotto, 2004).

A ocorrência da ferrugem está diretamente associada às condições climáticas. Temperaturas do ar inferiores a 28°C e molhamento foliar superior a 10 horas favorecem a infecção da planta (Embrapa Soja, 2005). Como o fungo é disseminado, principalmente, pelo vento, é importante fazer um monitoramento para detectar as próximas regiões passíveis de infecção pela doença.

Para auxiliar no combate a ferrugem, algumas instituições emitem alertas durante a safra que permitem identificar a região que está sendo afetada pelo fungo (Embrapa Soja, 2005). No entanto, se o agricultor, a assistência técnica e a comunidade científica dispusessem de informações sobre a ocorrência da doença, perfeitamente caracterizada, e noções para onde ela deve se propagar, o controle seria mais eficiente, reduzindo custos e perdas na produção.

Com o objetivo de contribuir para amenizar os prejuízos causados pela ocorrência de ferrugem asiática na soja, foi desenvolvido um sistema, acessado via web, cuja base de dados contém informações sobre os focos de ocorrência da doença no Brasil. O sistema, atualizado em tempo real, permite ao interessado obter imagens, gráficos e tabelas, contendo diversas informações atuais e passadas sobre a ocorrência da doença. Por meio de animações gráficas é possível, também, visualizar a evolução da doença na safra,

servindo de alerta a produtores instalados em regiões próximas. Pretende-se ainda, integrado ao projeto de monitoramento agrometeorológico Agritempo (Evangelista et al., 2003), acoplar as saídas do sistema à geração de mapas climáticos que podem estar associados às condições climáticas favoráveis à ocorrência da doença.

### MATERIAL E MÉTODOS

Tomando-se por base todo o conhecimento acumulado e as informações armazenadas no Sistema de Alerta apresentado pela Embrapa Soja (Embrapa Soja, 2005), foi desenvolvido um novo sistema, utilizando ferramentas de informática mais modernas, acopladas a um banco de dados que reúne dados meteorológicos, de culturas e doenças. O sistema será alimentado por informações fornecidas por uma rede formada por inúmeros participantes/usuários do sistema, distribuídos em todo o país.

O sistema computacional desenvolvido é composto por dois módulos principais: Módulo de Consulta e Cálculos, e Módulo de Inserção de Dados, como pode ser observado na Figura 1.

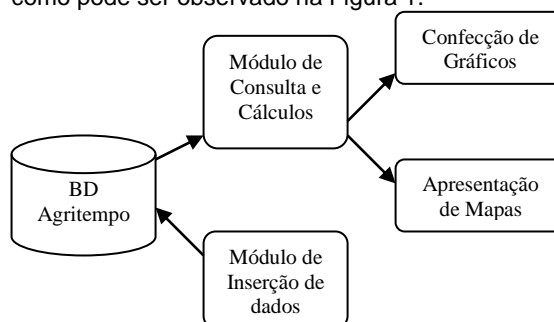


Figura 1. Esquema dos módulos desenvolvidos para automação do modelo de alerta da ferrugem da soja.

No Módulo de consulta, qualquer usuário conectado a Web pode gerar relatórios, gráficos, imagens e tabelas, combinado os vários campos de informação disponíveis na base de dados, como por exemplo a cultivar, o tipo de ocorrência, a fase de desenvolvimento, a fonte de informação, dentre outros. A visualização das informações é feita por meio de mapas que ilustram as regiões afetadas, com recursos de zoom para áreas selecionadas. Estes mapas não são estáticos, podendo representar qualquer conjunto de dados definido pelo usuário. Além disto, é possível, também, gerar animações gráficas, para apresentação da evolução da doença ao longo de um determinado período definido pelo usuário.

O módulo de inserção e alteração de dados tem acesso restrito via Web e permite ao pesquisador

<sup>1</sup> B.Sc. Engenharia da Computação, Técnico Nível Superior I da Embrapa Informática Agropecuária. CP: 6041 13083-886 Campinas, SP. E-Mail: adriano@cnpia.embrapa.br.

<sup>2</sup> Dr. em Agronomia/Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Soja.

<sup>3</sup> B.Sc. Engenharia da Computação, Técnico Nível Superior II da Embrapa Informática Agropecuária.

<sup>4</sup> Dr. em Engenharia Elétrica, Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária.

<sup>5</sup> M.Sc. em Ciência da Computação pelo IC/Unicamp, pesquisadora da Embrapa Informática Agropecuária.

<sup>6</sup> Dr. em Agroclimatologia e Sensoriamento Remoto, Pesquisador da Embrapa Informática Agropecuária.

ou responsável pela alimentação do sistema, incluir novas ocorrências, definir novos campos para base de dados e alterar informações já inseridas.

A tecnologia utilizada para codificação dos programas segue a recomendação da plataforma J2EE – Java 2 Enterprise Edition. Assim, utilizou-se a linguagem de programação Java™, (Java Sun, 2003), que permite o acesso a banco de dados Oracle (Oracle, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Sistema de monitoramento e alerta para ferrugem asiática da soja é um aplicativo Web, disponível a qualquer usuário conectado, através do qual pode-se ter um perfeito acompanhamento da evolução da ferrugem da soja no Brasil, no passado e/ou na safra atual em tempo real. As informações organizadas pela base de dados do sistema auxiliam na tomada de decisão pelos agentes envolvidos diretamente no setor produtivo primário, bem como aqueles outros setores que possam ser afetados pela ocorrência da doença, como fornecedores de insumos, instituições de crédito e seguro agrícola, agentes de mercado e comercialização etc. Pode, ainda, auxiliar a comunidade científica no estudo e no melhor entendimento e compreensão a respeito dos diversos fatores envolvidos na epidemiologia e ocorrência da doença.

Utilizando um navegador é possível realizar operações como consulta, inserção, alteração ou remoção de dados relativos a cada ocorrência registrada na base de dados. As ocorrências são cadastradas na base do sistema por especialistas ou pesquisadores que fazem o diagnóstico em campo. Todas as informações armazenadas na base de dados poderão ser acessadas e apresentadas na forma de tabelas e mapas, isoladas ou de forma combinada, a fim de atender a real necessidade do usuário.

Na Figura 2 é apresentado um exemplo de saída, na forma de tabela e na Figura 3, um exemplo de mapa. O mapa possui recursos de zoom e de animação, o qual permite visualizar o caminho e a tendência de propagação da doença. Este recurso é importante pois, já que o fungo se dissemina com o vento, é possível identificar quais regiões deverão ser as próximas a serem provavelmente atingidas.



BRASIL.GOV

**Agritempo**

Sistema de Monitoramento Agrometeorológico

Consulta Dados de Monitoramento

| Data de Ocorrência | UF | Município | Cultivar | Tipo de Ocorrência | Fase de Desenvolvimento | Fonte       | Observações |
|--------------------|----|-----------|----------|--------------------|-------------------------|-------------|-------------|
| 13/2/2004          | GO | Pontalina | SOJA     | FERRUGEM           | Não informado           | A. Carvalho | -           |
| 13/2/2004          | GO | Pontalina | SOJA     | FERRUGEM           | Não informado           | CTPA        | -           |

Figura 2. Exemplo de tabela gerada contendo resultado da consulta no sistema de monitoramento, alerta e base de dados da ferrugem asiática da soja.

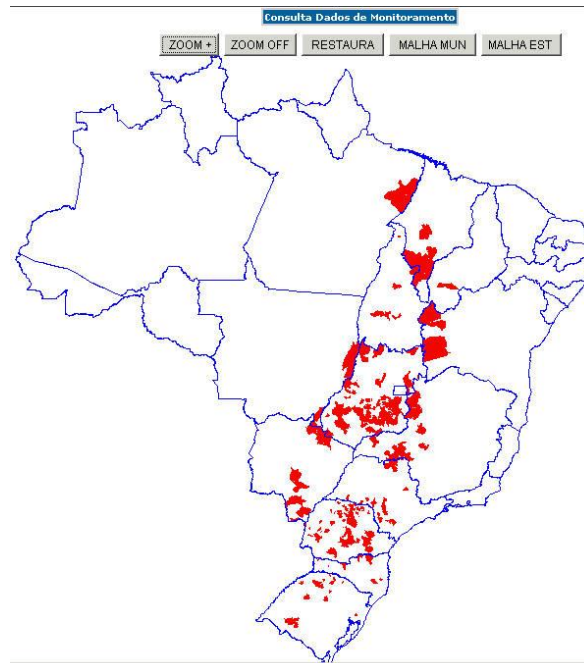


Figura 3. Exemplo de mapa gerado pelo sistema, apresentando municípios afetados pela ferrugem asiática da soja.

Este sistema foi inicialmente projetado para trabalhar com ferrugem asiática da soja, em função da grande importância atual desta doença no cenário agrícola nacional. Porém, dada a estrutura do sistema, que inclui uma base de dados bem estruturada, o mesmo poderá ser perfeitamente adaptado para outras culturas e para o monitoramento de outros fenômenos que assolam a atividade agrícola.

## REFERÊNCIAS

- Embrapa Soja. Sistema de Alerta. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/alerta>>. Acesso em: 20 de março de 2005.
- Evangelista, S. R. M.; Ternes, S.; Santos, E. H. dos; Assad, E. D.; Romani, L. A. S.; Franzoni, A. Agroclima – sistema de monitoramento agrometeorológico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 13., 2003, Santa Maria. Situação atual e perspectivas da agrometeorologia: Anais. Santa Maria: UNIFRA: SBA: UFSM, 2003. p. 603-604.
- JAVATM SUN. The Source for Java Technology. In: <http://java.sun.com/>. Consultado em fevereiro de 2003.
- ORACLE. Oracle 9i – Internet. Oracle Technology Network. In: <http://technet.oracle.com/> Consultado em fevereiro de 2003.
- Yorinori, J.T; Lazzarotto, J.J. Situação da ferrugem asiática da soja no Brasil e na América do Sul. Londrina: Embrapa Soja, 2004. 27p. (Documentos / Embrapa Soja, 236).