

Aplicação web para monitoramento e emissão de boletins de alerta da ferrugem do cafeeiro utilizando árvores de decisão

Davidson Resende Gustavo Junior¹
Helano Póvoas Lima²

A ferrugem, causada pelo fungo *Hemileia vastatrix* Berk. et Br., é a principal doença do cafeeiro em todo o mundo, causando prejuízos de 35% em média e podendo chegar a mais de 50% de perda na produção (ZAMBOLIN, et al., 2002). Para esse tipo de doença, existem diversos modelos de alerta, porém poucos foram validados e não se tem registro de uso continuado. A partir disso, este trabalho descreve uma aplicação desenvolvida para analisar e informar o risco de epidemias da ferrugem do cafeeiro, no âmbito de estações de avisos fitossanitários da Fundação PROCAFÉ, localizadas nos municípios de Boa Esperança, Carmo de Minas e Varginha, no Estado de Minas Gerais.

A aplicação foi desenvolvida para a internet com ferramentas distribuídas gratuitamente, o que isenta sua utilização de custos com licenças de software. O formato foi escolhido por ter as vantagens de centralizar o processamento de dados em um computador acessível a partir de qualquer lugar com acesso à rede mundial de computadores.

A ferramenta será utilizada por técnicos da Fundação PROCAFÉ como apoio na recomendação de medidas de controle para possível ocorrência de ferrugem nas lavouras das regiões abrangidas. O resultado do processamento exibirá possíveis alertas que serão usados para emissão de boletins de avisos referentes aos limites de 5 p.p., ou pontos percentuais, e 10 p.p. na evolução da doença entre um mês e outro. O método utilizado é o de análise de arquivos de dados fornecidos pelas estações meteo-

¹ Universidade Estadual de Campinas, davidson.resende@colaborador.embrapa.br


² Embrapa Informática Agropecuária, helano.lima@embrapa.br

rológicas que, após inserção na aplicação, são preparados e submetidos à árvores de decisão induzidos de séries históricas de dados de clima e incidência da doença na região, utilizando um algoritmo de aprendizado de máquina. (MEIRA, et al., 2008).

O produto da análise pode ser diferente em cada um dos modelos citados, o que dificulta interpretação do valor final. Para resolver esse problema, os resultados obtidos passam por processo de votação, onde o mais citado ganha e é exibido para o usuário. Os diferentes resultados podem ser: “Alerta” ou “Não-alerta” como apresentado na Figura 1.

Escolha a estação: Carmo de Minas | Escolha o tipo de carga: Alta | Variação de pontos percentuais(p.p.): 10 p.p. | Escolha o mês e ano: Jul/2011 | OK

Alta - 10 p.p. - Adensada

 Resultado: O Modelo 1: não emite alerta
O Modelo 2: não emite alerta
O Modelo 3: não emite alerta

Resultado Final: Provavelmente não haverá aumento acima de 10p.p. na taxa de infecção

Figura 1. Exemplo de predição de incidência da doença em um determinado mês e histórico da safra.

Outras funcionalidades do sistema são: controle de acesso dos usuários; visualização dos arquivos com os dados das estações fitossanitárias; adição ou exclusão de usuário; listagem e atualização dos arquivos de incidência das estações fitossanitárias; análise gráfica da incidência da ferrugem pelas safras agrícolas.

A aplicação web terá três tipos de usuários: 1) Usuário Simples, que só pode visualizar as funcionalidades sem permitir alteração ou inserção de novos dados; 2) Usuário Avançado, que além de visualizar, pode inserir ou alterar as informações; 3) Usuário Administrador, que além de inserir ou alterar as informações, pode administrar usuários.

A funcionalidade de inserção de informações no arquivo de incidência da ferrugem permitirá aos técnicos manter um histórico da doença na área abrangida. Ela foi construída para manter a integridade da informação, pois a própria aplicação verifica qual será o próximo mês, a carga, e os pontos percentuais a serem usados na operação, impedindo o usuário de inserir uma informação que já esteja no arquivo, e organizando-o de forma cronológica. Entretanto, se por ventura essa informação estiver incorreta, o usuário poderá alterá-la na tela de listagem.

A funcionalidade de análise gráfica da incidência da ferrugem (Figura 2) mostra o quanto a ferrugem do cafeeiro evolui durante os meses da safra, permitindo criação de padrões para determinadas épocas de safra. Os padrões criados servirão para alertar os produtores sobre períodos de maior infecção.

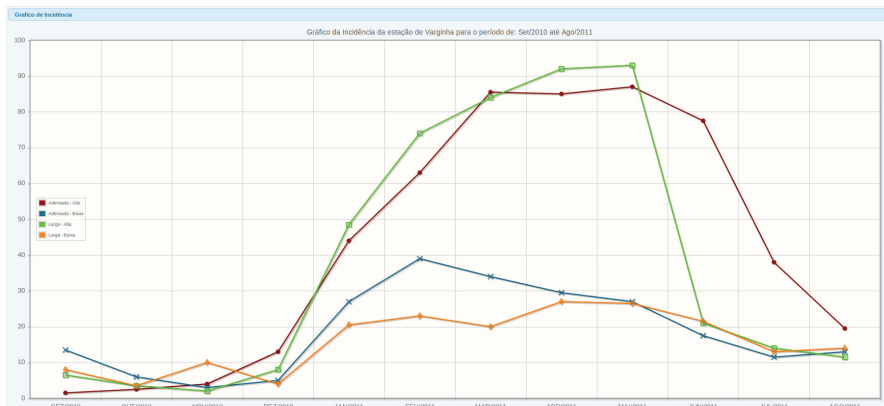


Figura 2. Análise gráfica da evolução cronológica da ferrugem no cafeeiro.

A aplicação web será avaliada no âmbito de estações de aviso fitossanitárias da Fundação PROCAFÉ, pela comparação entre as predições dos modelos e as taxas de infecção da ferrugem do cafeeiro obtidas a partir das avaliações de incidência da doença em campo experimental efetuada mensalmente pelos técnicos.

Referências

MEIRA, C. A. A.; RODRIGUES, L. H. A.; MORAES, S. A. de. Análise da epidemia da ferrugem do cafeeiro com árvore de decisão. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, DF, v. 33, n. 2, p. 2-13, Mar./Apr. 2008.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H.; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. M. Epidemiologia e controle da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk. et Br.). In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **O Estado da Arte de Tecnologias na Produção de Café**. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora, 2002. p. 369-433.

