

Análise da consistência dos dados meteorológicos utilizados no Sistema de Alerta da Ferrugem do Cafeeiro - SAFCAFE

Ana Cláudia Scalet¹
Carlos Alberto Alves Meira²

A ferrugem é a principal doença do cafeeiro em todo o mundo. No Brasil, os prejuízos na produção de café podem atingir cerca de 35%, em média, podendo chegar a mais de 50%, em regiões onde as condições climáticas são favoráveis à doença, temperaturas entre 21 e 25°C e elevada umidade (>90%) ou água livre. A doença é caracterizada por queda precoce das folhas e ramos que deixam de produzir frutos nos anos seguintes (ZAMBOLIM et al., 1997).

O Sistema de Alerta da Ferrugem do Cafeeiro (SAFCAFE) é um sistema que procura prever a evolução da taxa de infecção da doença, considerando, entre outros fatores, as condições meteorológicas locais. Tem-se como objetivo avaliar os dados de estações meteorológicas automáticas, recebidos mensalmente, visando aumentar a sua consistência. Os dados são provenientes de três cidades: Boa Esperança, Carmo de Minas e Varginha, na região Sul de Minas Gerais. As principais variáveis analisadas são a precipitação, a umidade relativa e a temperatura do ar (THAMADA et al., 2013).

A qualidade dos dados coletados pelas estações meteorológicas influencia nos resultados dos modelos de previsão da ferrugem, por se tratarem de dados reais, podendo conter falhas e inconsistências. É necessário, portanto, fazer uma avaliação destes.

A análise de qualidade dos registros está baseada em três classes de testes de consistência: teste de intervalos (*range test*), que consiste em verificar se

cada variável encontra-se entre seus limites possíveis ou aceitáveis; teste por passos (*step test*), que é um procedimento baseado na diferença entre as medições sucessivas de uma variável; e teste de consistência interna (*internal consistency test*), baseado na verificação de cada parâmetro observado (máximo, mínimo, média) ou sobre a relação entre diferentes variáveis (ESTÉVEZ et al., 2011).

A descrição de cada teste e das variáveis estão exemplificadas na Tabela 1. Observa-se que no teste de consistência interna ($K_T < 0,5$ e $UR_h > 80\%$), o índice de claridade (K_T) é um fator muito importante. Se as condições do teste forem atendidas, então, obrigatoriamente houve chuva. Para calcular esse índice, utiliza-se radiação solar, o que também faz com que essa variável se torne um elemento meteorológico importante. Com isso é necessário que ela passe pelos testes, pois precisa-se de valores consistentes para que o K_T seja o mais preciso possível.

Tabela 1 : Testes de consistência das variáveis meteorológicas.

	Radiação Solar	Umidade Relativa (%)	Temperatura do ar (°C)	Precipitação (mm)
Range test	$-1 < RS_n < 1500$ $0.03Ra \leq RS_d$	$0,8 < UR_n < 103$	$-30 < T_h < 50$	$0 \leq P_h \leq 120$ $0 \leq P_d \leq 508$
Step test	$0 \leq RS_n - RS_{n-2} \leq 555$	$ UR_n - UR_{n-1} < 45$	$ T_n - T_{n-2} < 4$ $ T_n - T_{n-4} < 7$ $ T_n - T_{n-6} < 9$ $ T_n - T_{n-12} < 15$ $ T_n - T_{n-24} < 25$	
Internal consistency test			$T_{\max} > T_{\text{média}} > T_{\min}$ $T_{\max}(d) > T_{\min}(d-1)$ $T_{\min}(d) \leq T_{\max}(d-1)$	Se $K_T < 0,5$ e $UR_h > 80\%$, Houve chuva

URh - Umidade Relativa hora; Th - Temperatura hora; Ph - Precipitação hora; Pd - Precipitação dia; KT - Índice de claridade; Rsd - Radiação solar dia; RSh - Radiação solar hora; Ra - Radiação solar extraterrestre (estimada).

Os testes foram implementados em um script em linguagem R, que gera um relatório da qualidade dos dados indicando a quantidade de registros faltantes ou fora do padrão e onde estão localizados. Os registros detectados foram sinalizados e futuramente serão avaliados para que se tome uma decisão quanto a descartá-los ou utilizá-los. Os dados sinalizados na análise da consistência, bem como as falhas nos registros das estações, serão utilizados em um sistema de imputação de dados.

Palavras-chave: *Hemileia vastatrix*, café, doença de planta, modelos de previsão, análise de dados.

¹ Universidade Estadual de Campinas (Unicamp)

² Embrapa Informática Agropecuária

Referências

ESTÉVEZ, J.; GAVILÁN, P.; GIRÁLDEZ, J. V. Guidelines on validation procedures for meteorological data from automatic weather stations. **Journal of hydrology**, v. 402, n. 1-2, p. 144-154, May 2011.

THAMADA, T. T.; GIROLAMO NETO, C.; MEIRA, C. A. A. Sistema de alerta da ferrugem do cafeeiro: resultado de um processo de mineração de dados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROINFORMÁTICA, 9., 2013, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá: UFMT, 2013. v. 1. p. 43-43.

ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; PEREIRA, A. A.; CHAVES, G. M. Café (*Coffea arabica* L.): controle de doenças – doenças causadas por fungos, bactérias e vírus. In: VALE, F. X. R. do; ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Controle de doenças de plantas: grandes culturas**. Viçosa, MG: MG: Universidade Federal de Viçosa, 1997. p. 83-139