

## INÍCIO DO MOLHAMENTO FOLIAR E A VARIAÇÃO DA TEMPERATURA DO AR NUM CULTIVO DE BATATA

Luciano Streck<sup>1</sup>, Arno Bernardo Heldwein<sup>2</sup>, Dilson Antônio Bisognin<sup>3</sup>, Guilherme Fabiano Maass<sup>4</sup>, Ivonete Fátima Tazzo<sup>1</sup>, Ivan Carlos Maldaner<sup>5</sup>

**ABSTRACT** - This work aimed to relate the leaf wetness beginning with the air temperature variation in a potato crop. The experiment was carried out in Santa Maria, RS, Brazil. Meteorological variables were obtained with Pt-100 sensors at 0.1 m, 0.4 m, 1.0 m and 1.5 m above the soil surface. Leaf wetness was obtained by visual observations. Air temperature decreasing was more accentuated at 0.40 m high during dew formation, as a consequence of the energy lost from the leaves surfaces at the top of the crop. Was observed that air temperature at 0,1 m height has a relative larger importance in the estimation of dew formation, when compared with other heights.

### INTRODUÇÃO

O estado do Rio Grande do Sul possui uma das menores produtividades de batata do Brasil, apesar do número expressivo de agricultores que se dedicam a essa cultura. Um dos fatores limitantes à produção é a ocorrência de doenças como a requeima causada por *Phytophthora infestans* (Mont. De Bary). Para prevenir prejuízos com doenças, os produtores se utilizam de programas que estabelecem um calendário semanal de aplicação de fungicidas (Bisognin, 1996). Desta forma, a carga de agrotóxicos utilizada pelos agricultores a cada safra é excessiva e pode resultar em fitotoxicidade para o próprio cultivo, além de causar uma série de problemas ambientais. Uma alternativa aos calendários fixos, é a utilização de sistemas de alertas epidemiológicos. Entretanto, são poucos os trabalhos com informações micro-ambientais que possam servir de base para o melhor ajuste de sistemas de previsão de epidemias da cultura da batata.

A temperatura do ar no interior do dossel e acima do mesmo é fator determinante para que ocorra o molhamento das folhas da cultura por orvalho, além de ser o fator que condiciona a velocidade com que ocorre o processo de infecção por fitopatógenos causadores de doenças, como a requeima (Mizubuti et al., 2002). Esse trabalho teve por objetivo relacionar o período de início do molhamento foliar com as condições de temperatura do ar do micro-ambiente de um cultivo de batata.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de 10 de agosto a 20 de outubro de 2004, na área experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria (latitude: 29°43'23"S, longitude: 53°43'15"W e altitude: 95 m).

O espaçamento utilizado foi de 0,80 m entre fileiras e 0,30 m entre tubérculos-semente na fileira. No plantio, os tubérculos da cultivar Asterix foram distribuídos nas fileiras, sobre o solo, sendo imediatamente cobertos por uma camada de solo até formar um camalhão de cerca 0,07 m de altura.

Os dados de temperatura do ar medidos com a frequência de um segundo por sensores de resistência elétrica de platina (Pt-100), foram armazenados em um aquisitor eletrônico de dados (datalogger) a intervalos de 10 minutos. Os sensores foram alojados em mini-abrigos de PVC com ventilação natural, instalados no sentido norte-sul para evitar a incidência de raios solares sobre os sensores e dentro dos mini-abrigos.

Instalaram-se sensores em duas torres nas alturas de 0,10 m, 0,40 m, 1,00 m e 1,50 m acima da superfície do solo que compunha o camalhão. Ainda foram instaladas mais duas repetições de sensores a 0,10 m de altura no interior do dossel de plantas.

O molhamento foliar foi determinado por observações visuais a cada 15 minutos, conforme Heldwein e Krzysch (1997). Foram realizadas observações em três repetições, na altura do terço superior do dossel, em três folhas por repetição, expostas a céu aberto. O molhamento foi considerado significativo a partir de valores de 1,5 na escala adotada. Os valores dos índices de formação de orvalho, obtidos a cada 15 minutos, foram interpolados para períodos de tempo que coincidiram com o intervalo de tempo da aquisição das variáveis meteorológicas.

A velocidade do vento foi obtida dos registros em um anemógrafo universal, na Estação Meteorológica Principal de Santa Maria (8° DISME), localizada a 50 m do local do experimento. Esses dados foram corrigidos para 2 m de altura do solo.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão apresentados na Figura 1 e na Figura 2, sendo ordenados de forma crescente de dias após a emergência (DAE). Foram tomados cinco dias que apresentaram características semelhantes às ocorridas no decorrer do experimento.

Verifica-se um resfriamento mais acentuado do ar a 0,40 m de altura, em consequência da perda de energia das superfícies das folhas no topo da cultura (Monteith e Unsworth, 1990). Nesse nível a temperatura do ar apresentou valores menores do que no interior do dossel, principalmente no momento em que ocorreu o início da deposição de orvalho.

Observou-se que os valores de temperatura do ar abaixo do dossel, na altura de 0,10 m do solo, também apresentaram maior decréscimo antes ou no momento em que ocorreu o início da formação de orvalho sobre as folhas. O interior do dossel se caracteriza por apresentar menor perda de energia para a atmosfera no período noturno, contudo o resfriamento do ar no topo do dossel (0,40 m). torna o ar dessa camada mais denso. Nessa condição as moléculas de ar tendem a descer no dossel vegetativo, resfriando as camadas inferiores.

<sup>1</sup> Eng. Agr., Mestre, doutorando do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, UFSM. e-mail: streckl@netscape.net.

<sup>2</sup> Dr., Prof. Tit., Departamento de Fitotecnia, UFSM, 97105-900 Santa Maria-RS. e-mail:heldwein@ccr.ufsm.br, bolsista CNPQ.

<sup>3</sup> Eng. Agr., PhD, Prof. do Departamento de Fitotecnia, CCR, UFSM.

<sup>4</sup> Acadêmico do curso de Agronomia da UFSM, bolsista CNPQ.

<sup>5</sup> Acadêmico do curso de Agronomia da UFSM, bolsista FAPERGS.

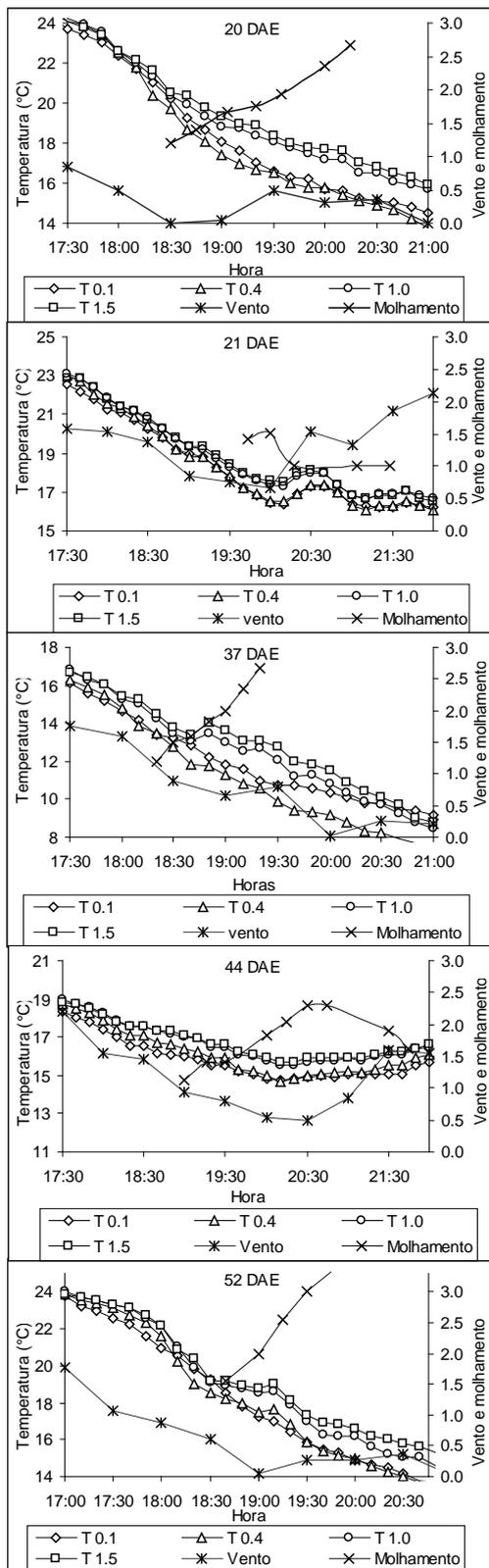


Figura 1. Variação do molhamento foliar, da temperatura do ar a 0,10 m, 0,40 m, 1,00 m e 1,50 m de altura (T 0.1, T 0.4, T 1.0 e T 1.5, em °C, respectivamente) e da velocidade do vento em  $m s^{-1}$ , aos 20, 21, 37, 44 e 52 dias após a emergência (DAE), num cultivo de batata. Santa Maria, RS, primavera de 2004.

Os valores de temperatura do ar nas alturas de 1,0 m e de 1,50 m apresentaram decréscimo menor em relação ao topo e ao interior da cultura, mas não

diferiram entre si. Os valores de temperatura nessas camadas de ar dependem, principalmente, das trocas gasosas dentro do perfil, razão pela qual os valores de temperatura do ar a 1,0 m de altura foram menores do que a 1,50 m de altura.

As condições de tempo do 21º DAE e do 44º DAE, em que se verificou maior velocidade do vento, promoveram a mistura das camadas de ar, o aumento da energia por advecção e uma menor taxa de resfriamento. Nesses dias ocorreu a secagem da massa foliar e a formação de orvalho foi adiada. Esse fato é de elevada importância, pois nessas condições, o número de horas em que as folhas de batata permanecem molhadas pode ser insuficiente para o sucesso da infecção da planta pelos patógenos.

A partir da relação entre os valores de temperatura do ar a 0,1, 0,4, 1,0 e 1,5 m de altura e da velocidade do vento obteve-se um índice de formação de orvalho (IO), para cada altura. O IO observado para dias como o 52º DAE (Figura 2), permite concluir que a variável temperatura do ar a 0,1 m de altura pode ter maior importância nas estimativas do IO das observações visuais ( $R^2 = 0,82$ ). Se comparadas com as estimativas nos outros níveis, pode-se aventar que o molhamento foliar ocorreu na superfície resfriada das folhas em função das condições micro-ambientais do interior do dossel. Os valores de temperatura do ar nas alturas de 1,0 m e de 1,50 m proporcionaram menor interferência sobre o molhamento foliar.

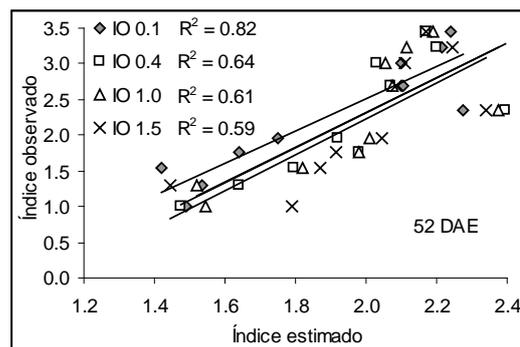


Figura 2. Índice de formação de orvalho (IO 0.1, IO 0.4, IO 1.0 e IO 1.5) estimado com valores de temperatura do ar a 0,1, 0,4, 1,0 e 1,5 m de altura, respectivamente, e de velocidade do vento e valores de molhamento foliar observados num cultivo de batata na primavera de 2004, em Santa Maria, RS.

## REFERÊNCIAS

- Bisognin, D.A. Recomendações técnicas para o cultivo da batata no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Boletim técnico, Centro de Ciências Rurais. Gráfica universitária – UFSM. Santa Maria, 64p. 1996.
- Heldwein, A.B.; Krzysch, G. Escala para a observação visual do molhamento por orvalho. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v. 5, n. 2, p. 207-214, 1997.
- Mizubuti, E.S.G. et al. Quantifying basic ecological requirements for better late blight management in subtropical climate. Página: [www.cipotato.org/gilb/conf2002](http://www.cipotato.org/gilb/conf2002), visitada em novembro de 2004.
- Monteith, J.L.; Unsworth, M.H. Principles of environmental physics. London: Edward Arnold. 2ª edição, 1990. 291p.