

PROPOSTA DE ESTAÇÃO MICROMETEOROLÓGICA APLICADA AO MONITORAMENTO FOLIAR

Fernando Reiszal PEREIRA¹, Ricardo Augusto Calheiros de MIRANDA²

INTRODUÇÃO

O incremento da utilização de sistemas de aquisição de dados automatizados (STINGER, 1994) tem sido favorecido pelo desenvolvimento da microeletrônica, principalmente na área de microcontroladores inteligentes destinados à aquisição e armazenamento de dados. Com estes elementos pode-se produzir sistemas de aquisição de dados climatológicos portáteis e compactos, com características especialmente adequadas ao usuário/pesquisador.

Baseando-se nestas novas tecnologias de microcontroladores de baixo custo e baixo consumo, PEREIRA e MIRANDA (2001) desenvolveram uma estação termopluiométrica completamente automatizada.

O presente trabalho tem como proposta agregar a estação termopluiométrica de um sistema para monitoramento da temperatura foliar.

METODOLOGIA

A estação de monitoração de temperatura foliar é baseada no módulo de aquisição de dados inteligente como anteriormente desenvolvido para a estação termopluiométrica (PEREIRA e MIRANDA, 2002).

No monitoramento da temperatura foliar, a *entrada analógica* recebe um sinal de um transdutor apropriado conectado a um sistema de pares termoeletricos (FIGURA 1).

A solução de se usar o termopar, que são elementos resistentes, baratos e confiáveis para tal fim, baseia-se nas discussões apresentadas por (UNWIN, 1980). Ou seja, para alguns autores o uso de pares termoeletricos no monitoramento foliar apresentam dificuldades quanto a ampliação de pequenos sinais.

A FIGURA 1 mostra um circuito que soluciona estes problemas de maneira simples e eficiente. Nesta figura são mostrados 10 termopares do tipo T (cobre/constantan) ligados em série. A junta sensora dos mesmos é posicionada junto a uma folha a ser monitorada, escolhida aleatoriamente na árvore ou a diferentes alturas de uma copa. A temperatura resultante neste caso será uma temperatura média de 10 folhas. A ligação em série fornece uma potência termoeletrica de 0,41 mV/°C, alta o suficiente para ser amplificada por um amplificador operacional do tipo "low-power". A saída do amplificador é conectada à *entrada analógica* do módulo de aquisição de dados da estação. A junta fria é compensada automaticamente pelo circuito integrado CII, do tipo semiconductor, semelhante ao usado para medir a temperatura do ar. É necessário garantir um bom contato térmico entre este circuito integrado e as soldas que constituem a junta fria, no sentido de fazer a compensação a mais perfeita possível.

As juntas sensoras também devem possuir um bom contato térmico com as folhas cuja temperatura se deseja medir. "Encostar" simplesmente a junção do termopar na superfície da folha pode levar a resultados errôneos, pois rajadas de vento certamente farão com que a extremidade sensora se afaste da folha e se meça somente a temperatura do ar. Isso foi contornado soldando-se as juntas sensoras dos termopares em "clips" de aço inox de pequeno tamanho, como mostrado na figura 3. Isso garante uma boa fixação do termopar à folha e, acima de tudo, um excelente contato térmico, visto que o volume metálico do "clip" fica em contato íntimo com a folha.

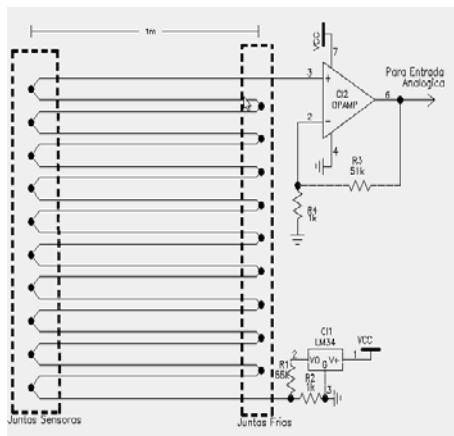


Figura 1 - Circuito condicionador para monitoração de temperatura foliar.

¹ Professor, Doutor, UERJ / Instituto Politécnico. CEP 28601-970.Nova Friburgo (RJ). reiszal@uerj.br

² Professor, Doutor. UERJ / Departamento de Climatologia e Meteorologia. CEP 20550-013.Rio de Janeiro

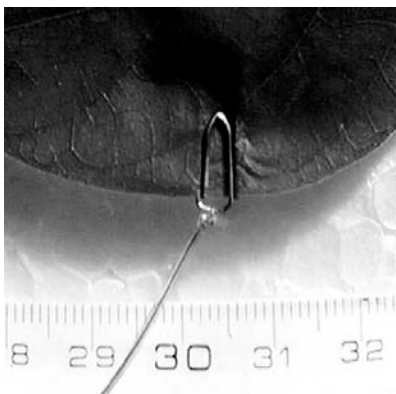


Figura 3 - Junta sensora com "clip" de aço inox.

RESULTADOS

Para aferir o funcionamento, instalou-se uma estação de monitoração de temperatura foliar em pés de café adultos, no município de Duas Barras, RJ. Coletou-se a temperatura média de 10 folhas durante aproximadamente 20 dias (de 10/04/2003 a 30/04/2004). O resultado é mostrado no gráfico da figura 4.

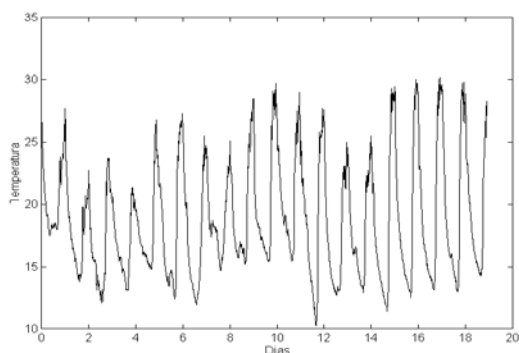


Figura 4 - Temperatura foliar média de 10 folhas, coletada durante 20 dias.

Comparando-se os dados de temperatura foliar com os de temperatura ambiente obtidos, observa-se que durante o ciclo de absorção de luz solar, a temperatura das folhas chega a ser superior à ambiente em até 5°C. Durante os ciclos noturnos, as diferenças são menores. Porém, para que se obtenha um estudo mais aprofundado sobre a correlação entre as temperaturas, molhamento e chuva, será necessário um período maior de tempo, bem como um maior número de estações de coleta de dados. Espera-se que em dois anos o conjunto de dados seja suficiente para estabelecer as correlações adequadas.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos até o presente momento demonstram a extrema versatilidade do sistema de

aquisição desenvolvido para captação de dados agrometeorológicos. Obteve-se excelentes resultados para a monitoração do índice pluviométrico, temperatura foliar e temperatura do ar. Para concluir a proposta de um instrumental destinado a alertas fitossanitários, está se desenvolvendo no momento o módulo final, destinado a monitorar o molhamento foliar.

REFERÊNCIAS

- PEREIRA, F. R., MIRANDA, R. A. C., PROPOSTA DE ESTAÇÃO AUTOMÁTICA TERMO-PLUVIOMÉTRICA. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 2002, Foz de Iguçu-PR. Anais do XII Congresso Brasileiro de Meteorologia. Foz do Iguçu: Sociedade Brasileira de Meteorologia, v. 1, p. 2315-2320, 2002.
- PEREIRA, F. R., MIRANDA, R. A. C., MONAT, A. S. Pluviômetro digital baseado em microcontroladores de última geração. In: XII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, III REUNIÃO LATINO-AMERICANA DE AGROMETEOROLOGIA, 2001, Fortaleza. Anais da III Reunião Latino-Americana de Agrometeorologia. v. II, p. 916-917, 2001.
- STINGER, C.J. Conditions, requirements and needs for outdoor measurements in developing countries: The case of agrometeorology and agroclimatology. World Meteorological Organization – WMO/Td588, Instruments and Observing Methods, Reports No. 57, Switzerland, p.1-2, 1994.
- SUTTON, J.C.; GILLESPIE, T.J. e HILDEBRAND, P.D. Monitoring weather factors in relation to plant disease. *Plant Disease*, 68:78-84. 1984.
- UNWIN, D. M., Microclimate measurement for ecologists, Academic Press, ISBN 0-12-709150-5, 1980.