

## PROPOSTA DE INSTRUMENTAÇÃO APLICADA AO MONITORAMENTO FOLIAR EM CAFEEIROS

Ricardo Augusto Calheiros de Miranda<sup>1</sup>, Fernando Reiszal Pereira<sup>2</sup>

**ABSTRACT** - Microclimatic conditions have a great influence on agricultural cultures yields. Adverse environmental conditions can favor pathogenic proliferation. A field instrument destined to generate an alert on adverse phytosanitary conditions can be produced by monitoring pluviometric rates, air, leaf temperatures and wetness. This study intends a leaf temperature monitoring station based on intelligent module of data acquisition already developed for air temperature and rainfall.

### INTRODUÇÃO

A última geração de instrumentos climatológicos é fortemente baseada em sistemas automáticos de aquisição de dados (Sutton et al., 1984). Com estes elementos, tem sido desenvolvidos sistemas capazes de monitorar dados climatológicos, com características especialmente adequadas às necessidades de seus usuários. Baseando-se nestas novas tecnologias de microcontroladores de baixo custo e baixo consumo e pelas necessidades da pesquisa micrometeorológica, foi desenvolvido um protótipo de estação versátil e de baixo custo para utilização nas pesquisas micrometeorológicas ora executadas na região serrana centro-norte fluminense (Miranda et al.; 2002). O protótipo proposto é uma adaptação da estação termo-pluviométrica (Pereira e Miranda 2002), acoplado a um sistema de pares termoeletrônicos capazes de simultaneamente mensurar a temperaturas das folhas da copa do cafeeiro.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi executado em cafeeiros adensados do pólo de Duas Barras (22° 03' S, 42° 31' W e 530 m de altitude). O experimento foi conduzido na Fazenda Haras Monte Café, no centro de uma área de produção, constituída por uma parcela experimental de 1,5 ha ocupada por plantas de café adultas da cultivar Mundo Novo com oito anos de idade, cultivadas a pleno sol, dentro de um sistema adensado (5000 plantas. ha<sup>-1</sup>), em espaçamento de 1,0 m entre covas e 2,0 metros entre as fileiras.

A estação de monitoração de temperatura foliar é baseada no módulo de aquisição de dados inteligente já desenvolvido para a estação termopluiométrica (Pereira e Miranda 2002). Nas duas estações a aquisição dos dados é coordenada por um microcontrolador desenvolvido pela Microchip Technology Inc.® (Microchip Technology Inc, 2000). Sua memória de armazenamento permite que a estação armazene dados, a intervalos fixos, até seis meses. Após este tempo, os dados deverão ser descarregados por um "note-book" ou "palm-top". No caso da estação destinada à monitoração de temperatura foliar, foram utilizados dois conjuntos de 5

termopares cada do tipo T (cobre/constantan) ligados em série. Para tanto se utilizou de "clips" de aço inox de pequeno tamanho, como mostrado na Figura (1), visando garantir 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 parte superior de cada folha amostrada. A temperatura foliar resultante foi obtida a partir de uma média de 5 folhas posicionadas nos setores leste e oeste da copa do cafeeiro.

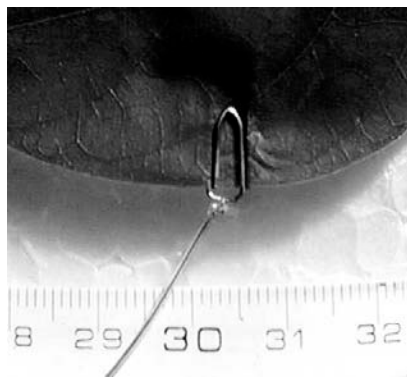


Figura 1. Sistema utilizado na amostragem foliar em cafeeiros da região serrana centro-norte fluminense

### RESULTADOS

Na Figura 2 é apresentada a variação da temperatura das folhas, localizadas nos setores leste e oeste da copa de um cafeeiro num típico dia de verão Figura (2).

Sob a incidência direta da radiação solar, setor leste da copa do cafeeiro, no início da manhã, foram registradas temperaturas entorno de 35 °C por volta das 11:00 horas. Com relação aos períodos subseqüentes, constatou-se oscilações nas temperaturas neste setor da copa até que após as 14:00 horas, quando as temperaturas decrescem e permanecem abaixo de 30 °C. Simultaneamente, no setor oeste da copa, as temperaturas foliares aumentam rapidamente com a incidência solar, podendo, a partir das 12:00 horas, atingir valores entre 35 °C e 38 °C entre o período de maior incidência solar, independentemente das oscilações da nebulosidade. No entanto, só a partir das 15:30 horas, quando o sol caminha em direção ao poente é que as temperaturas foliares decresceram rapidamente atingindo valores entorno de 26 °C, independentemente do setor amostrado, a partir das 17:00 horas.

Com relação à temperatura do ar, no período de maior incidência solar (11:00 e 15:00 horas), a temperatura do ar registrada manteve-se entorno de 25 °C e 30 °C (dados não presentes). Quanto às temperaturas das folhas localizadas no setor encoberto

<sup>1</sup> MPhil, PhD em Micrometeorologia; Professor Titular - Departamento de Climatologia e Meteorologia (DCM), Instituto de Geociências (IGEO), Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ); Rua São Francisco Xavier, 524 Bloco F Sala 4006, 20550-013 - Rio de Janeiro. Brasil – [rmiranda@nitnet.com.br](mailto:rmiranda@nitnet.com.br)

<sup>2</sup> PhD em Bioengenharia; Instituto Politécnico. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). CEP 28601-070. Nova Friburgo. Rio de Janeiro. Brasil – [freiszal@iprj.uerj.br](mailto:freiszal@iprj.uerj.br)

da copa (leste), após as 16:00 horas, se observa que as mesmas se mantiveram  $- 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  abaixo da temperatura do ar.

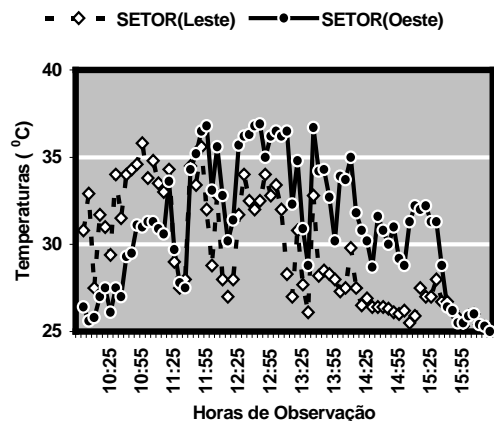


Figura 2. Variação das temperaturas foliares, obtidas em 14/01/2004, por termopares distribuídos nos setores Leste e Oeste da copa de um cafeeiro.

Baseando-se no exemplo apresentado na Figura 2 verificou-se, que folhas distribuídas na parcela da copa do cafeeiro expostas à incidência direta da radiação solar, podem permanecer de  $2^{\circ}\text{C}$  a  $10^{\circ}\text{C}$  acima da temperatura do ar (média entorno de  $27^{\circ}\text{C}$ ) registrada entre as 12:00 e 15:00 horas. Com relação às folhas posicionadas no setor encoberto da incidência direta da radiação solar constatou-se que as mesmas não ultrapassaram ao limite de  $35^{\circ}\text{C}$  e se mantendo entre  $1^{\circ}\text{C}$  a  $5^{\circ}\text{C}$  acima da temperatura do ar, durante o período de maior incidência solar.

## REFERÊNCIAS

- Microchip Technology Inc. Flash/EEPROM 8-bits. Microcontrollers- ©. 2000.
- Miranda, R. A. C., Pereira, F. R.; Monat, A. S., Interceptação das precipitações em cafeeiros de Duas Barras (RJ), Brasil. In: XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2002, Foz do Iguaçu. Anais do XII Congresso Brasileiro de Meteorologia. Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Meteorologia, v. 1, p. 2309-2314, 2002.
- Pereira, F. R., Miranda, R. A. C., Proposta de Estação Automática Termo-Pluviométrica. In: XII Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2002, Foz do Iguaçu. Anais do XII Congresso Brasileiro de Meteorologia. Foz do Iguaçu: 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.
- Sutton, J.C.; Gillespie, T.J. e Hildebrand, P.D. Monitoring weather factors in relation to plant disease. Plant Disease, 68:78-84. 1984.