

OBSERVAÇÕES MICROMETEOROLÓGICAS EM CAFEZEIROS
SUBMETIDOS A RESFRIAMENTO NOTURNO

MARIA ANGELA FAGNANI

Departamento de Água e Solo - Faculdade de
Engenharia Agrícola - UNICAMP.

CP 6011 - CEP 13081 - Campinas-SP.

HILTON SILVEIRA PINTO

Departamento de Fisiologia Vegetal - Insti-
tuto de Biologia e CEPAGRI - UNICAMP

CNPq.

CP 1170 - CEP 13081 - Campinas-SP.

Sendo a região de Campinas sujeita à ocorrência de geadas uma vez a cada 5 anos (1), e sendo o cafeeiro uma planta susceptível a este fenômeno, procurou-se fazer este trabalho como subsídio ao conhecimento do comportamento da planta em relação à geada e que possa eventualmente ser aplicável a outras culturas.

Os prejuízos causados pelas geadas têm sido significativos em várias culturas, inclusive na do café, com consequências negativas em caráter interno ou externo ao país. Em 1975 foram atingidos pela geada de julho, cerca de 1,5 bilhões de cafeeiros das regiões produtoras dos Estados de São Paulo e Paraná. Um cálculo aproximado revelou um decréscimo de produção da ordem de 4,5 milhões de sacas no biênio 1976-77, impossibilitando um grande volume de vendas ao exterior. Essa situação criou sérios problemas de comercialização e de preços internos do produto (2). No Estado de São Paulo, em 1978, a quebra estimada na produção foi de cerca de 30% ou seja, 278 milhões de cafeeiros e em 1981, cerca de 443,6 milhões de cafeeiros representando 45% da produção (3). Devido a esse problema, têm sido desenvolvidos vários métodos de proteção direta contra o fenômeno, sendo o principal a nebulização atmosférica. No entanto, dado à extensão da área cultivada, os métodos de proteção preventiva vêm sendo os mais indicados, com a instalação de culturas em locais adequados quanto ao relevo local ou em regiões livres do fenômeno (4), (5), (6).

Um outro problema decorrente da incidência de geadas é a avaliação dos prejuízos causados à lavoura. Deve-se considerar que uma avaliação rápida dos prejuízos causados é uma informação importante a nível governamental para elaboração de planos de controle de estoques e de preços, de assistência técnica e outros que possam minimizar seus efeitos para o lavrador. Para isso, a Seção de Climatologia do Instituto Agrônomo de Campinas desenvolveu um Sistema de Levantamento dos prejuízos causados por geadas à cafeicultura no Estado de São

Paulo que permite estimativas de danos com aproximação de até 95% (7), (8). Entretanto, trata-se de um sistema empírico, baseado em métodos estatísticos, que não explicam as condições físicas do processo de resfriamento da planta. Sendo assim, no presente trabalho tentou-se uma continuação do Sistema citado, onde se procurou aplicar o método do balanço de energia para caracterização do resfriamento de uma planta de café isoladamente tentando uma aproximação da cultura como um todo, e, para fins tanto de prevenção ao agricultor em diferentes regiões da ocorrência da geada, como de avaliação dos prejuízos após ocorrência da mesma, procurou-se fazer estas medidas comparando-se sempre com o posto meteorológico padrão, usando a temperatura da relva comparativamente à da planta e temperaturas do abrigo meteorológico.

A detecção da temperatura de plantas pode ser obtida através de métodos diretos como uso de sensores (termômetros, termopares, etc) ou indiretos, através de termômetros de infra-vermelho, ou estimada através do balanço de energia, ou ainda, pela obtenção da energia líquida acima da cultura (9), (10).

Através de medidas obtidas pelo método do balanço de energia (11), (12), (13), (14), é possível desenvolver um modelo estatístico para previsão de temperaturas em noites frias, baseando-se em condições locais iniciais de várias estações meteorológicas representativas de vários pontos de medida, a partir, então, do princípio de que a temperatura de uma folha é o resultado dos fluxos energéticos aos quais ela está sujeita (15).

Assim, em duas estações consecutivas de inverno (meses de maio, junho, julho e agosto), em duas plantas de café da variedade Catuaí com 12 anos de idade, altura aproximada de 1,90 m, tratos culturais normais, escolhidas no interior da cultura como sendo representativas do talhão, foram medidos e registrados continuamente os seguintes elementos meteorológicos: temperatura do ar e de folhas, no perfil, interna e externamente à copa; radiação líquida na altura da copa e a 1,0 m acima desta; vento nessas duas alturas; umidade relativa e temperatura do ar dentro do abrigo micrometeorológico instalado nas condições da cultura. Do posto meteorológico padrão, instalado a cerca de 800 m do local do experimento, foram utilizadas as observações convencionais.

Em relação à temperatura, os resultados obtidos mostram que medidas efetuadas nos diversos pontos apresentam comportamentos similares, isto é, foi observado um certo paralelismo entre as curvas resultantes das medidas contínuas evidenciando a possibilidade de se usar o abrigo do posto meteorológico como padrão de medidas de resfriamento de folhas no campo, uma vez que são similares. Outro resultado observado é que temperaturas de folhas internas à copa apresentam valores mais baixos que temperaturas de folhas externas, (de até 2,8°C, com 1,5°C em média). Os níveis térmicos mais baixos, no ar e nas folhas, foram observados entre 0,5 e 1,0 m de altura dentro da copa.

Em relação ao balanço de energia, foi observado uma taxa constante de perda de energia a partir do momento em que a energia líquida torna-se igual a zero o que ocorre entre 15 e 17 horas (9). Não foi conseguido ainda traduzir esta perda de energia em valores de temperatura, cálculo este que constitui a continuação do trabalho, mas ficou evidenciada a possibilidade deste dado ser usado para previsão de geada a curto prazo (10 horas), ou seja, às 19 horas já é possível saber da ocorrência da geada no decorrer da noite, calculando-se a perda de energia noturna a partir do momento em que a energia líquida torna-se igual a zero.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CAMARGO, A.P. de. Frequência das geadas excepcionais como as de julho de 1975. Seminário Internacional sobre Climatologia do Hemisfério Sul, Campinas. IAC. p.1-3. 1977.
2. ORTOLANI, A.A. e PINTO, H.S. Projeto Nacional de Agrometeorologia. Relatório EMBRAPA. 1979.
3. PINTO, H.S.; PEDRO JR., M.J. e CAMARGO, M.B.P. de. Avaliação de efeitos causados por geadas à agricultura paulista através do uso de cartografia computadorizada. 1º Congresso Nacional de Automação Industrial. São Paulo, p.274-279. 1983.
4. CAMARGO, A.P. de. Instruções para o combate à geada em cafezais. Campinas, IAC. 17p. (Boletim técnico nº 130). 1963.
5. CAMARGO, A.P. de. Combate racional à geada. Campinas, CATI. 15p. (Boletim técnico, nº 155). 1981.
6. SERRA, A. Previsão da geada. Revta. Bras. Geogr., 3:43-65. 1957.
7. PINTO, H.S.; TARIFA, J.R.; ALFONSI, R.R. and PEDRO JR. M.J. Estimation of frost damage in coffee trees in the state of São Paulo, Brazil. 13th A. M.Soc. Conference on Agriculture and Forest Meteorology, Purdue University, West Lafayette, Indiana. 1977.
8. PINTO, H.S.; CAMARGO, M.B.P. de; NOBREGA, M. da.; ORTOLANI, A.A. Um sistema computacional para levantamento de prejuízos causados por geadas à cafeicultura do Estado de São Paulo. 6º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras. Ribeirão Preto. SP. p.167-170. 1978.
9. FAGNANI, M.A. e PINTO, H.S. Simulação de baixas temperaturas em folhas de cafeeiro em noites sujeitas a geada de irradiação. II Congresso Brasileiro de Agrometeorologia. Pelotas. RS. 1981.
10. FAGNANI, M.A. e PINTO, H.S. Características micrometeorológicas observadas em cafeeiros em noites sujeitas a geada de irradiação. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia-UNICAMP, Campinas-SP. 1985.
11. RASCHKE, K. Über die physikalischen zwischen warmeubergangszahl, strahlungsaustausch, temperatur, und transpiration eines blattes. Planta. 48:200-38. 1956.
12. RASCHKE, K. Heat transfer between the plant and the environment. A. Rev. Pl. Physiol. 11:111-26. 1960.
13. KNOERR, K.K. and GAY, L.W. Tree leaf energy balance. Ecology. 46:17-44. 1965.

14. GATES, D.M.; ALDERFER, R. and TAYLOR, E. Leaf temperature of desert plants. Science, 159:994-95. 1968.
15. SUTHERLAND, R.A. A short-range objective nocturnal temperature forecasting model. Am. Met. Soc. 19:247-55. 1980.