

## **AValiação de Túneis Plásticos para Proteção de Cafezais Novos Contra GEADA<sup>1</sup>**

GRODZKI, L.; CARAMORI, P.H.; MORAIS, H. e JULIATTO, H.

Instituto Agronômico do Paraná – IAPAR, Rod. Celso Garcia Cid, Km 375, CEP 86001-970 Londrina - PR.  
<leocadio@simepar.br>; <caramori@pr.gov.br>

<sup>1</sup> Trabalho realizado com suporte financeiro do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café

**RESUMO:** Foi conduzido um trabalho de campo para avaliar a eficiência do plástico polietileno aditivado EVA na proteção contra as geadas de radiação de cafeeiros jovens, durante o primeiro inverno após o plantio no campo. Mudanças da cultivar Catuaí Vermelho, com 6 pares de folhas, foram plantadas no campo e protegidas com a construção de túneis plásticos cobrindo a linha de plantio. O túnel foi construído com arcos de ferro de construção (espessura de 3/8”), dispostos a cada 1,5 metro de distância, e recoberto com filme de polietileno EVA, de 100 micras de espessura. O túnel tinha 1 metro de largura por 0,9 metro de altura e comprimento aproximado de 20 metros. A temperatura mínima do ar permaneceu acima de 1,5 °C durante as noites de geada, enquanto a externa atingiu -2,5 °C. A temperatura da folha se manteve sempre acima de 0 °C. A perda de saldo de radiação durante a noite foi sempre menor do que na área sem proteção.

**Palavras-chave:** proteção contra geadas, polietileno EVA, café, túneis plásticos, cobertura, danos.

### **EVALUATION OF PLASTIC TUNNELS FOR PROTECTION OF YOUNG COFFEE PLANTATIONS AGAINST FROST**

**ABSTRACT:** A field work was carried out to evaluate the efficiency of polyethylene EVA film sheet on frost protection for coffee, during the first winter after planting. Coffee plants of the cultivar catuaí vermelho with 6 pairs of leaves were planted in the field and protected against frost under a small plastic house. This polyethylene EVA film (100 micras) was built covering coffee plants using iron arcs, arranged 1.5 meters from each other. The tunnel was 1 meter large, 0.9 meter tall and 20 meters long. The minimum air temperature was above 1.5°C while the external minimum air temperature reached -2.5°C. Leaf minimum temperature was ever above 0°C. During night time the lost of net radiation was much lower inside the tunnel in comparison to the external environment.

**Key words :** frost protection, polyethylene EVA, coffee, plastic tunnels, frost damage.

## INTRODUÇÃO

A ocorrência de geadas no período de formação da lavoura de café tem efeitos mais danosos, devido à maior sensibilidade das plantas jovens e também por estas se localizarem próximas à superfície, onde o fenômeno da inversão térmica é mais pronunciado (CARAMORI et al., 2000a). Como as geadas de radiação ocorrem não só no sul do Paraná mas também em outras regiões cafeeiras, torna-se necessário desenvolver técnicas de proteção das plantas contra este fenômeno aplicáveis em diferentes situações. Pequenas propriedades, principalmente, podem encontrar a viabilidade econômica na exploração do café usando artifícios para contornar esse risco.

Diversos métodos de proteção contra geadas têm sido utilizados para produção do café (VALLI, 1972), sem contudo, em muitos deles, encontrar sucesso (CARAMORI et al., 2000b). Por outro lado, alguns métodos têm sido recomendados por apresentarem proteção efetiva, como é o caso da cobertura com solo (CARNEIRO FILHO et al., 1976) e com resíduos vegetais (CARAMORI et al., 2000b). Como esses tipos de cobertura, embora eficazes, possuem a desvantagem de dobrar as plantas, bem como deixá-las por um bom tempo cobertas e portanto sem luz, podendo causar estresse, há necessidade de avaliar outras formas de proteção. Os túneis plásticos se tornam alternativas viáveis para pequenas áreas, além de não causarem excessivo estresse nas plantas jovens de café.

## MATERIAL E MÉTODOS

As plantas jovens de café Catuaí foram plantadas na Estação Experimental do IAPAR em Curitiba, Paraná, em uma área plana e extensa, livre de obstáculos. Foi construído um túnel plástico no sentido da linha de café. A cada 1,5 metro foram dispostos arcos de ferro de construção com espessura de 3/8", com base de 1 metro de largura por 0,9 metro de altura e comprimento aproximado de 20 metros. Sobre os arcos foi disposto um filme de polietileno aditivado EVA, de 100 micras de espessura, com largura de 2,20 metros por 22 metros de comprimento. Os arcos foram fixados entre si com restos de ripamento de madeira, para dar maior firmeza à estrutura. As bordas do filme plástico foram fixadas com terra, para suportar os ventos.

Cada extremidade do plástico (no início e fim do túnel) foi juntada e fixada a uma pequena estaca. As recomendações de se fechar o túnel ou abri-lo seguiram as previsões de ocorrência de geadas, através do aviso regional de clima (Simepar). Nos dias 21 e 22 de junho de 2001 houve formação de geadas

moderadas na área. O túnel plástico cobriu um total de 21 plantas, e igual número de plantas serviu como testemunha, sem nenhuma proteção. Termopares de cobre/constantan foram instalados no ar (a 50 cm do solo) e em folhas de café, junto à sua página inferior. Dois saldo radiômetros foram também instalados dentro e fora do túnel. Os dados foram armazenados a cada dez minutos em um Datalogger modelo 21X da Campbell Scientific e posteriormente transferidos para um computador, para análise dos resultados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de temperatura mínima do ar obtidos e relativos ao dia 21 de junho de 2001 são apresentados na Figura 1. Enquanto a temperatura externa atingiu 0 °C à meia-noite do dia 21, sob o túnel se mantinha em 3,5 °C. A menor temperatura dentro do túnel ocorreu às 6h 40, com 1,6 °C, enquanto a externa atingiu -2,3 °C. As temperaturas externas ficaram abaixo de 0 °C num total de 8 horas e 40 minutos seguidas, sendo suficientes para causar a morte das plantas que estavam sem proteção. Como pode ser visto na Figura 1, a cobertura de polietileno manteve a temperatura interna sempre positiva.

No dia 22 de junho, as temperaturas mínimas atingidas à meia-noite e 10 minutos foram de 3,4 °C para o túnel plástico e -1,10 °C na área externa.

O comportamento da temperatura neste dia 22 foi diferente do ocorrido no dia anterior. As temperaturas permaneceram abaixo de 0 °C entre 23h 20 e 2 h, voltando a ser positivas até as 7 h, quando então se tornaram negativas novamente. As 7h 40 voltaram a ser positivas.

A temperatura mínima de folha na área sem proteção atingiu valores em torno de -2,7 °C, valor esse menor que a temperatura do ar (-2,3 °C). A temperatura mínima da folha do café sob o túnel plástico apresentou valores positivos (em torno de 0,2 °C), embora também mais baixos que o da temperatura do ar (1,6 °C).

O saldo de radiação é apresentado na Figura 2. A perda de radiação noturna foi maior na área sem proteção, evidenciando a eficiência do plástico na diminuição dessa perda. Além da menor perda do saldo de radiação, que induz a uma menor radiação de calor sensível e, portanto, a um menor esfriamento das superfícies radiantes (vegetadas ou não), há uma estabilidade na emissão desse calor, permanecendo em níveis mais baixos até o início do dia seguinte. A diminuição dessa perda através do polietileno pode ser contornada pela incorporação de aditivos absorvedores de radiação infravermelha, os quais chegam a retê-la entre 55 e 85% (BLOOM et al. s/ d).

Um outro aspecto que merece ser discutido é com relação à formação de gotículas de água que ficam aderentes ao plástico e que se formam principalmente nos dias de ocorrência de geadas. Estudos

indicam que a perda por transmissividade da luz fica entre 5 e 10%, o que reduz a quantidade de energia que chega à superfície da solo dentro do túnel. Como esse fenômeno se prolonga pelos dias frios e como também a água das gotas é má condutora de calor, deve-se estudar melhor a perda ou o ganho que esse processo causa ao sistema. Existem plásticos que também utilizam aditivos para a redução das gotas e que poderiam ser testados futuramente.

Os resultados obtidos no presente trabalho, em condições de geada moderada, permitem afirmar que a alternativa do uso de túneis plásticos para proteção dos cafezais jovens é mais uma opção viável como as já confirmadas por CARAMORI et al. (2000b) para resíduos vegetais e uso do enterrio das plantas.

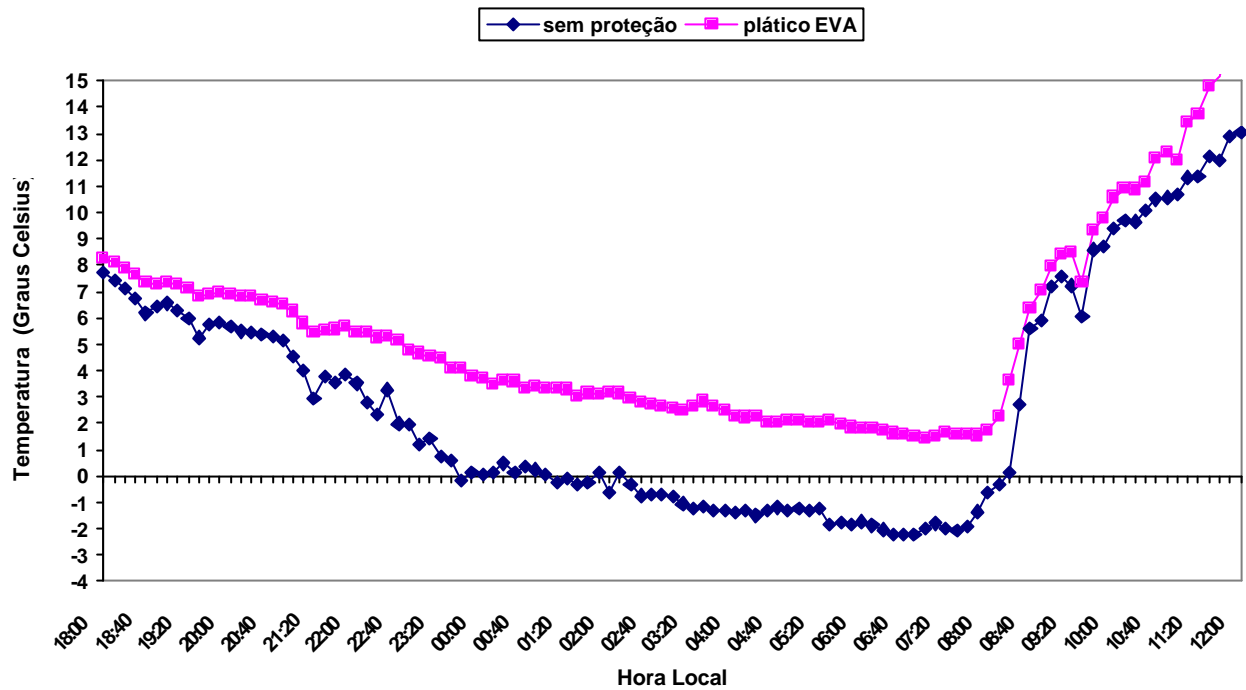
Pela expansão do uso do polietileno e descoberta de novos aditivos para a sua conservação e melhoria de eficiência, é recomendável um trabalho com diferentes tipos de plásticos, visando não só a eficiência, mas também a economia e sua praticidade na aplicação.

## CONCLUSÕES

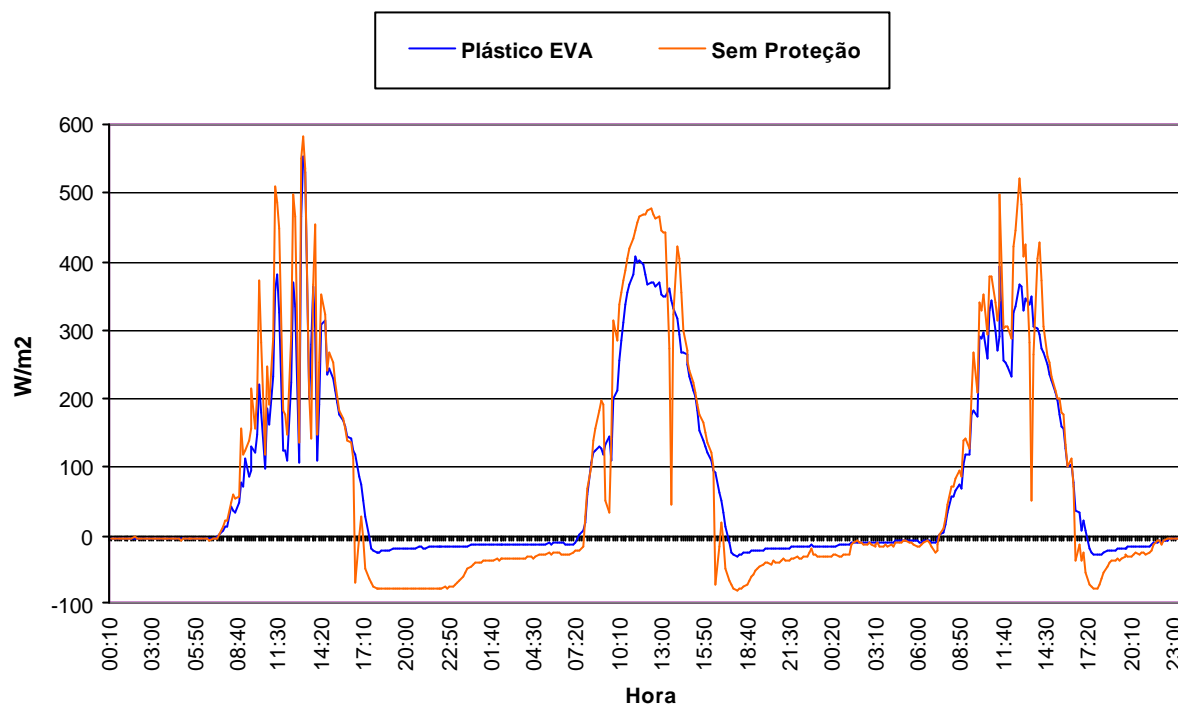
Os resultados do presente trabalho mostram que é viável o uso de cobertura com polietileno EVA como alternativa de proteção contra as geadas, para pequenas áreas, em cafezais recém-plantados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLOM, T.J.; INGRATTA, F.J.; HUGHES, J. **GREENHOUSES**. Ministry of Agriculture and Food. Ontário. 56p. (Publication 40).
- CARAMORI, P.H.; MANETTI FILHO, J.; MORAIS, H. LEAL, A.C. GEADA – Técnicas para proteção dos cafezais. Londrina, IAPAR, 2000a. 35p. (IAPAR, Circular, 112).
- CARAMORI, P.H., LEAL, A.C., CARNEIRO FILHO, F., MOREIRA, I.A. Avaliação de métodos de proteção contra geadas em cafezais recém-implantados. **In: I Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil**, vol. 1, Poços de Caldas, 26 a 29 de setembro de 2000b. p. 30-33. Embrapa Café, Brasília, DF.
- CARNEIRO FILHO, F.; MOISÉS, A.A.P.G.; MATIELLO, J.B.; CAMARGO, A.P. Estudo do efeito da cobertura de cafezais recém-plantados, com terra, para evitar a queima por geadas. **In: Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras**, 4, Caxambu, MG, **Resumos...** Caxambu, 1976. p.58-59.
- VALLI, V.J. Princípios básicos relativos à ocorrência de geadas e sua prevenção. Ministério da Agricultura/ Departamento Nacional de Meteorologia, Rio de Janeiro, 1972. 22p.



**Figura 1** - Temperatura do ar dentro do túnel plástico EVA e no ambiente sem proteção no dia 21 de julho de 2001, em Curitiba - PR.



**Figura 2** - Saldo de radiação dentro do túnel plástico e no ambiente sem proteção nos dias 21 e 22 de junho de 2001, em Curitiba - PR.