

Variação da temperatura do solo sob abrigo plástico no Planalto Norte Catarinense

Zenório Piana, Hamilton Justino Vieira e
Geraldo Pilati

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do abrigo plástico sobre a variação da temperatura de um Latossolo cultivado com cebola. O estudo foi conduzido no Campo Experimental da Coopercanoinhas, em Canoinhas, SC. Para tanto foram utilizados dados de temperatura do solo, obtidos em intervalos regulares de 1 hora, no período compreendido entre 9 de julho de 1999 e 14 de janeiro de 2000. Observou-se que o abrigo plástico possibilita: a) que a temperatura máxima do solo no interior apresente oscilações menores que no seu exterior; b) um abrandamento na amplitude da temperatura do solo no seu interior em relação à temperatura do solo no exterior, principalmente em relação às temperaturas máximas; c) manter a temperatura mínima do solo no seu interior acima da temperatura mínima do solo ambiente, principalmente nos dias com temperaturas mais baixas, e d) que a temperatura do solo no interior seja mais favorável ao desenvolvimento da maioria das espécies olerícolas do que a temperatura do solo em ambiente aberto, no período estudado (inverno/primavera).
Termos para indexação: abrigo plástico; temperatura; solo.

Introdução

O cultivo protegido em abrigos plásticos é uma tecnologia agrícola amplamente consolidada em países como Itália, Espanha, Holanda, França, Japão e Estados Unidos e que cresce no mundo a uma taxa de 7% ao ano. Em Santa Catarina tem sido utilizado principalmente no cultivo de tomate, pimentão, pepino, alface e feijão-vagem. As principais vantagens do cultivo protegido são a redução do uso de agrotóxicos, a garantia de produção, o aumento de produtividade, o aumento da qualidade das hortaliças, a diminuição de custos, a humanização do trabalho e a redução de perdas (1), além de possibilitar a produção em períodos de entressafra, permitindo maior regularidade da oferta.

Apesar do grande incremento do cultivo em abrigos plásticos, faltam estudos que permitam a sua utilização com maior racionalidade.

Em Santa Catarina ainda não foram publicados estudos sobre o efeito da proteção ambiental dos

abrigos plásticos sobre as variáveis meteorológicas e sobre o crescimento e desenvolvimento das culturas.

A temperatura do solo é um elemento do ambiente que apresenta sua maior influência nos subperíodos sementeira-emergência e crescimento inicial, no entanto, seu efeito, a exemplo da temperatura do ar, prolonga-se por todo o período de desenvolvimento da cultura. A temperatura do solo tem influência sobre o sistema radicular do tomateiro, por exemplo, determinando o nível de absorção de água e nutrientes. Afeta também outras características das plantas como a área foliar, o peso seco total, a relação caule/raiz, a precocidade, a produtividade e a qualidade dos alimentos colhidos (2).

O presente trabalho objetivou determinar a influência da proteção ambiental com abrigos plásticos sobre o comportamento da temperatura do solo, no período compreendido entre junho e janeiro, no Planalto Norte Catarinense.

Material e métodos

O experimento foi instalado no mês de julho de 1999 no Campo Experimental da Coopercanoinhas, em Canoinhas, SC, localizado a 760m de altitude e a 26°25' de latitude Sul e 50°10' de longitude Oeste, sobre um Latossolo.

Para o estudo foram utilizados dados de temperatura do solo, no período compreendido entre 9 de julho de 1999 e 14 de janeiro de 2000, obtidos em intervalos regulares de 1 hora, de termômetros de solo do tipo Registrador StowAway TidBif 32 K, com precisão de 0,4°C, instalados no dia 8/7/1999, a 10cm de profundidade, em dois pontos distintos, nas linhas de plantio dos bulbos de cebola, em um experimento destinado à produção de sementes no interior do abrigo plástico e a 10m de distância do abrigo plástico.

Utilizaram-se também dados de temperatura do ar a 150cm de altura do solo e do solo a 10cm de profundidade, obtidos na Estação

Meteorológica da Epagri, de Major Vieira, SC, localizada a 765m de altitude e a 26°51' de latitude Sul e 50°20' de longitude Oeste, cujo solo é igual ao do local do experimento.

O abrigo plástico, também denominado de estufa de plástico ou casa de vegetação de plástico ou polietileno transparente, do tipo Capela (3), com orientação norte-sul, apresentava as dimensões de 25m de comprimento, 10m de largura, 2m de pé-direito nas laterais e altura do pé-direito na cumeeira (central) de 3,5m. O polietileno transparente da cobertura apresentava a espessura de 0,1mm. A ventilação do abrigo plástico foi feita através da abertura das portas localizadas nas extremidades e mediante o abaixamento do filme de polietileno das paredes laterais e das extremidades. Quando da previsão e ocorrência de chuvas e da ocorrência de ventos frios, o abrigo foi mantido fechado. A umidade do solo no interior do abrigo foi mantida próxima à capacidade de campo através de irrigação. Na lavoura e na estação meteorológica, o teor de água do solo manteve-se variável em função das precipitações pluviométricas.

Resultados e discussão

A Figura 1 mostra que no período compreendido entre 9 de julho de 1999 e 14 de janeiro de 2000 a temperatura mínima do solo no interior do abrigo plástico manteve-se próxima à temperatura mínima do solo ao lado do abrigo e sempre acima da temperatura mínima do ar ambiente, sendo variável em função de extremos verificados quando a temperatura foi mais baixa, situando-se em uma faixa de 6 a 14°C. A temperatura mínima do solo ao lado do abrigo plástico apresentou variações mais acentuadas do que a do interior do

abrigo nos picos de temperatura inferiores e superiores e nos meses mais quentes. Esse comportamento da temperatura mínima pode ser explicado através do efeito isolante que apresenta a camada de ar entre a cobertura plástica e o solo, que reduz a transmissão da energia térmica do plástico até o solo durante o dia e do solo até o plástico durante a noite (2).

Na Figura 2 pode-se observar que a temperatura máxima do solo no interior do abrigo plástico manteve-se abaixo da temperatura máxima do ar ambiente, exceto nos valores extremos mínimos das temperaturas máximas verificadas no período experimental, sendo variável em função de extremos, situando-se em uma faixa de 5 a 10°C. A temperatura máxima do solo no interior do abrigo plástico manteve-se sempre abaixo da temperatura máxima do solo ao lado do abrigo, apresentando variações bem menores que a temperatura do solo ao lado do abrigo (Figura 2).

A temperatura do solo é uma função da densidade de fluxo de radiação solar global incidente e das propriedades térmicas do solo.

Em função disso, a temperatura do solo no interior do abrigo foi menor que no ambiente externo, ao lado da estufa, visto que a energia solar disponível é em média 25% menor no interior do abrigo, e que, como o solo normalmente é mais úmido, a condutividade térmica e o calor específico são maiores, o que determina uma menor elevação da temperatura. Como no abrigo, existe um menor volume de ar e uma menor renovação de ar junto à superfície, a transferência de energia, na forma de calor latente e sensível, é menor, comparativamente com o ambiente externo, ocasionando um menor fluxo de calor para o solo e reduzindo o aquecimento no interior do abrigo.

A diferença da temperatura do solo entre o interior e o exterior do abrigo (Figura 2) oscilou, em média, entre 0,3 e 1,2°C, para as mínimas e entre 1,5 e 5,0°C para as máximas, sendo que para as mínimas a temperatura exterior foi quase sempre inferior à interior e para as máximas ocorreu situação inversa. A amplitude de variação foi maior para as temperaturas externas do que para as internas,

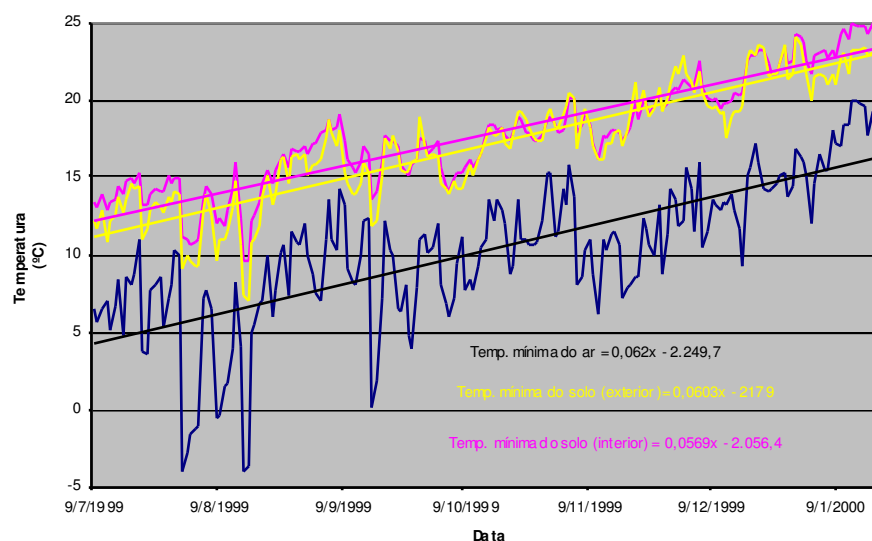


Figura 1 – Temperaturas mínimas do ar na Estação Meteorológica de Major Vieira e no solo, no interior e exterior do abrigo (a 10cm de profundidade), em Canoinhas, SC

pelos motivos já apresentados (Figura 3). A correlação dos resultados (R2) das temperaturas mínimas do solo (Figura 4) foi de 0,96, superior ao das máximas que apresentou um R2 de 0,83 (Figura 5). Isso pode ser explicado pelo efeito isolante da cobertura plástica e pelo controle de umidade do solo no abrigo.

As maiores diferenças nas temperaturas mínimas do solo entre o interior do abrigo e o exterior ocorreram nos dias mais frios, sendo que a mínima no exterior sempre foi mais baixa (Figura 1). Este comportamento permite inferir que, nos momentos e dias de maior risco de ocorrência de temperaturas prejudiciais, o abrigo se constitui em um instrumento que pode proteger as plantas contra as baixas temperaturas que normalmente ocorrem no inverno na região (4).

A Figura 6 dá uma idéia geral do comportamento da temperatura do solo no interior e exterior do abrigo plástico e da temperatura do ar ambiente, mostrando que o abrigo plástico tem uma função de abrandamento da temperatura, permitindo inferir que a temperatura do solo no interior do abrigo plástico é mais favorável ao desenvolvimento da maioria das espécies olerícolas do que a temperatura do solo em ambiente aberto para o período estudado, já que a temperatura do solo que resulta em atividade vegetal mínima é de 5°C para couve e de 12°C para feijão, tomate e melão (4).

Conclusões

Com base nos resultados obtidos conclui-se que:

- A temperatura máxima do solo no interior do abrigo plástico apresenta oscilações menores que no seu exterior.

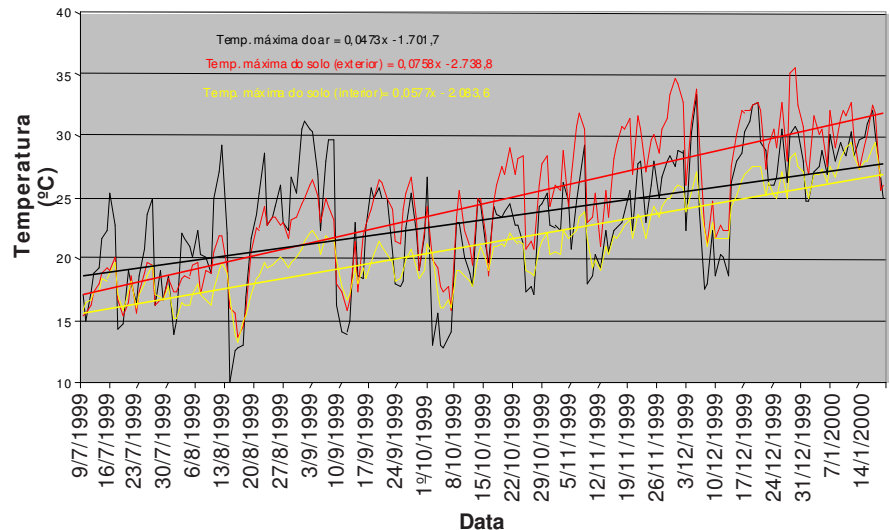


Figura 2 – Temperaturas máximas do ar ambiente e do solo a 10cm, no abrigo e no exterior, em Canoinhas, SC

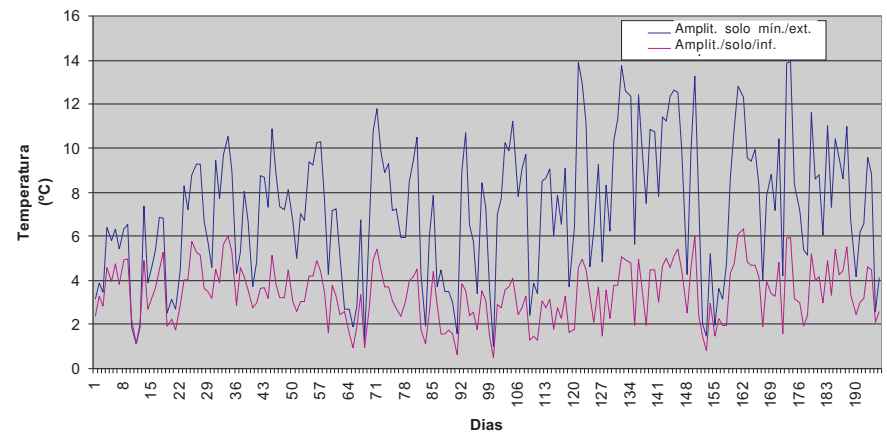


Figura 3 – Amplitude de variação da temperatura mínima do solo no interior e exterior do abrigo plástico em Canoinhas, SC, no período de 9/7/1999 a 14/1/2000

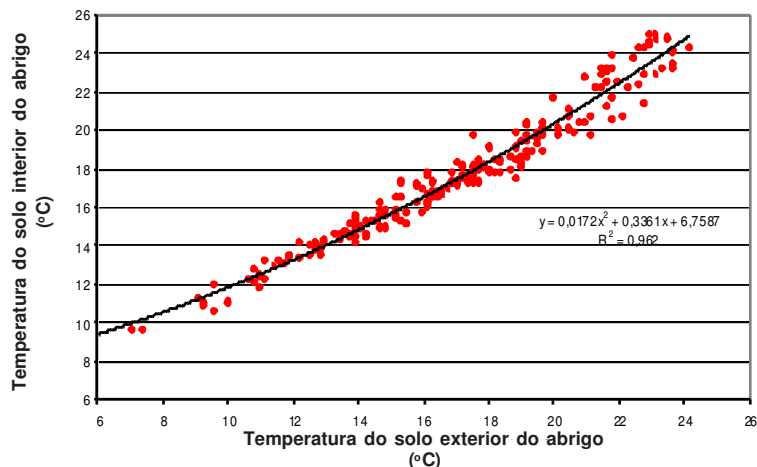


Figura 4 – Correlação dos resultados entre as temperaturas mínimas do solo no interior e exterior do abrigo plástico em Canoinhas, SC

- A amplitude de variação da temperatura do solo no interior do abrigo plástico é abrandada em relação à temperatura do solo no exterior, principalmente em relação às temperaturas máximas.

- A temperatura mínima do solo no interior do abrigo plástico é

mantida acima da temperatura mínima do solo ambiente, principalmente nos dias com temperaturas mais baixas.

- A temperatura do solo no interior do abrigo plástico é mais favorável ao desenvolvimento da maioria das espécies olerícolas do que a temperatura do solo em ambiente

aberto, no período inverno/primavera.

Literatura citada

1. REBELO, J.A.; FANTINI, P.P.; SCHALLENBERGER, E.; PRANDO, H.F. *Cultivo protegido de hortaliças*; manual técnico. Florianópolis: Epagri, 1997. 62p. (Epagri. Boletim Didático, 18).
2. MARTINEZ, S.; GARBI, M.; ETCHE-VERS, P.; ASBORNO, M. Efecto del calor de la cobertura plástica sobre el régimen térmico del suelo para el cultivo de tomate en invernadero plástico. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*, Santa Maria, v.6, n.2, p.147-150, 1998.
3. SCHALLENBERGER, E.; REBELO, J.A. ; MÜLLER, J.J.V.; PRANDO, H.F.; FANTINI, P.P. *Curso profissionalizante de cultivo protegido de hortaliças*. Florianópolis: Epagri, 1995. 48p.
4. SCHNEIDER, F.M.; BURIOL, G.A.; ANDRÍOLO, J.L.; ESTEFANEL, V.; STRECK, N.A. Modificações na temperatura do solo causada por estufas de polietileno transparente de baixa densidade em Santa Maria, RS. *Revista Brasileira de Agrometeorologia*. Santa Maria, v.1. n.1, p.37-42, 1993.

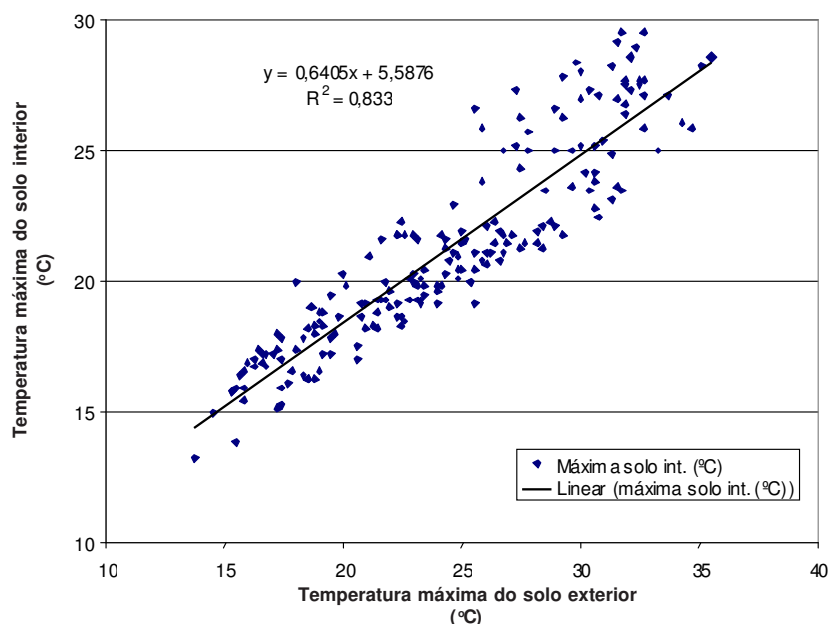


Figura 5 – Correlação dos resultados das temperaturas máximas do solo no interior do abrigo plástico

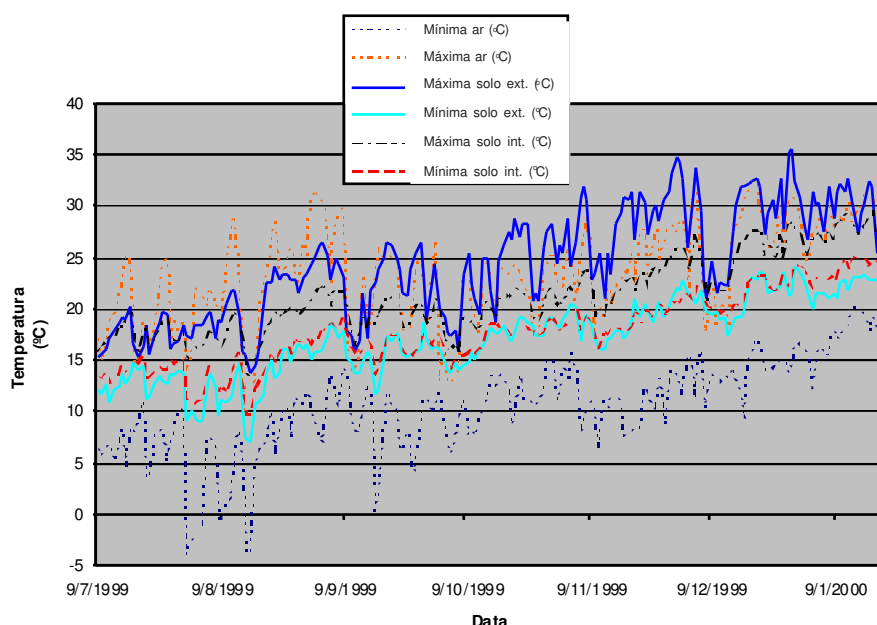


Figura 6 – Temperaturas máxima e mínima do ar e solo, ao lado e no interior do abrigo plástico, em Canoinhas, SC

Zenório Piana, eng. agr., Dr., Epagri, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (048) 239-5500, fax: (048) 239-5597, e-mail: piana@epagri.rct-sc.br; **Hamilton Justino Vieira**, eng. agr., Dr., Epagri/Ciram/Climerh, C.P. 502, 88034-901 Florianópolis, SC, fone: (048) 239-8051, fax: (048) 239-8065, e-mail: vieira@climerh.rct-sc.br e **Geraldo Pilati**, eng. agr., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89.460-000, Canoinhas, SC, fone: (047) 624-1144, fax: (047) 624-1079, e-mail: gpilati@epagri.rct-sc.br .