

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,

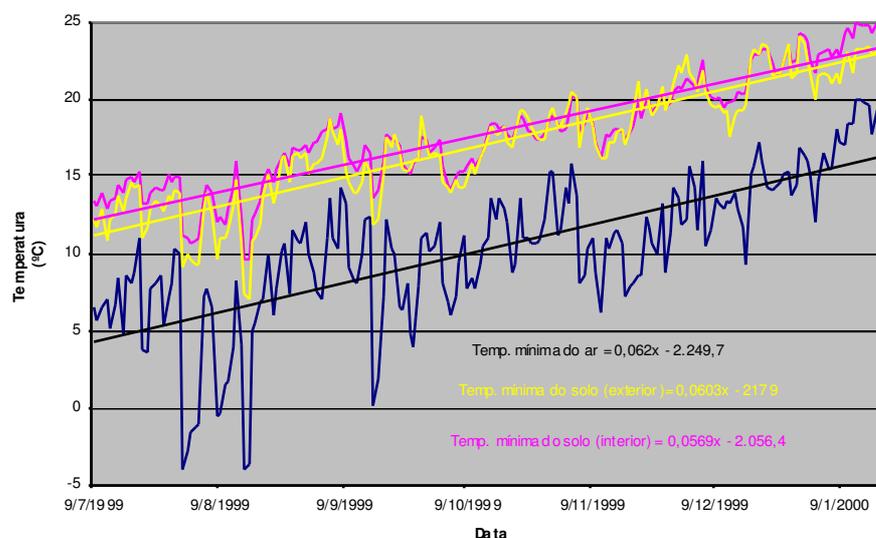


Figura 1 – Temperaturas mínimas do ar na Estação Meteorológica de Major Vieira e no solo, no interior e exterior do abrigo (a 10cm de profundidade), em Canoinhas, SC

pelos motivos já apresentados (Figura 3). A correlação dos resultados (R^2) das temperaturas mínimas do solo (Figura 4) foi de 0,96, superior ao das máximas que apresentou um R^2 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.

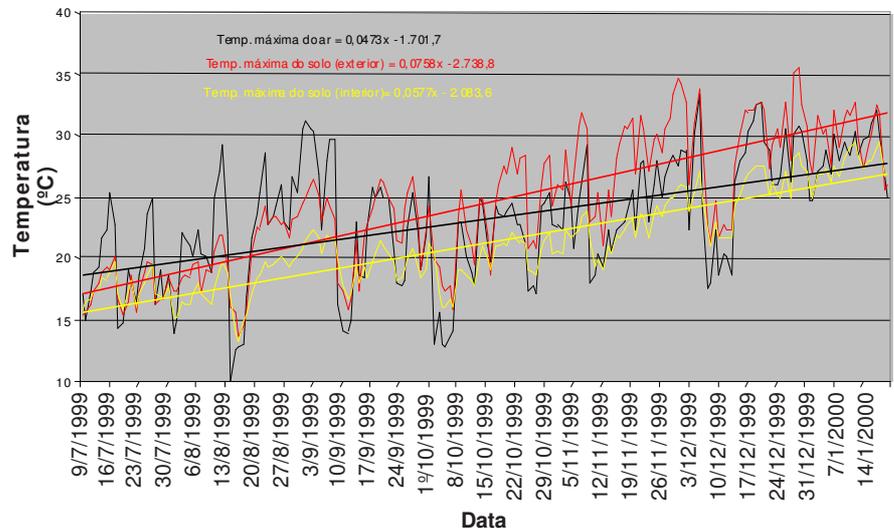


Figura 2 – Temperaturas máximas do ar ambiente e do solo a 10cm, no abrigo e no exterior, em Canoinhas, SC

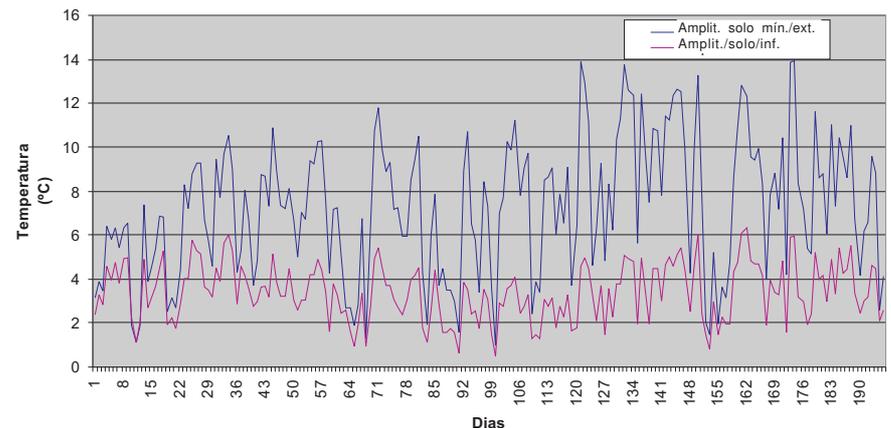


Figura 3 – Amplitude de variação da temperatura mínima do solo no interior e exterior do abrigo plástico em Canoinhas, SC, no período de 9/7/1999 a 14/1/2000

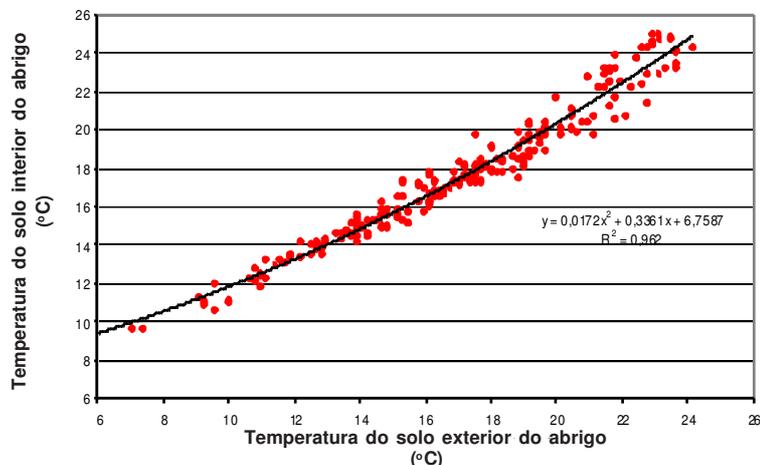


Figura 4 – Correlação dos resultados entre as temperaturas mínimas do solo no interior e exterior do abrigo plástico em Canoinhas, SC

- 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.

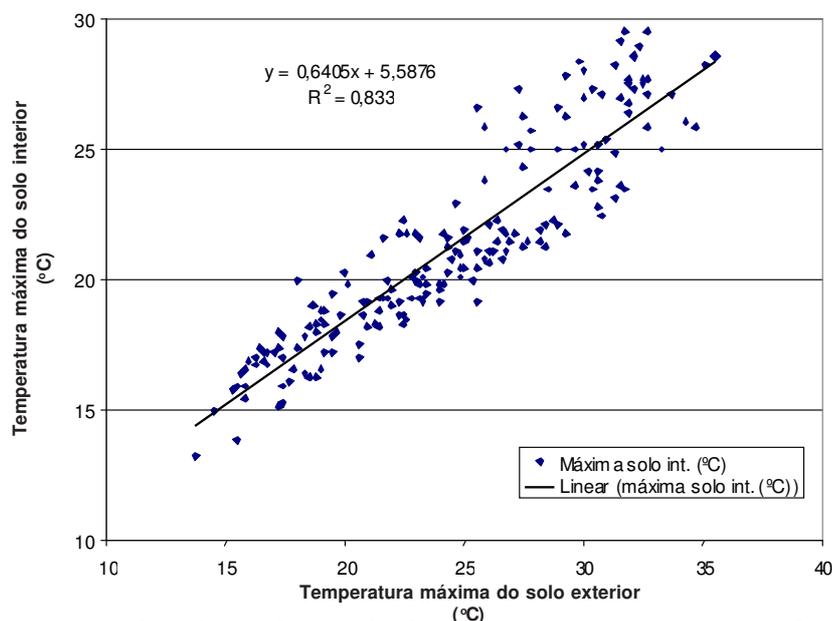


Figura 5 – Correlação dos resultados das temperaturas máximas do solo no interior do abrigo plástico

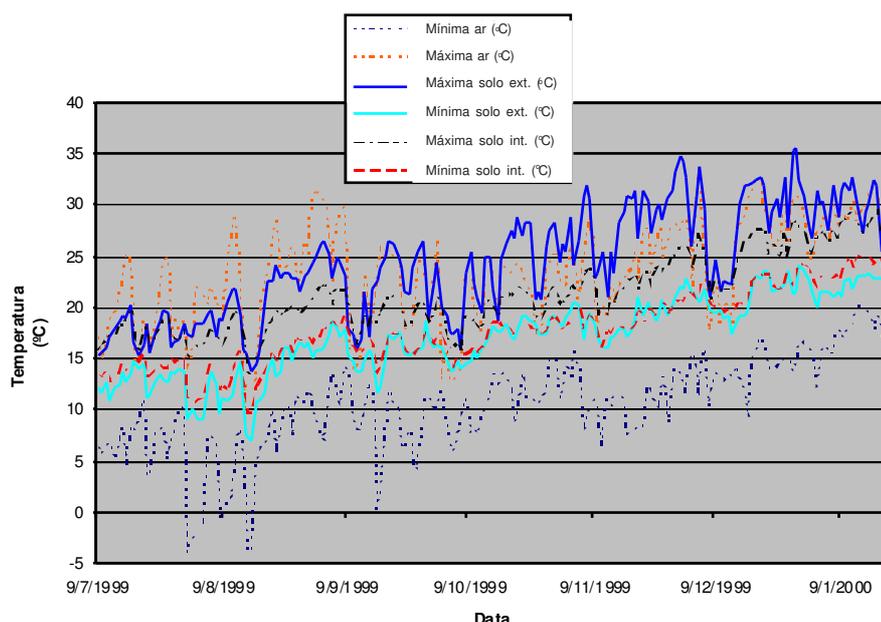


Figura 6 – Temperaturas máxima e mínima do ar e solo, ao lado e no interior do abrigo plástico, em Canoinhas, SC

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 .