

## Diferentes métodos de solarização aplicados ao cultivo de tomateiro<sup>(1)</sup>.

**Juliana Guimarães Gerola<sup>(2)</sup>; Juan Ricardo Rocha<sup>(3)</sup>; Larianny Mayra Silva Oliveira<sup>(4)</sup>; Stella Cristiani Gonçalves Matoso<sup>(5)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos próprios.

<sup>(2)</sup> Estudante; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste; Colorado do Oeste, Rondônia; ju\_gerola@hotmail.com; <sup>(3)</sup> Estudante; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste; <sup>(4)</sup> Estudante; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste; <sup>(5)</sup> Professora; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste.

**RESUMO:** este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da solarização do solo sem e com a adição de resíduos orgânicos em caracteres agrônômicos e ocorrência de doenças no tomateiro sob cultivo protegido. Os tratamentos consistiram em 20, 40, 60 e 80 dias de solarização sem e com adição de material orgânico (resíduos de *Brassica oleracea* var. *acephala*). Foi semeado de forma direta o tomateiro Santa Adélia (*Lycopersicon esculentum*) em vasos de 2 L e cultivada em ambiente protegido, sob irrigação localizada, nos meses de março e abril. As variáveis consistiram em massas da parte aérea fresca e seca e o número de folhas. A análise estatística consistiu na análise de variância, pelo teste F, em nível de 5% de probabilidade. Em nenhum dos tratamentos houve a ocorrência de doenças. O tempo de 20 dias de solarização do solo, independente da adição de resíduos orgânicos é suficiente para elevar o crescimento das plantas do tomateiro Santa Adélia.

**Termos de indexação:** *Lycopersicon esculentum*, doenças, crescimento de planta.

### INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Lycopersicon esculentum*) é uma solanácea, com caule flexível e incapaz de suportar o peso dos frutos e manter a posição vertical. É uma planta perene, porém, se comporta como uma cultura anual. O fruto cresce de forma sigmoidal e o seu formato difere os grupos comerciais (Melo, 2013).

O tomate possui coloração avermelhada devido à combinação da cor da polpa com a película amarela. A coloração vermelha deve-se ao carotenóide licopeno, agente anticancerígeno. Há também frutos que apresentam cor alaranjada e contam com boa presença de beta-caroteno, precursor da vitamina A. O tomate ainda possui vitaminas C e do complexo B, fósforo e potássio (Boiteux & Giordano, 2013).

Além de sua importância nutricional possui grande valor econômico, seja na sua comercialização *in natura*, ou na indústria agroalimentar, onde tem grande destaque (Aragão et al., 2004). Possuindo, deste modo elevada produção e grande área plantada (Silva & Giordano, 2000).

São estratégias importantes para elevar a produtividade do tomateiro, a escolha de cultivar adaptada às condições edafoclimáticas locais, além da adoção de práticas de manejo integrado de pragas e doenças e, dentre estas se encontra a solarização (Ricci et al., 2000), que consiste na cobertura do solo úmido em pré-plantio, com um filme transparente de polietileno durante a época de intensa radiação solar (Katan & Devay 1991). Grünzweing et al. (1999) concluíram que a solarização afetou significativamente a composição nutricional das plantas de tomate, que apresentaram maior índice de crescimento, devido ao aumento no fornecimento de N.

A solarização se apresenta também como alternativa para o controle de nematóides e plantas daninhas (Simões et al., 2011), e quando a combinada à adição de resíduos vegetais de brássicas promove também o controle de fitopatógenos termotolerantes (Bueno et al., 2004; Gamlie et al., 2000).

Neste contexto, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da solarização do solo com e sem adição de matéria orgânica em caracteres agrônômicos e ocorrência de doenças na cultura do tomateiro sob cultivo protegido.

### MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Produção Vegetal, do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia, *Campus* Colorado do Oeste. No qual, o clima predominante, segundo a classificação de Koppen, é do tipo Aw, tropical quente e úmido com apenas duas estações bem definidas, período seco e chuvoso, sendo o solo, ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico. A solarização foi feita no período de 24/11/2012 a 23/01/2013 (período chuvoso).

Foram implantados quatro ensaios com matéria orgânica, 6 kg de folhas de couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*), coletados sempre na mesma horta, e quatro ensaios sem matéria orgânica, sendo que em todos foi utilizado o mesmo solo, sempre cultivado com hortaliças e com histórico de nematóides e doenças fúngicas. O solo foi coletado, tamizado em malha de 5 mm e colocado sobre plástico

transparente, nas medidas de 2 m x 1 m x 0,1 m, para cada repetição. Em seguida, misturado com a matéria orgânica ou não, foi irrigado até atingir capacidade de campo conforme recomendado por Ghini (1997), após esses procedimentos, o plástico foi lacrado, para evitar qualquer contato externo.

Deste modo, os tratamentos consistiram em: T1 = solo sem solarização e sem adição de matéria orgânica (testemunha); T2 = solo solarizado por 20 dias; T3 = solo solarizado por 40 dias; T4 = solo solarizado por 60 dias; T5 = solo solarizado por 80 dias; T6 = solo com adição de matéria orgânica solarizado por 20 dias; T7 = Solo com adição de matéria orgânica solarizado por 40 dias; T8 = solo com adição de matéria orgânica solarizado por 60 dias; T9 = solo com adição de matéria orgânica solarizado por 80 dias.

A semeadura ocorreu no dia 05/03/2013, em ambiente protegido e delineamento inteiramente casualizado. Foi realizada direta em vaso, com capacidade de 2 L, a fim de simular o sistema de semeadura direta. Nesta ocasião foram coletadas amostras de solo de todos os tratamentos para sua caracterização física (**Tabela 1**) e química (**Tabela 2**).

**Tabela 1** – Caracterização física de um ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico obtida em experimento realizada em Colorado do Oeste, RO, 2013.

Tratamento	Areia	Silte	Argila
	g kg <sup>-1</sup>		
T1	550,00	132,00	318,00
T2	553,00	130,00	317,00
T3	538,00	130,00	332,00
T4	507,00	131,00	362,00
T5	523,00	130,00	347,00
T6	538,00	130,00	332,00
T7	507,00	131,00	362,00
T8	538,00	130,00	332,00
T9	553,00	130,00	317,00

T1: solo sem solarização e sem adição de matéria orgânica; T2: solo solarizado por 20 dias; T3: solo solarizado por 40 dias; T4: solo solarizado por 60 dias; T5: solo solarizado por 80 dias; T6: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 20 dias; T7: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 40 dias; T8: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 60 dias; T9: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 80 dias.

Como planta teste utilizou-se o tomateiro Santa Adélia, que possui ciclo entre 100 a 110 dias após a semeadura, resiste a *Fusarium* raça 2 e *Verticillium*. A planta é vigorosa de crescimento determinado. O fruto é de formato oval, grande, com 2 à 3 lóculos.

Após emergência das plantas foi realizado o desbaste, deixando-se apenas uma planta por vaso, a mais vigorosa. A irrigação foi de forma controlada e localizada, de modo a manter o solo em 75% de sua capacidade de campo. O controle de pragas

daninhas foi realizado manualmente durante todo o período experimental.

No dia 11/04/2013 a parte área das plantas de tomate foram cortadas rente ao solo, levadas ao laboratório de química do Campus, onde foram aferidas a massa da parte aérea fresca (MPAF) e a altura de plantas (AP) e logo após, colocadas em sacos de papel e levadas para estufa, onde foram secas a temperatura de 65 °C até massa constante, obtendo-se a massa da parte aérea seca (MPAS).

Durante todo o período experimento foi avaliada diariamente a presença de manchas foliares ou qualquer anomalia que pudesse indicar ocorrência de doenças.

A análise estatística consistiu primeiramente na verificação de dados discrepantes pelo teste de Grubbs, seguido da verificação dos pressupostos da análise de variância, pelos testes de Bartlett (normalidade dos resíduos) e Shapiro-Wilk (homogeneidade das variâncias) e a partir de dados normais, realizou-se a análise de variância, pelo teste F, em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos interferiram ( $p < 0,05$ ) em todas as variáveis analisadas, sendo que o tempo de 20 dias de solarização com e sem adição de matéria orgânica (resíduos de *Brassica oleracea* var. *acephala*) (T2 e T6) foram os tratamentos mais eficientes para elevar a MPAF, MPAS e AP (**Tabela 3**).

Estes resultados demonstram questões que merecem destaque. O tempo curto de solarização (20 dias), mesmo em época chuvosa foi suficiente para elevar o crescimento de planta, o que é interessante, pois as recomendações sempre direcionam para realizar o processo nas épocas de maior radiação (Katan & Devay, 1991). Marque et al. (2002) afirmam que quando esta técnica for aplicada em casas de vegetação ou túneis plásticos, o período de tratamento pode ser reduzido.

Esta é uma estratégia interessante para aproveitar melhor a entressafra, realizando a solarização no período chuvoso e fazendo o cultivo do tomateiro na época seca, na qual se evita o período favorável a grande parte das doenças, desde que se tenha recursos disponíveis para a irrigação localizada.

A solarização combinada com adição de resíduos vegetais frequentemente modifica características químicas do solo, elevando os índices de pH e teores de matéria orgânica, fósforo, nitrogênio total, potássio, cálcio e magnésio, e reduzindo os níveis de alumínio (Cruz et al., 2008), o que consequentemente aumenta os rendimentos da maioria das culturas. Contudo, neste trabalho não se constatou diferença entre a presença e ausência da matéria orgânica.

**Tabela 3** – Massas da parte aérea fresca (MPAF) e seca (MPAS) e altura de planta (AP) do tomateiro Santa Adélia obtidas em experimento realizado em Colorado do Oeste, RO, 2013.

Tratamento	MPAF	MPAS	AP
T1	0,56c	0,06c	11,50bc
T2	3,29a	0,56a	23,88a
T3	1,52abc	0,29abc	19,50abc
T4	0,91bc	0,05c	16,25abc
T5	2,97ab	0,49ab	22,38ab
T6	1,99abc	0,29abc	19,13abc
T7	0,91bc	0,15bc	14,50abc
T8	0,20c	0,05c	9,00c
T9	0,56c	0,07c	12,33abc

Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. T1: solo sem solarização e sem adição de matéria orgânica; T2: solo solarizado por 20 dias; T3: solo solarizado por 40 dias; T4: solo solarizado por 60 dias; T5: solo solarizado por 80 dias; T6: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 20 dias; T7: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 40 dias; T8: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 60 dias; T9: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 80 dias.

Não foi verificado nenhum sintoma de doenças nas plantas. Segundo Carvalho e Carvalho (2013) para que se desenvolva uma doença é necessário haver: hospedeiro suscetível, patógeno virulento e ambiente favorável. No T1 houve a presença dos dois primeiros requisitos, portanto, provavelmente o manejo combinado de cultivo protegido, semeadura direta e irrigação localizada não propiciou ambiente favorável, não havendo, deste modo, patologias.

### CONCLUSÕES

O tempo de 20 dias de solarização do solo, independente da adição de matéria orgânica (resíduos de *Brassica oleracea* var. *acephala*) é suficiente para elevar o crescimento do tomateiro Santa Adélia.

Para o tomateiro Santa Adélia cultivado sob semeadura direta, ambiente protegido, e irrigação localizada, nos meses de março e abril não há efeito da solarização por até 80 dias, com ou sem adição de matéria orgânica, sobre a ocorrência de doenças.

### AGRADECIMENTOS

Em especial ao Sr. Amadeu Pacheco, Técnico de laboratório e também as professoras: Lilian Dan e Belami Cássia da Silva, e a todos os outros que nos auxiliaram em algum momento.

### REFERÊNCIAS

ARAGÃO, F. A. S.; GIORDANO, L. B.; MELO, P. C. T.; BOITEUX,

L. S. Desempenho de híbridos experimentais de tomateiro para processamento industrial nas condições edafo-climáticas do Cerrado brasileiro. *Horticultura Brasileira*, 22:529-533, 2004.

BOITEUX, L. S.; GIORDANO, L. de B. Como plantar tomates. Disponível em: <[http://infoagronegocio.com.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=221:como-plantar-tomates&catid=40:agropecuaria&Itemid=60](http://infoagronegocio.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=221:como-plantar-tomates&catid=40:agropecuaria&Itemid=60)>. Acesso em: 30 abr. 2013.

BUENO, C. J.; AMBROSIO, M. M. Q.; SOUZA, N. L.; CERZINE, P. C. Controle de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* raça 2, *Macrophomina phaseolina* e *Sclerotium rolfsii* em microcosmo simulando solarização com prévia incorporação de couve. *Summa Phytopathologica*, 30:356-363, 2004.

CARVALHO, D. de O.; CARVALHO, C. O. Manejo integrado de doenças no milho no Brasil. *Revista Plantio Direto*. Disponível em: <[http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont\\_int&id=1071](http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=1071)>. Acesso em: 2 maio 2013.

CRUZ, J. C. S.; GAVA, G. J. de C.; MINHONI, M. T. de A.; SOUZA, N. L. de; SILVA, M. de A.; JERONIMO, E. M.; PADOVANI, C. R. Modificações químicas em solo solarizado, com e sem incorporação de resíduos orgânicos. *Semina: Ciências Agrárias*, 29:15-28, 2008.

GAMLIEL, A.; AUSTERWEIL, M.; KRITZMAN, G. Nonchemical approach to soilborne pest management – organic amendments. *Crop Protection*, 19:847-853, 2000.

GRÜNZWEIG, J. M.; KATAN, J.; BEM-TAL, Y.; RABINOWITZ, H. D. The role of mineral nutrients in the increased growth response of tomato plants in solarized soil. *Plant and Soil*, 206:21-27, 1999.

KATAN, J.; DEVAY, E. J. *Soil solarization*. London: CRC Press, 1991.

MARQUE, J. M.; SOUZA, N. L.; CUTOLO-FILHO, A. A. Efeito da solarização do solo na sobrevivência de *Phytophthora capsici* em cultivo protegido. *Fitopatologia Brasileira*, 27:42-47, 2002.

MELO, P. C. T. de. Produção de sementes de tomates. Disponível em: <[http://www.abhorticultura.com.br/downloads/Paulo%20C%C3%A9sar-2\\_Prod\\_sem\\_%20tomate.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/downloads/Paulo%20C%C3%A9sar-2_Prod_sem_%20tomate.pdf)>. Acesso em: 5 maio 2013.

RICCI, M. S. F.; ALMEIDA, D. L.; FERNANDES, M. C. A.; RIBEIRO, R. L. D.; CATANHEIDE, M. C. S. Efeitos da solarização do solo na densidade populacional da tiririca e na produtividade de hortaliças sob manejo orgânico. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 35:2175-2179, 2000.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. Produção mundial e nacional. In: SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B. (Org.). *Tomate para processamento industrial*. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2000. p.8-11.

SIMÕES, P.S.; GIROTTO, M.; FELIPE, A.L.S.; JUNIOR, C.E.I.; BUENO, C.E.M.S.; RICARDO, H.A.; D.P.; EPIPHANIO, P.D.; BARROS, B.M.C. Efeito da solarização do solo no controle de *Cyperus rotundus* na horticultura orgânica. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, Ano X, n. 20, 2011.

**Tabela 2** – Caracterização química de um ARGISSOLO VERMELHO Eutrófico típico, após a aplicação dos tratamentos, obtida em experimento realizada em Colorado do Oeste, RO, 2013.

	pH H <sub>2</sub> O	pH CaCl <sub>2</sub>	P mg dm <sup>-3</sup>	K mg dm <sup>-3</sup>	K cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Ca+Mg cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Ca cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Mg cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	Al cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	H cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	H+Al cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	MO g dm <sup>-3</sup>
T1	7,10	6,30	62,00	138,00	0,35	9,82	8,22	1,60	0,00	2,75	2,75	33,00
T2	7,80	7,00	84,20	271,00	0,69	9,10	6,71	2,39	0,00	0,00	0,00	29,00
T3	7,40	6,60	87,80	297,00	0,76	9,98	7,84	2,14	0,00	0,50	0,50	30,00
T4	8,00	7,20	59,90	315,00	0,81	9,28	7,31	1,97	0,00	0,00	0,00	21,00
T5	7,70	6,90	07,90	320,00	0,82	9,78	7,83	1,95	0,00	1,00	1,00	27,00
T6	7,80	7,00	69,20	331,00	0,85	9,14	6,75	2,39	0,00	1,00	1,00	31,00
T7	7,70	6,90	48,50	423,00	1,08	11,41	8,74	2,67	0,00	0,88	0,88	29,00
T8	7,50	6,70	22,00	308,00	0,79	7,39	5,51	1,88	0,00	1,00	1,00	19,00
T9	8,00	7,20	83,00	449,00	1,15	9,97	7,82	2,15	0,00	0,75	0,75	26,00

T1: solo sem solarização e sem adição de matéria orgânica; T2: solo solarizado por 20 dias; T3: solo solarizado por 40 dias; T4: solo solarizado por 60 dias; T5: solo solarizado por 80 dias; T6: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 20 dias; T7: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 40 dias; T8: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 60 dias; T9: solo com adição de matéria orgânica solarizado por 80 dias.