

INTERFERÊNCIA DE PLANTAS DANINHAS NO CRESCIMENTO DO PIMENTÃO NOS SISTEMAS DE PLANTIO DIRETO E CONVENCIONAL¹

MARIA ELIANI HOLANDA COELHO^{2*}, FRANCISCO CLÁUDIO LOPES DE FREITAS³, JORGE LUIZ XAVIER LINS CUNHA⁴, JEFERSON LUIZ DALLABONA DOMBROSKI³, FABIANA ALINE OLIVEIRA DE SANTANA³

RESUMO - Com o objetivo de avaliar o crescimento do pimentão (*Capsicum annum* L.), submetido a diferentes estratégias de controle de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto e convencional, conduziu-se um experimento na horta experimental da UFRSA, em Mossoró-RN. Utilizou-se o esquema de parcelas subdivididas distribuídas no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Os sistemas de plantio (direto e convencional) foram avaliados nas parcelas e nas subparcelas, três estratégias de manejo de plantas daninhas (cobertura do solo com filme de polietileno preto, com capinas e sem capinas). Em cada subparcela foram realizadas avaliações aos 0, 21, 42, 63, 84, 105, 126 e 147 dias após o transplante (DAT) para determinar as seguintes características: área foliar, índice de área foliar, massa seca de folhas, de caule, de frutos e total por planta, razão de área foliar, razão de peso foliar e as taxas de crescimento absoluto, de crescimento relativo e de assimilação líquida. Aos 30 e 90 (DAT) foram realizadas avaliações de densidade de plantas daninhas nos tratamentos sem capinas. O sistema de plantio direto proporcionou redução na incidência de plantas daninhas em relação ao sistema de plantio convencional. A interferência das plantas daninhas, nos tratamentos sem capinas, reduziu o crescimento do pimentão nos dois sistemas de plantio e o sistema plantio direto com capinas apresentou índices de crescimento superiores às demais estratégias de manejo de plantas nos dois sistemas de plantio.

Palavras-chave: *Capsicum annum* L. Cobertura morta. Filme de polietileno. Análise de crescimento.

WEEDS INTERFERENCE IN THE GROWING OF SWEET PEPPERS IN NO-TILLAGE AND CONVENTIONAL PLANTING SYSTEMS

ABSTRACT - Aiming at assessing the growth of sweet peppers (*Capsicum annum* L.), submitted to different controlling strategies of weeds in the no-tillage and conventional planting systems, an experiment was carried out in UFRSA's experimental orchard in Mossoró-RN. The split-plot scheme was used, which was distributed within the experimental design, in randomized blocks with four replications. The planting systems (no-tillage and conventional) were assessed in the plots, and three weed handling strategies (soil covering with polyethylene film, with hoeing, and without hoeing) were assessed in the subplots. Within each subplot, assessments were made on 0, 21, 42, 63, 84, 105, 126, and 147 days after transplanting (DAT) for the purpose of determining the following features of the sweet pepper: leaf area, leaf area index, dry mass of leaves, of stem, of fruits, and the total dry mass per plant, leaf area ratio, leaf weight ratio as well as the rates of absolute and relative growth and of net assimilation. On the 30th and 90th DAT, the weeds' density was assessed in the treatments without hoeing. It was found that the no-tillage system displayed a decrease in the incidence of weeds as compared to the conventional planting system. The no-tillage system decreased the incidence of weeds compared to the conventional planting systems. The weed interference in treatments without hoeing reduced the growth of pepper in both systems and the no-tillage with hoeing system showed higher indices than the other management strategies of plants in both planting systems.

Keywords: *Capsicum annum* L. Mulch. Polyethylene film. Growth analysis.

*Autor para correspondência.

¹Recebido para publicação em 08/03/2012; aceito em 10/08/2013

²Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Ceará- campus Iguatu. Iguatu-CE, mehcoelho@yahoo.com.br

³Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFRSA, Mossoró-RN, fclaudiolf@yahoo.com.br, jeferson@ufersa.edu.br, abiana_aline@hotmail.com

⁴Universidade Federal de Alagoas, Maceió-AL, jorge.cunha.xavier@gmail.com

INTRODUÇÃO

O pimentão (*Capsicum annum*L.) ocupa papel significativo na olericultura do Brasil, tanto pelo ponto de vista econômico como nutricional. O cultivo dessa espécie se caracteriza pelo uso intensivo de insumos e de mão-de-obra, inserindo-se num mercado dinâmico e competitivo, no qual ocorre variação frequente de oferta e preço, obrigando o horticultor a um rigoroso planejamento da produção e a utilização de tecnologia adequada (CHARLO et al., 2007).

Vários fatores bióticos e abióticos podem influenciar no crescimento e desenvolvimento da cultura do pimentão. Dentre os fatores, merece destaque a interferência exercida pelas plantas daninhas, uma vez que a cultura apresentava baixa capacidade competitiva. A baixa capacidade competitiva do pimentão está relacionada às características fisiológicas e morfológicas como crescimento inicial lento, baixo índice de área foliar e ciclo longo, tornando-se necessário o controle das plantas daninhas por um período longo dentro do ciclo da cultura (CUNHA, 2012). Diversos métodos de controle de plantas daninhas vêm sendo utilizados na cultura do pimentão, com relevância para capina mecânica, por meio de enxada. No entanto, devido ao custo elevado e à carência de mão-de-obra, tem-se verificado nos últimos anos, a utilização de estratégias como a cobertura do solo com filme de polietileno ou com cobertura morta no manejo das plantas daninhas.

A utilização da cobertura morta é um dos princípios nos quais se baseia o sistema de plantio direto na palha, assim como a rotação de culturas e a ausência do revolvimento do solo (TEÓFILO et al., 2012). Este sistema tem preterido, em culturas como soja e milho e, nos últimos anos, trabalhos têm sido conduzidos com êxito no cultivo de hortaliças como melão (TEÓFILO et al., 2012), tomate (SILVA et al., 2009; SILVA HITARA et al., 2009) e pimentão (PEREIRA, 2006). Segundo estes autores, o sistema de plantio direto pode reduzir a infestação de plantas daninhas, em razão do efeito físico e da liberação de substâncias alelopáticas da cobertura morta e do não revolvimento do solo, que alteram as condições de germinação das sementes e a emergência das plântulas. Além disso, o sistema de plantio direto influencia positivamente as características físicas, químicas e biológicas do solo (FREITAS et al., 2005), melhora o armazenamento de água no solo e reduz as perdas de solo (MAROUELLI et al. 2010; CARVALHO et al. 2011).

Uma das formas de avaliar os efeitos das técnicas de manejo é a análise de crescimento das plantas, que do ponto de vista agrônomo pode ser útil no estudo do comportamento vegetal sob diferentes condições ambientais (BENINCASA, 2003). O conhecimento sobre o crescimento das espécies cultivadas é uma ferramenta que possibilita a estimativa das taxas de crescimento da planta, quantificando este balanço em determinado momento ou intervalo de

tempo de interesse, sendo bastante valiosa no entendimento das adaptações da planta sob diferentes condições de manejo (OLIVEIRA et al., 2006). Na cultura do pimentão, fatores como a variação na lâmina d'água de irrigação (BEESE et al., 1982), cobertura do solo (MORAIS, et al., 2008), espaçamento e arranjo espacial das plantas (SILVA et al., 2010), e sistema de semeadura direta (PEREIRA, 2006) podem influenciar no crescimento das plantas.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o crescimento do pimentão (*Capsicum annum*L.), submetido a diferentes estratégias de controle de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto e convencional.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na horta didática do Departamento de Ciências Vegetais da Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), no município de Mossoró-RN, localizada 5° 11" de latitude sul e 37° 20" de longitude oeste e 18 m de altitude. O clima da região, de acordo com a classificação de Koeppen, é do tipo BSw^h, quente e seco; com precipitação pluviométrica média anual de 673,9 mm; temperatura e umidade relativa do ar média de 27°C e 68,9%, respectivamente, e o período chuvoso na região é de fevereiro a junho, com possibilidades pequena de ocorrência de chuvas entre agosto e dezembro (CARMO FILHO; OLIVEIRA, 1995).

Utilizou-se o esquema de parcelas sub-subdivididas, distribuídas no delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. Os sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC) foram avaliados nas parcelas, em áreas anteriormente cultivadas nos respectivos sistemas, durante quatro anos, e nas subparcelas, três estratégias de manejo de plantas daninhas (cobertura do solo com filme de polietileno preto, capinas regulares e sem capinas). Cada unidade experimental foi composta por três fileiras de 12 m espaçadas entre si de 0,90m, com plantas espaçadas de 0,60 m nas fileiras. Foi considerada área útil a fileira central, descartando-se duas plantas em cada extremidade.

Nos tratamentos com plantio direto para obtenção da palhada, foi realizado em fevereiro de 2010, assim que iniciou o período chuvoso, o plantio da cultura do milho em consórcio com *Brachiaria-brizantacv. Marandu*. A semeadura da forrageira foi realizada na linha do milho misturada com adubo. Após a colheita do milho, no final de maio, a forrageira cresceu livremente até o mês de julho, quando foi feita a dessecação com 1,9 kg ha⁻¹ de glyphosate, para formação da palhada, que foi quantificada (6,0 tha⁻¹ de massa seca) por meio de amostragens.

Nas parcelas com plantio convencional, a área também foi cultivada com milho no mesmo período e o solo foi preparado por meio de uma aração e duas

gradagens, realizadas uma semana antes do transplante das mudas de pimentão.

Na área onde foi conduzido o experimento, foram retiradas para cada sistema de plantio, amostras de solo na profundidade de 0 a 20 cm para análise química e física. O solo foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico (EMBRAPA, 2006) apresentava a seguinte granulometria: areia total = 0,88 kg kg⁻¹, silte = 0,08 kg kg⁻¹; Argila = 0,03 kg kg⁻¹. Na análise química dos solos obteve no sistema de plantio direto foram: pH (água) = 6,2; matéria orgânica = 12,8 g kg⁻¹; P = 127 mg dm⁻³; K⁺ = 160 mg dm⁻³; Ca²⁺ = 3,40 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 1,05 cmol_cdm⁻³; Al³⁺ = 0,10 cmol_c dm⁻³ e no convencional: pH (água) = 6,1; matéria orgânica = 10,1 g kg⁻¹; P = 260 mg dm⁻³; K⁺ = 157 mg dm⁻³; Ca²⁺ = 3,65 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 0,90 cmol_c dm⁻³; Al³⁺ = 0,075

cmol_c dm⁻³.

A implantação do experimento foi realizada no dia 02 de setembro de 2010 por meio do transplante de mudas do híbrido de pimentão Atlantis, produzidas em bandejas de poliestireno expandido com 200 células.

Foram instalados, em cada subparcela, a cinco cm de profundidade, sensores tipo termopares de cobre-constantan envolvidos com microtubos de polietileno para evitar a oxidação do termopar, para medir a temperatura do solo no período de 20 a 30 dias após o transplante das mudas do pimentão. Os dados foram coletados a cada 10 minutos e armazenados em dataloggers Campbell CR 1000. A partir dos dados obtidos, obteve-se a variação da temperatura do solo ao longo do dia (Figura 1).

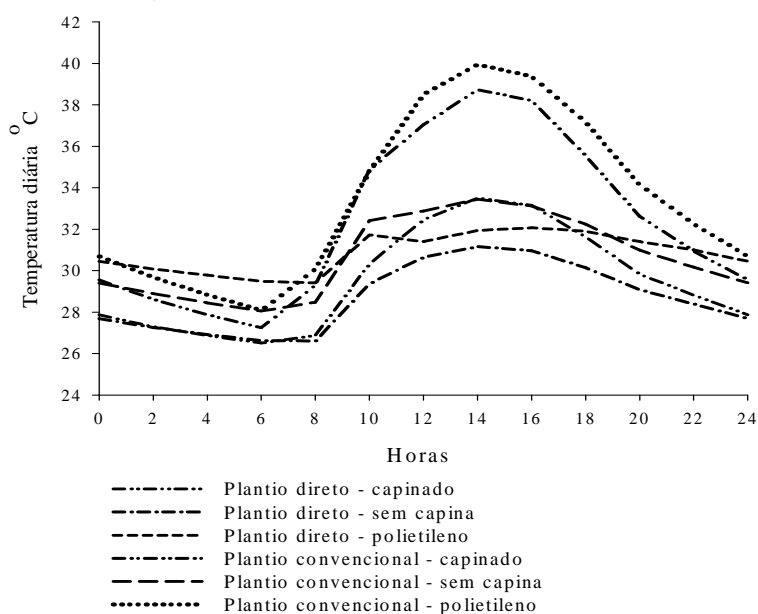


Figura 1. Temperatura do solo ao longo do dia, no período de 20 a 30 dias após o transplante das mudas de pimentão, em função dos sistemas de plantio e estratégias de manejo de plantas daninhas.

A cultura foi irrigada por gotejamento com emissores de vazão de 1,7 litros h⁻¹, espaçados de 0,30 m. O manejo da água foi realizado com base na curva característica de água no solo para cada sistema de plantio a 15 e 30 cm de profundidade e o controle da lâmina de água foi feito com base na leitura diária de dois tensiômetros instalados nas mesmas profundidades da curva característica de água no solo, de modo a manter o solo com a umidade superior a 80% da água disponível total.

As adubações foram feitas com base na análise química do solo e nas exigências nutricionais da cultura, através de fertirrigação, utilizando-se 200,0 kg ha⁻¹ de N, 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 250,0 kg ha⁻¹ de K₂O, na forma de sulfato de amônio, fosfato de monoamônio (MAP) e cloreto de potássio, respectivamente.

As práticas culturais foram constituídas por capinas manuais, nos tratamentos com capinas, pul-

verizações com fungicidas e inseticidas, conforme a necessidade, através de observações realizadas *in loco* e tutoramento para condução das plantas do pimentão.

Aos 30 e 90 dias após o transplante (DAT), foram realizadas avaliações de densidade populacional e massa seca de plantas daninhas, nos tratamentos sem capinas, nos sistemas de plantio, por meio de duas amostragens em quadrados vazados de 0,50 cm de lado. As plantas daninhas foram separadas por espécie contadas e levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65 °C até massa constante.

Aos 0, 21, 42, 63, 84, 105, 126 e 147 DAT coletou-se em cada subparcela, uma planta de pimentão. As plantas foram seccionadas e separadas em folhas, caule e fruto. As folhas foram contadas e passadas no medidor de área Licor Equipamentos®, modelo LI-3100, para determinação da área foliar (AF). Posteriormente, as diferentes partes das plantas fo-

ram levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, até atingirem massa constante, para serem obtidas as seguintes características: massa seca de folhas (MSF), de caule (MSC), de frutos (MSFr) e total (MST) por planta.

Com base na área foliar e na massa seca total foram determinados para cada época de avaliação o índice de área foliar (IAF) e a razão de área foliar (RAF) e para cada intervalo compreendido entre duas épocas de avaliação, as taxas de crescimento absoluto (TCA), de crescimento relativo (TCR) e de assimilação líquida (TAL), segundo fórmulas propostas por Benincasa (2003).

O IAF foi determinado pela relação entre a AF média de uma planta, em cm², e a superfície correspondente de solo destinada à planta (5400 cm²); a RAF representa a relação entre a área responsável pela fotossíntese e a massa seca total produzida, sendo calculada pela fórmula $RAF = AF / MST$ (cm² g⁻¹); a TCA (g planta⁻¹ dia⁻¹) representa a massa seca acumulada por intervalo de tempo, foi calculada pela fórmula $TCA = (MSTn - MSTn-1)/(Tn - Tn-1)$, em que MSTn é a massa seca acumulada até a avaliação n, MSTn-1 é a massa seca acumulada até a avaliação n-1, Tn é o número de dias após o tratamento, por ocasião da avaliação n, e Tn-1 é o número de dias após o tratamento, por ocasião da avaliação n-1; a TCR (g g⁻¹ dia⁻¹) expressa o crescimento da planta em um intervalo de tempo, em relação à massa seca acumulada no início desse intervalo, calculada pela fórmula $TCR = (\ln MSTn - \ln MSTn-1)/(Tn - Tn-1)$; a TAL (g m⁻² dia⁻¹) expressa a taxa de fotossíntese líquida, calculada pela fórmula $TAL = [(MSTn - MSTn-1)/(tn - tn-1)].[(\ln AFn - \ln AFn-1)/(AFn - AFn-1)]$.

Os dados obtidos de plantas daninhas foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade, para a variável densidade de plantas daninhas os dados foram transformados $y = \sqrt{(x +$

1,0). Os dados relativos ao crescimento do pimentão foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade e, em caso de significância, as médias dos fatores qualitativos (sistemas de cultivo e estratégias de controle de plantas daninhas) foram comparadas utilizando-se os testes de Tukey adotando-se o nível de 5% de probabilidade. Para o fator quantitativo (épocas de coletas das plantas), procedeu a análise de regressão. Para escolha do modelo, levou-se em conta a explicação biológica e a significância do quadrado médio da regressão e das estimativas dos parâmetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies de plantas daninhas presentes nos tratamentos sem capinas foram: breedo (*Trianthema portulacastrum*), caruru (*Amaranthus spinosus*), jitirana (*Merremia aegyptia*), capim-milhã (*Digitaria bicornis*), tiririca (*Cyperus rotundus*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), erva-de-rola (*Croton lobatus*), melão-de-são-caetano (*Momordica charantia*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), malva (*Malva sylvestris*).

Verificou-se aos 30 dias após o transplantio (DAT), no sistema de plantio direto, redução da densidade e massa seca de plantas daninhas em 91,64% e 95,10% respectivamente, em relação ao plantio convencional, enquanto que aos 90 DAT a redução foi de 66,50% e 53,66%, respectivamente (Tabela 1). A menor infestação de plantas daninhas no plantio direto ocorreu devido aos efeitos físicos da cobertura morta, atuando como barreira física, impedindo a incidência de luz e diminuindo a germinação e emergência das plantas infestantes (AZANIA et al., 2002, MATEUS et al., 2004).

Tabela 1. Densidade e massa seca de plantas daninhas aos 30 e 90 dias após o transplantio, nos tratamentos sem capinas nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC).

Tratamentos	Densidade de plantas daninhas (plantas m ⁻²)		Massa seca de plantas daninhas (gramas m ⁻²)	
	30 DAT	90 DAT	30 DAT	90 DAT
SPD sem capina	52,00 (7,28 ¹)B	43,00(6,6 ¹)B	6,66 B	433,46 B
SPC sem capina	622,00 (24,96 ¹)A	128,35 (11,37 ¹)A	135,00A	935,36 A

Nas colunas, as letras comparam os sistemas de plantio pelo teste de F, a 5% de significância. ¹Os dados transformados segundo a equação “ $y = \sqrt{(x + 1,0)}$ ”.

A cobertura com palhada no sistema de plantio direto reduziu a infestação e o acúmulo de massa seca das plantas daninhas em relação ao solo sem cobertura no sistema de plantio convencional, respectivamente, em 41% e 74% com cobertura de sorgo e milho (VIDAL; TREZZI, 2004), e em 86,7 e

61%, respectivamente, com palhada de *Brachiaria brizantha* (TEÓFILO et al., 2012). Mateus et al. (2004) verificaram redução na infestação de 56% de plantas daninhas em solo coberto com 5 t ha⁻¹ de palhada de sorgo de guiné gigante e 90% com 15 t ha⁻¹ da mesma palhada.

Com relação aos índices de crescimento do pimentão, verificou-se que as variáveis área foliar e o índice de área foliar ao longo do ciclo da cultura foram influenciados pelos sistemas de preparo de solo e pelas estratégias de manejo de plantas daninhas (Figuras 2A e 2B). A maior taxa de aumento na área foliar e IAF foi observada no tratamento com

capinas no sistema de plantio direto. O menor incremento da área foliar ao longo do ciclo nos demais tratamentos se deve a diferentes fatores, como a interferência das plantas daninhas nos tratamentos sem capinas nos dois sistemas de plantio, com maior taxa de redução no SPC, devido à maior densidade de plantas daninhas (Tabela 1).

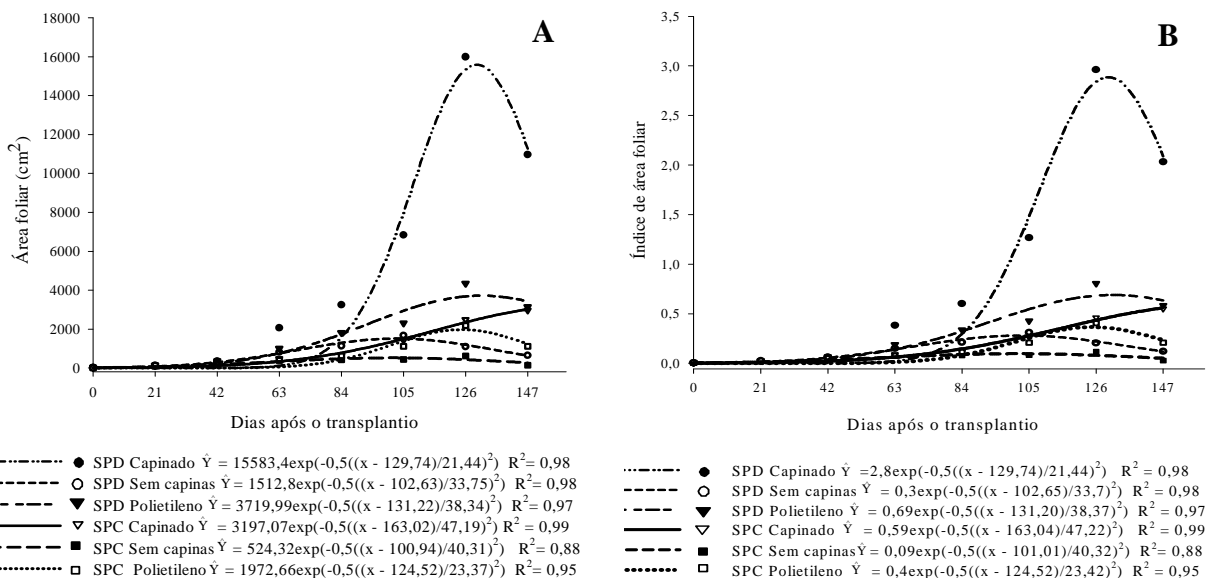


Figura 2. Área foliar (A) e Índice de área foliar (B) do pimentão ao longo de seu ciclo, nas diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC).

A menor taxa de incremento na área foliar e no IAF no tratamento com capinas em que o solo foi mantido descoberto e com cobertura do solo com filme de polietileno SPC se deve, provavelmente, ao intenso aquecimento do solo, com temperaturas máximas diárias em torno de 40 °C (Figura 1). Em pesquisa realizada com tomate, Lopes et al. (2011) atribuíram a baixa área foliar à elevação da temperatura do solo devido à cobertura com polietileno prateado.

No SPD, a palhada sob o filme de polietileno funcionou como isolante térmico, reduzindo a amplitude térmica por impedir a elevação excessiva da temperatura máxima diária e também a perda de calor durante a noite, mantendo o solo com temperatura sempre acima de 30 °C, o que pode ter afetado o crescimento da cultura. Segundo Pádua et al. (1984), temperatura do solo acima de 30 °C afeta o crescimento das raízes do pimentão, que por consequência pode ter influenciado o crescimento da parte aérea.

Verificou-se para os tratamentos, com exceção do sistema de manejo sem capinas no SPC, que a elevação da taxa de área foliar foi lenta até próximos 42 DAT, com posterior incremento a partir desse momento (Figura 2A). A taxa de crescimento inicial lenta e com baixo IAF, torna a cultura vulnerável à interferência das plantas daninhas. Esse fato se dá uma vez que a cultura não promove a cobertura do solo, fazendo com que mesmo em baixo índice de infestação, plantas de maior porte como jirirana, me-

lão-de-são-caetano e caruru de espinho causem danos expressivos na cultura.

O IAF do pimentão máximo nos tratamentos com capinas de 2,96 no SPD foi superior ao valor encontrados por Pereira (2006), que encontrou na cultura do pimentão no SPD o IAF máximo de 1,61, no entanto no SPC capinado o IAF máximo de 0,55 ficou abaixo do encontrado por Pereira (2006) de 1,31.

Verificou-se também, interação entre os sistemas de plantio e manejo de plantas daninhas, dentro de cada época avaliada, conforme pode ser observado na Tabela 2, onde se observa não existir diferença entre os tratamentos avaliados até os 21 DAT. Aos 42 DAT, os tratamentos no SPD apresentaram área foliar e IAF superiores ao SPC, sem variação nos sistemas de manejo. A partir dos 63 DAT, os efeitos da interferência das plantas daninhas nos tratamentos sem capinas e do aumento da temperatura para os tratamentos com filme de polietileno nos dois sistemas de plantio e no solo sem cobertura (com capinas) no SPC podem ter influenciado negativamente a área foliar e o IAF em relação ao tratamento com capinas no SPD. Fialho et al. (2011) observaram uma relação negativa entre a densidade de plantas daninhas e as variáveis de crescimento na cultura de *Coffea arábica* e Coelho et al. (2013) verificaram na cultura do pimentão, cultivado nos sistema de plantio direto, convencional e o solo coberto com polietileno

preto que interferência das plantas daninhas resultou em redução da produtividade comercial em todo os sistemas de plantio e concluiu que provavelmente a elevação da temperatura do solo no sistema de plan-

tio convencional capinado e com cobertura com polietileno preto tenha influenciado negativamente o desenvolvimento da cultura do pimentão, ocasionando redução substancial na produtividade de frutos.

Tabela 2. Valores médios da área foliar (AF) e índice de área foliar (IAF) do pimentão ao longo do seu ciclo nas diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas, nos sistemas de plantio direto e convencional.

Área foliar (cm ²)		0 DAT	21DAT	42 DAT	63DAT	84 DAT	105 DAT	126 DAT	147 DAT
Sistema de Plantio	Sistema de Manejo								
Direto	Polietileno	28,10 aA	127,43aA	361,03aA	1013,70bA	1817,78bA	2305,00bA	4348,29bA	3150,35bA
	Capinado	25,54 aA	122,81aA	362,31aA	2065,78aA	3252,70aA	6837,81aA	15990,4aA	10972,03aA
	Sem capina	20,36 aA	125,93aA	320,58aA	812,01bA	1137,99bA	1681,19bA	1099,08cA	649,30cA
Convencional	Polietileno	21,34 aA	123,27aA	267,50aB	399,64aB	622,28aB	1120,68aB	2184,06aA	1121,64bB
	Capinado	24,31 aA	115,43aA	223,43aB	480,89aB	646,40aB	1414,96aB	2485,29aB	2971,37aB
	Sem capina	23,11 aA	121,70aA	150,91aB	412,12aA	423,83aA	436,20bB	627,47bA	145,62cA
CV (%)		22,78	23,98	24,92	31,45	36,58	31,03	45,93	35,51
Índice de área foliar									
Direto	Polietileno	0,0052aA	0,024aA	0,067aA	0,19bA	0,34bA	0,43bA	0,80bA	0,58bA
	Capinado	0,0047 aA	0,021aA	0,067aA	0,38aA	0,60aA	1,27aA	2,96aA	2,03aA
	Sem capina	0,0038 aA	0,025aA	0,059aA	0,15bA	0,21bA	0,31bA	0,20cA	0,12cA
Convencional	Polietileno	0,0040 aA	0,025aA	0,05aB	0,07aB	0,12aB	0,21aB	0,40aB	0,21bB
	Capinado	0,0045 aA	0,023aA	0,04aB	0,09aB	0,12aB	0,26aB	0,46aB	0,55aB
	Sem capina	0,0043 aA	0,018aA	0,03aB	0,08aA	0,08aA	0,08bB	0,12bA	0,03cB
CV (%)		20,23	20,91	24,95	31,43	36,58	35,81	45,44	37,82

Nas colunas, letras minúsculas comparam as estratégias de manejo de plantas daninhas dentro de cada sistema de plantio e letras maiúsculas, comparam sistemas de plantio, pelo teste de Tukey a 5% de significância ($p \leq 0,05$).

A massa seca de folha (MSF), caule (MSC), frutos (MSFR) e total da parte aérea (MST) apresentaram variação em função dos sistemas de plantio e estratégias de manejo de plantas daninhas. Verificou-se pequeno acúmulo de massa seca de folhas, caule e consequentemente no acúmulo de massa seca total até próximo aos 42 DAT, em todos os tratamentos avaliados. Exceção foi observadoano SPC sem capinas que praticamente não houve acúmulo (Figura 3), devido a interferência das plantas daninhas desde o início do ciclo, uma vez constatada alta densidade populacional dessas espécies (Tabela 1).

A partir dos 42 DAT observa-se incremento acentuado no acúmulo de massa seca de folhas e caule até o final do ciclo da cultura para os tratamentos com controle de plantas daninhas com capinas e com filme de polietileno nos dois sistemas de plantio, embora a maior taxa de acúmulo de massa seca tenha sido verificada no SPD com capinas (Figuras 3A e 3B).

Nos tratamentos com capinas e com filme de polietileno, nos dois sistemas de plantio, observou-se a partir dos 60 DAT, intenso acúmulo de massa seca total com maior contribuição da massa seca de frutos no acúmulo total (Figuras 3C e 3D), chegando a representar mais de 60% da massa seca total da parte aérea da planta (Tabelas 3). O aumento da massa seca de frutos e massa seca total da parte aérea ocorreu até aproximadamente 125 DAT, com posterior decréscimo, devido ao final da produção. A tendência de maior porcentagem de massa seca dos frutos do pimentão em relação aos demais órgãos também

foi constatada por Fontes et al. (2005) e Silva et al. (2010).

Nos dois sistemas de plantio, os tratamentos sem controle de plantas daninhas apresentaram baixo acúmulo de massa seca de folhas, caule, frutos e total da parte aérea devido à interferência negativa imposta pelas plantas infestantes, embora maior interferência tenha sido detectada no SPC devido à maior densidade populacional (Tabela 1).

Nos desdobramentos das interações entre os sistemas de plantio e as estratégias de manejo de plantas daninhas, observou-se, dentro dos sistemas de manejo com capinas e com filme de polietileno, superioridade na massa seca folha, caule, frutos e total no SPD em relação ao SPC a partir dos 21 DAT (Tabelas 3).

Nos tratamentos sem controle de plantas daninhas, o crescimento da cultura foi comprometido pela interferência das plantas infestantes, embora danos mais severos tenham sido observados no SPC, devido à maior população de plantas infestantes (Tabela 1). No SPD sem capina, mesmo em baixa densidade as plantas infestantes de maior porte como a jitrana, melão-de-são-caetano e caruru cresceram promovendo intenso sombreamento na cultura do pimentão. Esse sombreamento, ocasionou perda na produção de frutos semelhante ao plantio convencional a partir dos 105 DAT, momento em que a cultura passou a acumular maior massa seca nos tratamentos com capinas.

A maior produção de massa seca de folhas, caule, frutos e total no tratamento com capinas no

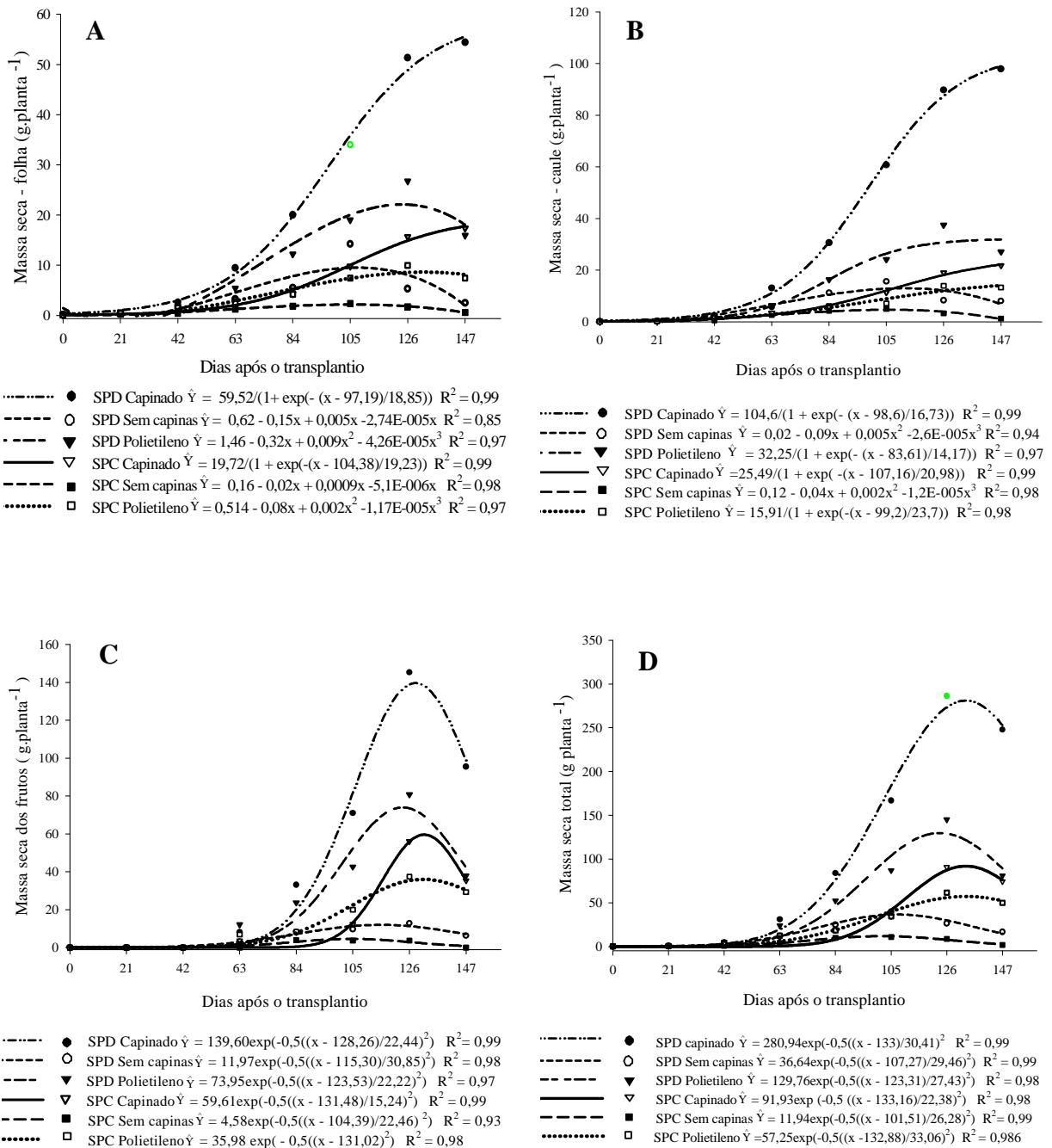


Figura 3. Acúmulo de massa seca de folha (A), caule (B), frutos (C) e total (D) de pimentão ao longo do ciclo nas diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC).

SPD em relação aos tratamentos com capinas e cobertura do solo com filme de polietileno no SPC parece estar relacionado ao menor aquecimento do solo no SPD devido à interceptação da radiação solar pela palhada, conforme pode ser verificado na Figura 3, onde se observa que a temperatura máxima diária foi de 34, 38 e 40 °C, respectivamente. Pádua, et al. (1984) constataram que a temperatura do solo superior a 30 °C, pode prejudicar o crescimento radicular do pimentão e causar o abortamento de flores.

No SPD, a palhada sob o filme de polietileno atuou como isolante térmico evitando a troca de ca-

lor entre o solo e o ar, minimizando o aquecimento excessivo do solo durante o dia e também, a queda da temperatura noturna, reduzindo assim, a amplitude térmica do solo, mantendo a temperatura entre 30 e 32 °C (Figura 1), fato que pode ter prejudicado o acúmulo de massa seca do pimentão em relação ao SPD capinado. Segundo Gasparim et al. (2005) temperatura do solo afeta diretamente o crescimento das plantas e o plantio direto protege o solo das adversidades do clima reduzindo a magnitude das oscilações diárias, principalmente, próximo a superfície e constitui uma barreira física para transferência de energia

Tabela 3. Massa seca de folhas, caule, frutose totaldo pimentão ao longo do ciclo da cultura nas diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto e convencional.

		Massa seca de folha (g planta ⁻¹)								
Sistema de plantio	Sistema de manejo	0 DAT	21 DAT	42 DAT	63 DAT	84 DAT	105 DAT	126 DAT	147 DAT	
Direto	Polietileno	0,12Aa	0,46aA	2,57aA	5,38bA	12,19bA	19,03bA	26,78bA	15,91bA	
	Capinado	0,11aA	0,32aA	2,56aA	9,45aA	20,03aA	33,99aA	51,33aA	54,40aA	
	Sem capina	0,11aA	0,39aA	1,89aA	3,27bA	5,51cA	14,23cA	5,31cA	2,48cA	
Convencional	Polietileno	0,10aA	0,41aA	1,53aB	2,41aB	4,21aB	7,44aB	9,94bB	7,24bB	
	Capinado	0,09aA	0,38aA	1,14aB	2,95aB	4,30aB	9,78aB	15,66aB	17,36aB	
	Sem capina	0,10aA	0,30aA	0,44bB	1,25bB	1,84bB	2,35bB	1,68cB	0,57cB	
CV (%)		22,35	30,98	36,82	31,24	42,71	36,90	30,42	43,59	
		Massa seca de caule (g planta ⁻¹)								
Direto	Polietileno	0,09aA	0,32aA	2,60aA	6,31bA	16,35bA	24,16bA	37,47bA	27,15bA	
	Capinado	0,08aA	0,19aA	2,22aA	13,10aA	30,62aA	60,76aA	89,79aA	97,95aA	
	Sem capina	0,08aA	0,22aA	1,87aA	5,70bA	11,23bA	15,64cA	8,30cA	8,06cA	
Convencional	Polietileno	0,07aA	0,26aA	1,37aB	3,18aB	6,07aB	7,07bB	13,97aB	13,25bA	
	Capinado	0,08aA	0,24aA	1,13aB	3,45aB	6,22aB	11,35aB	19,02aB	21,78aB	
	Sem capina	0,07aA	0,27aA	0,45bB	2,59aB	4,24aA	4,99cB	3,25bB	1,23cA	
CV (%)		20,19	29,02	32,82	35,44	41,46	28,28	24,35	38,18	
		Massa seca frutos (g planta ⁻¹)								
Direto	Polietileno	0	0	0	12,13aA	23,72bA	42,65bA	80,81bA	37,94bA	
	Capinado	0	0	0	8,15bA	33,08aA	71,01aA	145,26aA	97,95aA	
	Sem capina	0	0	0	3,07cA	8,11cA	9,66cA	12,82cA	6,29cA	
Convencional	Polietileno	0	0	0	6,82aB	8,3aB	19,98aB	37,45bB	29,28bB	
	Capinado	0	0	0	3,67bB	8,02aB	12,36aB	56,07aB	35,39aB	
	Sem capina	0	0	0	0,00cB	3,94bB	3,72bA	3,73cB	0cB	
CV (%)				54,05	50,28	55,84	50,72	58,14		
		Massa seca total (g planta ⁻¹)								
Direto	Polietileno	0,21aA	0,71aA	5,35aA	24,02aA	52,39bA	86,99bA	145,16bA	81,01bA	
	Capinado	0,19aA	0,48aA	4,84aA	31,09aA	83,85aA	166,94aA	286,48aA	247,83aA	
	Sem capina	0,19aA	0,64aA	3,84aA	12,08bA	24,87cA	39,76cA	26,56cA	16,82cA	
Convencional	Polietileno	0,17aA	0,52aA	2,94aB	12,47aB	18,65aB	34,54aB	61,62bB	49,97bA	
	Capinado	0,17aA	0,62aA	2,37aB	10,24aB	18,75aB	34,51aB	90,93aB	74,54aB	
	Sem capina	0,17aA	0,71aA	0,89bB	3,87bB	10,04bB	11,07bB	8,72cA	1,80cA	
CV (%)		21,34	30,99	32,90	36,91	45,32	33,23	37,09	42,81	

Nas colunas, letras minúsculas comparam as estratégias de manejo de plantas daninhas dentro de cada sistema de plantio e letras maiúsculas, comparam sistemas de plantio, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

e vapor de água para a atmosfera

Arazão de área foliar (RAF) apresentou comportamento crescente em todos os tratamentos no período compreendido entre o transplantio e 21 DAT, aproximadamente (Figura 4). Período este, em que a maior parte dos fotoassimilados são alocados para formação das folhas. Posteriormente ocorre decréscimo, até o final do ciclo, isso porque, a quantidade de assimilados destinados às folhas é diminuída, em função do desenvolvimento das estruturas de sustentação e reprodutivas (LOPES et al. 2011). Estes resultados corroboram com Fontes et al. (2005) e Pereira (2006) com a cultura do pimentão.

O tratamento com capinas no SPD apresentou maior RAF em relação aos demais tratamentos até os 21 DAT devido à maior taxa de crescimento em área foliar nesse período (Figura 2A), posteriormente a planta passa a destinar grande parte dos fotoassimilados à formação das estruturas reprodutivas (flores e frutos), com isso, este tratamento produziu maior quantidade de massa seca de frutos (Figura 3C) e apresenta menor valor de RAF (Figura 4). Nes-

se mesmo período, verificou-se para os demais tratamentos, valores de RAF superiores em razão do menor acúmulo de massa seca de caule e fruto. O acréscimo da RAF no final do ciclo no SPC sem capinas é devido ao baixo acúmulo de massa seca total.

A taxa de crescimento absoluto (TCA) foi pequena para todas as estratégias de manejo de plantas daninhas, nos dois sistemas de plantio até 63 DAT (Figura 5). A partir desse momento, a planta inicia um intenso acúmulo de massa seca devido à maior área foliar fotossinteticamente ativa acumulada, com destaque para o tratamento com capinas no SPD (Figura 5), devido ao maior índice de área foliar que beneficiou o acúmulo de massa seca de caule e, principalmente frutos, que representou mais de 60% da massa seca total por volta dos 100 DAT (Figuras 3C e 3D). Este fato pode ser verificado também, nos desdobramentos da interação entre os sistemas de plantio e estratégias de manejo, dentro das diferentes épocas de avaliação (Tabela 4), onde se verifica que quando se compara as estratégias de manejo dentro

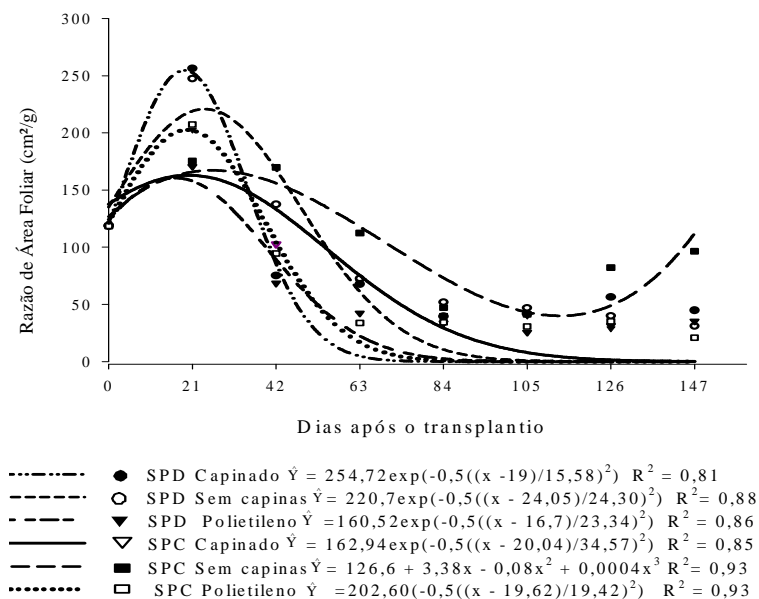


Figura 4. Razão de Área foliar do pimentão ao longo do ciclo nas diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC).

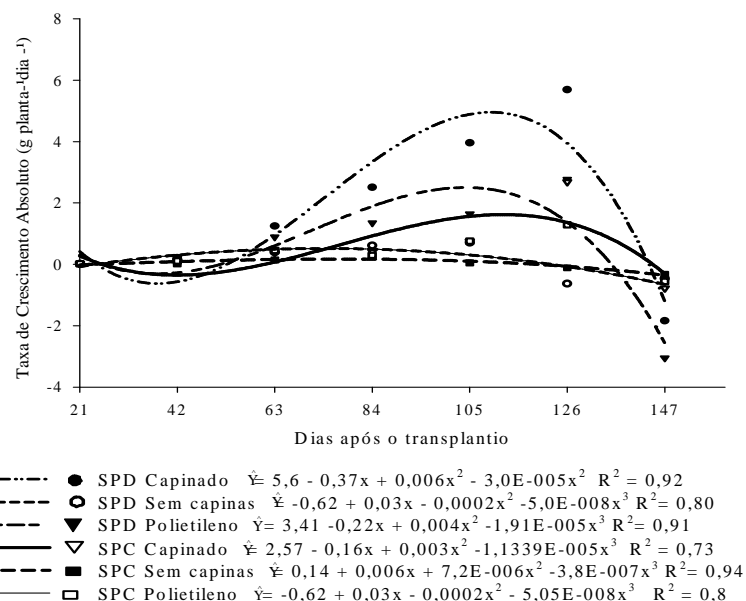


Figura 5. Taxa de crescimento absoluto ao longo do ciclo do pimentão nas diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC).

do SPD, a partir dos 63 DAT o tratamento com capinas se destaca em relação aos demais com maior ganho de massa seca.

Nos tratamentos sem capinas a interferência das plantas daninhas na cultura manteve a TCA em patamares muito baixos, devido principalmente à competição por luz, haja vista que a cultura do pimentão apresenta taxa de crescimento muito lenta, ficando sombreada pelas plantas daninhas mais altas.

No período de 126 aos 147 DAT, os sistemas de manejo do solo SPD, capinado seguido pelo SPD coberto com filme de polietileno preto apresentaram

os menores valores da TCA do ciclo da cultura do pimentão, ocasionado pelo final da produção dos frutos, reduzindo a MST neste período de 44% e 13% respectivamente nos tratamentos SPD com polietileno preto e capinado (Tabela 4).

A Taxa de crescimento relativo (TCR) apresentou comportamento semelhante durante o ciclo da cultura em todos os tratamentos, mantendo ganho de massa seca por unidade de massa já acumulada até o início da frutificação, que ocorreu entre 63 e 84 DAT (Figura 6). A partir desse momento, a planta passa a destinar grande parte dos fotoassimilados à produção

Tabela 4. Valores médios da taxa de crescimento absoluto (TCA), ao longo do ciclo do pimentão nas diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC).

		Taxa de crescimento absoluto (TCA) (g planta ⁻¹ dia ⁻¹)						
Sistema de plantio	Sistema de manejo	21 DAT	42 DAT	63 DAT	84 DAT	105 DAT	126 DAT	147 DAT
SPD	Polietileno	0,019 aA	0,218 aA	0,889aA	1,350 aA	1,675 abA	2,770 aA	-3,055 aA
	Capinado	0,028 aA	0,208 aA	1,250 aA	1,459 aA	3,957 aA	5,682 aA	-1,841 aA
	Sem capina	0,014 aA	0,155 aA	0,392 bA	0,452 bA	0,709 bA	-0,628 bA	-0,464 aA
SPC	Polietileno	0,023 aA	0,108 aB	0,454 aB	0,294 aB	0,757 abB	1,289aA	-0,555 aA
	Capinado	0,028 aA	0,084 aB	0,375 aB	0,405 aB	0,750 aB	2,687 aA	-0,781 aA
	Sem capina	0,018 aA	0,015 aB	0,142 bB	0,294 bB	0,049 bB	-0,11bA	-0,329 aA

Nas colunas, letras minúsculas comparam as estratégias de manejo de plantas daninhas dentro de cada sistema de plantio e letras maiúsculas, comparam sistemas de plantio, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

de frutos e manutenção das estruturas já formadas. Para Teófilo et al. (2009) essa diminuição contínua da TCR pode ser explicada pela elevação da atividade respiratória e pelo auto-sombreamento, cuja importância aumenta com a idade da planta. TCR decrescente durante o ciclo foi encontrada na cultura do pimentão em diversos trabalhos (FONTES et al., 2005; CHARLO et al., 2007; PEREIRA, 2006).

A Taxa assimilatória líquida (TAL) durante o ciclo da cultura tendeu a ser crescente até aproximadamente 84 DAT com posterior declínio até o final do ciclo (Figura 7), indicando maior capacidade de acúmulo de massa seca por unidade de área foliar nos estádios iniciais de desenvolvimento, após este período houve decréscimo em todos os tratamentos avaliados. Este decréscimo se deve ao autossobrea-

mento nos tratamentos com controle de plantas daninhas que apresentaram aumento na área foliar, ao sombreamento da cultura pelas plantas daninhas nos tratamentos sem capinas e a manutenção das estruturas já formadas. Resultados semelhantes com declínio da TAL durante o ciclo do pimentão foram encontrados Fontes et al. (2005) e Silva et al. (2010).

Os maiores valores da TAL foram observados nos tratamentos capinados e com cobertura de polietileno preto em relação aos tratamentos sem capina nos dois sistemas de plantio, essa redução se deve ao sombreamento das folhas da cultura pelas plantas infestantes. Gravena et al. (2002) verificaram que a menor competitividade das plantas infestantes com a cultura, maior o valor da RAF, ao passo que para a TAL o comportamento é oposto.

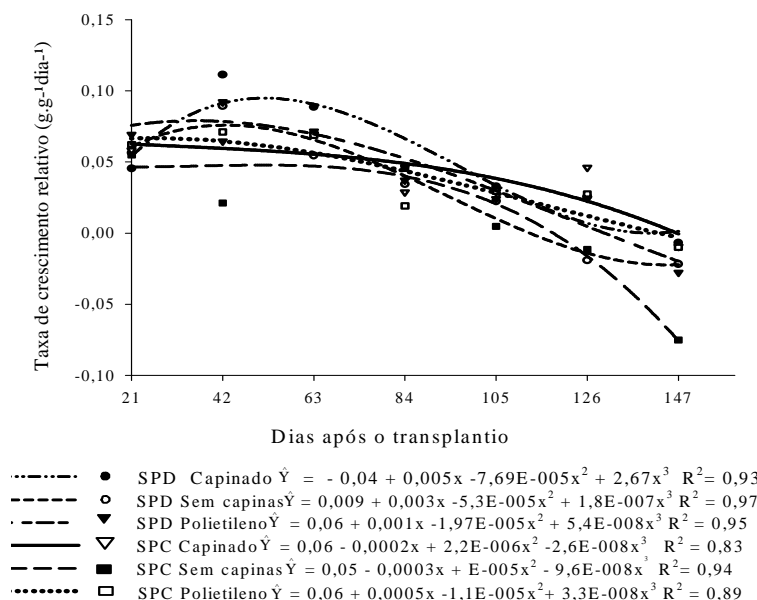


Figura 6. Taxa de crescimento relativo do pimentão ao longo do ciclo nas diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC).

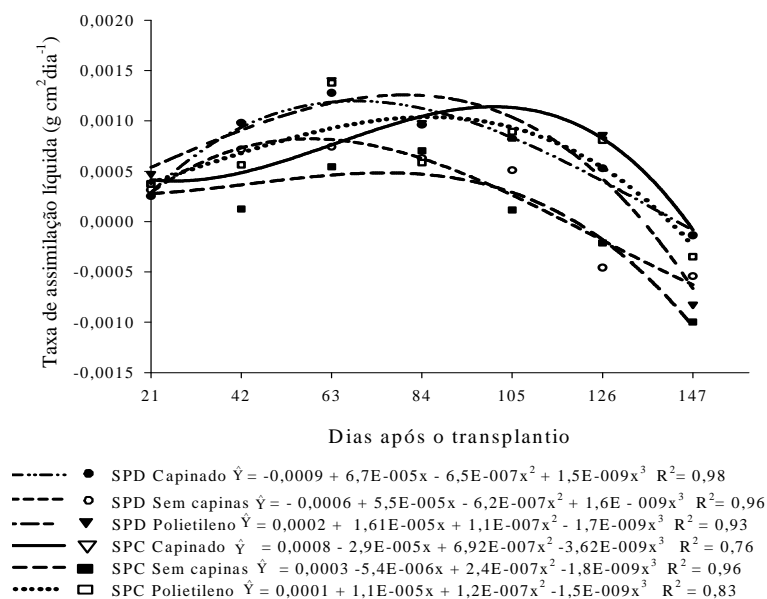


Figura 7. Taxa de assimilação líquida ao longo do ciclo do pimentão nas diferentes estratégias de manejo de plantas daninhas nos sistemas de plantio direto (SPD) e convencional (SPC).

CONCLUSÃO

A incidência de plantas daninhas foi menor no sistema de plantio direto. A interferência das plantas daninhas, nos tratamentos sem capinas, reduziu o crescimento do pimentão nos dois sistemas de plantio. O sistema plantio direto com capinas apresentou índices de crescimento superiores às demais estratégias de manejo de plantas nos dois sistemas de plantio.

REFERÊNCIAS

AZANIA, A. A. P. M. et al. Interferência da palha de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) na emergência de espécies de plantas daninhas da família Convolvulaceae. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 20, p. 207-212, 2002.

BEESE, F.; HORTON, R.; WIERENGA, P. J. Growth and yield response of chile pepper to trickle irrigation. **Agronomy Journal**, EUA, v.74, n.3, p.556-561, 1982.

BENINCASA, M. M. P. **Análise de crescimento de plantas: noções básicas**, Jaboticabal, 42 p. SP: FUNEP, 2003.

CARMO FILHO, F. do; OLIVEIRA, O. F. de. **Mossoró: um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).

CARVALHO, J. F. de. Produtividade do repolho utilizando cobertura morta e diferentes intervalos de irrigação com água moderadamente salina. **Revista brasileira engenharia agrícola e ambiental**. Campina Grande, vol.15, no.3, 2011.

CHARLO, H. C. O et al. Análise de crescimento, partição de matéria seca e produção da cultura do pimentão cultivado em fibra de coco com fertirrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.1, 2007.

COELHO, M.E.H. et al. Coberturas do solo sobre a amplitude térmica e a produtividade de pimentão. **Planta daninha**, v.31, n.2, p.369-378, 2013.

CUNHA, J. L. X. L. **Sistemas de plantio no manejo de plantas daninhas e na comunidade microbiana do solo na cultura do pimentão**. 2012, 131f. Tese (Doutorado em Fitotecnia), Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa do Solo, 2006. 306p.

FIALHO, C.M.T.; FRANÇA, A.C.; TIRONI, S.P.; RONCHI, C.P.; SILVA, A.A. Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de *Coffea arabica*. **Planta daninha**, Viçosa, v.29, n.1, p. 137-14, 2011.

FONTES, P. C. R.; DIAS, E. N.; SILVA, D. J. H. Dinâmica do crescimento, distribuição de matéria seca na planta e produção de pimentão em ambiente

- protegido. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.94-99, jan.-mar., 2005.
- FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R. ; AGNES, E. L. Integração Agricultura/Pecuária. In: MARTINS, C. E.; CÔSER, A. C.; LEMOS, A. de M.; SOUZA, A. D. de; FRANCO, P. R. V. **Aspéctos técnicos, econômicos, sociais e ambientais da atividade leiteira**. Juiz de Fora: editora, 2005. p. 111-126. v. 1.
- GASPARIM, E. et al. Temperatura no perfil do solo utilizando duas densidades de cobertura e solo nu. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, V.27, p.107 – 115, 2005.
- GRAVENA, R. et al. Análise do crescimento do *Hypitissuaveolens*, **Planta daninha**, Viçosa v.20, n.2, 2002.
- LOPES, W. de A. R. et al. Análise do crescimento de tomate 'SM-16' cultivado sob diferentes coberturas de solo. **Horticultura brasileira**, v. 29, n.4, p.554 – 65, 2011.
- MAROUELLI, et al. Eficiência de uso da água e produção de repolho sobre diferentes quantidades de palhada em plantio direto. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.45, n.4, p.369-375, 2010.
- MATEUS, G. P.; CRUSCIOL, C. A. C.; NEGRISOLI, E. Palhada do sorgo de guiné gigante no estabelecimento de Plantas daninhas em área de plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.39, n. 6, p. 539-542, 2004.
- MORAIS, E. R. de. Crescimento e produtividade do meloeiro goldex influenciado pela cobertura do solo. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.2, p.129-137, 2008.
- OLIVEIRA, L. M.; PAIVA, R.; ALVARENGA, A. A.; NOGUEIRA, R. C. Análise do crescimento. In: PAIVA, R.; OLIVEIRA, L. M. (Ed.) **Fisiologia e produção vegetal**. 104p., Lavras, MG: UFLA, 2006.
- PÁDUA, J. G.; CASALI, W. D.; PINTO, C. M. F., Efeitos climáticos sobre o pimentão e pimenta. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, 1984.
- PEREIRA, J. B. A. **Crescimento, partição de matéria seca, produção e acúmulo de macronutrientes de plantas de pimentão (*Capsicum annuum* L.) em cultivo podado e com cobertura morta – Seropédica, RJ. 2006, 85f., Dissertação (Mestrado em Ciência), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.**
- SILVA, A. C.; HIRATA, E. K.; MONQUERO, P. A. Produção de palha e supressão de plantas daninhas por plantas de cobertura, no plantio direto do toma-
- teiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.1, p.22-28, 2009.
- SILVA HIRATA, A. C. et al. Plantas de cobertura no controle de plantas daninhas na cultura do tomate em plantio direto. **Planta Daninha**, Viçosa, v.27, n.3, p.22-28, 2009.
- SILVA, P. I. B e et al. Crescimento de pimentão em diferentes arranjos espaciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.2, p.132-139, fev. 2010.
- TEÓFILO, T. M. da S. et al. Crescimento de cultivares de cenoura nas condições de Mossoró-RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.1, p.168-174, 2009.
- TEÓFILO, T. M. da S. et al. Eficiência no uso da água e interferência de plantas daninhas no meloeiro cultivado nos sistemas de plantio direto e convencional. **Planta daninha**, Viçosa, v.30, n.1, 2012.
- VIDAL, R. A.; TREZZI, M. M. Potencial da utilização de coberturas vegetais de sorgo e milho na supressão de plantas daninhas em condição de campo: plantas em desenvolvimento vegetativo. **Planta Daninha**, Viçosa, v.22, n. 2, p.217-233, 2004.