

# INFLUÊNCIA DO MANEJO DA ENTRELINHA DO POMAR NA PRODUTIVIDADE DA LARANJEIRA-‘PERA’<sup>1</sup>

FERNANDO ALVES DE AZEVEDO<sup>2</sup>, MARCOS PAULO ROSSETTO<sup>3</sup>,  
EVANDRO HENRIQUE SCHINOR<sup>2</sup>, IVAN BORTOLATO MARTELLI<sup>3</sup>,  
CAMILLA DE ANDRADE PACHECO<sup>4</sup>

**RESUMO**-O manejo das entrelinhas dos pomares de citros tem sofrido grandes alterações nos últimos anos. Dessa forma, este trabalho teve por objetivo avaliar influência da adubação verde de inverno e o uso de roçadoras laterais, na produção da laranja-‘Pera’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]. O ensaio foi conduzido em duas safras (2007/2008 e 2008/2009), em esquema de parcela subdividida, onde, nas parcelas, semearam-se três espécies de inverno (aveia-preta, tremoço e nabo forrageiro) e nas subparcelas utilizaram-se dois tipos de roçadoras laterais (convencional e “ecológica”). Vegetação espontânea e herbicida (*glyphosate*) em área total foram tratamentos de referência. No mês de julho (2007 e 2008), quantificaram-se a massa verde e a seca das vegetações intercalares e da projeção da copa, após roçagem. Para o cálculo da produção da laranja-‘Pera’, colheram-se os frutos das diferentes parcelas, efetuando-se as pesagens e, posteriormente, obtendo-se a eficiência de produção. Os tratamentos com adubo verde proporcionaram maior produção de massa verde e seca, e a utilização da roçadora “ecológica” lançou quantidade de material vegetal significativamente superior sob a copa das plantas de laranja-‘Pera’. Nas duas safras, maior produção e eficiência de produção de frutos foi observada nas parcelas com uso da roçadora “ecológica”. Quanto aos adubos verdes de inverno, apenas o tremoço incrementou a eficiência de produção em 2009. Conclui-se que o uso de roçadora “ecológica” incrementa a produção de laranja-‘Pera’.

**Termos para indexação:** roçadora lateral, adubação verde, *Citrus sinensis*.

## INFLUENCE OF INTER-ROWS MANAGEMENT IN SWEET ORANGE ‘PERA’ PRODUCTIVITY

**ABSTRACT** - The inter-row management of citrus orchards has undergone major changes in recent years. Thus, this study aimed to evaluate the effect of winter cover crops and rotary mower in sweet orange ‘Pera’ production. The experiment was conducted in two seasons (2007/2008 and 2008/2009), in a split plot design, where at the plots three species of winter cover crops (oat, lupine and radish) were sown in April and in sub-plots it was used two types of rotary mower (conventional and ecological). Natural vegetation (NV) and NV+herbicide (*glyphosate*) in the total area were the standard treatments of the experiment. In July (2007 and 2008) it was measured the mass of fresh and dry mass of each treatment and also after mowing. To calculate the production in August (2007 and 2008) the fruit were harvested and weighted and later it was obtained the efficiency of production. The treatments with winter cover crops showed greater production of fresh and dry mass and the use of ecological rotary mower released amount of plant material significantly higher under the canopy of sweet orange ‘Pera’ plants. In two seasons, higher production and efficiency of fruit production occurred in plots using the ecological rotary mower. Only lupines increased the efficiency of production of sweet orange ‘Pera’ in 2009. Thus, it can be concluded that the use of ecological rotary mower increases the production of sweet orange ‘Pera’.

**Index terms:** rotary mower, cover crops, *Citrus sinensis*.

<sup>1</sup>(Trabalho 040-11). Recebido em: 06-01-2011. Aceito para publicação em: 06-02-2012.

<sup>2</sup>Engenheiro Agrônomo, Dr, Centro APTA Citros Sylvio Moreira/IAC, SP 330, Km 158, CP 04, 13490-970, Cordeirópolis (SP), e-mail: fernando@centrodecitricultura.br

<sup>3</sup>MSc., Pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical/IAC, Av. Barão de Itapura, 1481, Caixa Postal: 28, 13020-902, Campinas (SP)

<sup>4</sup>MSc., Doutoranda, Pós-graduação em Agricultura Tropical e Subtropical/IAC, Av. Barão de Itapura, 1481, Caixa Postal: 28, 13020-902, Campinas-SP.

## INTRODUÇÃO

Uma prática recentemente adotada na citricultura paulista é o manejo sustentável da entrelinha dos pomares, aproveitando-se a vegetação espontânea e/ou introduzida, em benefício da cultura (TERSI, 2001). Com o aumento da mecanização, grande número de citricultores tem optado por manejar a vegetação intercalar de seus pomares com uso de roçadora lateral tipo “ecológica”, que lança toda massa vegetal da entrelinha para a linha de cultivo sob a copa das plantas de citros (BREMER NETO et al., 2008).

O manejo empregado pelos citricultores, até a década de 1990, não considerava a proteção do solo e os tratos culturais dos pomares, sendo realizados com grades e herbicidas pré-emergentes na entrelinha, gerando enormes perdas de solo devido à exposição às gotas de chuva, o que ocasiona a desagregação das partículas de solo, facilitando sua erosão e compactação (CARVALHO et al., 2005).

Dessa forma, a manutenção da cobertura do solo, tanto pela vegetação espontânea quanto por cobertura vegetal implantada, permitida uma vez por ano no caso de Produção Integrada de Citros (PIC), tem-se mostrado muito interessante, pois seu uso na fruticultura protege o solo do impacto da chuva, aumenta a infiltração de água, incorpora matéria orgânica e melhora a estrutura do solo (SANCHES, 1998). O correto manejo químico e físico do solo é um fator condicionante para a obtenção da maior produtividade das plantas, considerando que o uso impróprio do solo pode resultar na diminuição de sua capacidade produtiva (CARVALHO et al., 2005).

A adubação verde, prática conhecida desde a Antiguidade, adequou perfeitamente a PIC, pois o cultivo de espécies que serão incorporadas ou mantidas sobre a superfície do solo tem como objetivo adicionar matéria orgânica, reciclar nutrientes e fixar nitrogênio biologicamente (SAMINEZ et al., 2007). Quando bem empregada, a adubação verde pode trazer vantagens, tais como promover a cobertura do solo e, conseqüentemente, diminuir a radiação solar direta na superfície; melhorar as condições físicas e biológicas do solo, resultando num maior aprofundamento das raízes; aumentar o teor de matéria orgânica e nutrientes do solo; aumentar o nitrogênio fixado a partir da atmosfera, tornando-o disponível no solo; e melhorar as condições de controle de pragas e doenças (IAPAR, 1985).

Além da manutenção da vegetação na entrelinha do pomar, seu manejo também é muito importante, e, nesse caso, a roçagem é a prática mais utilizada, maximizando o uso da água e pro-

movendo incorporação de massa verde, além de facilitar a locomoção nos pomares (EMBRAPA, 2006). Entretanto, roçagens muito frequentes podem prejudicar o desenvolvimento de algumas espécies de vegetação espontânea, principalmente as de folhas largas, estimulando o aparecimento de gramíneas, que têm maior capacidade de competição por água, em especial as estoloníferas, de difícil controle (KOLLER, 1994).

Embora, aparentemente, a escolha do método de controle da vegetação espontânea pareça ter baixo impacto na resposta produtiva da cultura dos citros, a longo prazo, alguns aspectos devem ser considerados, como, por exemplo, o impacto na estrutura do solo, o favorecimento ou supressão de pragas e doenças, dimensões dos equipamentos agrícolas em relação ao tamanho e topografia da propriedade, dentre outros. Com isso, a combinação de diferentes métodos de manejo da vegetação na entrelinha dos pomares é recomendada, como roçadora e herbicida (RIGOLIN; TERSI, 2005). Uma prática recentemente adotada na citricultura paulista é o uso de um manejo sustentável da entrelinha dos pomares, aproveitando-se a vegetação espontânea e/ou introduzida, em benefício da cultura. Com o aumento da mecanização, grande número de citricultores tem optado por manejar a vegetação intercalar de seus pomares com uso de roçadora lateral - tipo ‘ecológica’ - que lança toda massa vegetal da entrelinha para a linha de cultivo - sob a copa das plantas de citros (TERSI, 2001). O manejo empregado pelos citricultores, até a década de 1990, não considerava a proteção do solo e os tratos culturais dos pomares, sendo realizado com grades e herbicidas pré-emergentes na entrelinha e roçadora convencional, gerando enormes perdas de solo devido à exposição às gotas de chuva, desagregando as partículas de solo, facilitando sua erosão e compactação (CARVALHO et al., 2005).

Dessa forma, a manutenção da cobertura do solo, tanto pela vegetação nativa quanto por cobertura vegetal implantada, permitida uma vez por ano no caso de Produção Integrada de Citros (PIC), tem-se mostrado muito interessante. Um correto manejo químico e físico do solo vem sendo um fator condicionante para a obtenção da maior produtividade econômica, considerando que o uso impróprio do solo pode resultar em sua diminuição de capacidade produtiva (CARVALHO et al., 2005).

O objetivo do presente estudo é o de avaliar o efeito de diferentes manejos da entrelinha do pomar (adubação verde de inverno e roçadoras), a fim de se obter um incremento na produção de laranja-‘Pera’ [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck].

## MATERIAL E MÉTODOS

### Local e instalação do ensaio em campo

A área experimental, localizada em pomar comercial no município de Mogi Mirim-SP, implantada em 1993 (16 anos), a 22° 25' de latitude S e 47° 09' de longitude W; altitude de 611m; clima do tipo Cwa, pela classificação de Köppen, apresenta um período chuvoso de novembro a março e seco de julho a agosto (SETZER, 1966). A variedade utilizada foi laranja-‘Pera’ enxertada em limoeiro-‘Cravo’ (*C. limonia* Osbeck), em espaçamento 7,0 x 3,0 metros. O experimento foi conduzido nas safras de 2007/2008 e 2008/2009, utilizando-se do delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições, no esquema de parcelas subdivididas.

Nas parcelas, foram estudados cinco tratamentos intercalares (A): aveia-preta (*Avena stringosa*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), tremoço (*Lupinus albus* L.), vegetação espontânea (VE) e herbicida (VE + H); nas subparcelas foram avaliados dois manejos da entrelinha (B): roçadora convencional (modelo Kamaq – Ninja 230, com quatro facas, largura de corte = 2,60 m) e roçadora “ecológica” (modelo Kamaq – Ninja Eco 230, com seis facas, largura de corte = 2,60 m), ambas acionadas pela tomada de força do trator (potência entre 65 a 75 CV), trabalhando em segunda reduzida e 1.800 rpm – sendo a uma altura média do solo de 15 cm. A diferença básica entre as duas roçadoras é que a ecológica projeta toda massa vegetal roçada para baixo das plantas de citros (na linha), enquanto a convencional mantém o material roçado na entrelinha. Cada parcela experimental foi composta por trinta laranjeiras (três linhas com dez plantas) – e para as avaliações, consideraram-se as quatro centrais, como plantas úteis.

Em abril de 2007, antes da instalação do experimento, o solo da área experimental foi previamente preparado através de subsolagem, gradagem com aradora e gradagem leve. O uso da grade foi efetuado numa faixa central, aproximada, de 3 metros – evitando-se o corte excessivo de raízes próximas à copa. Foram realizadas as operações mecanizadas de aplicação de herbicida em área total (4,5 L ha<sup>-1</sup>). Posteriormente, realizou-se a semeadura manual a lanço nas entrelinhas das parcelas com adubo verde, seguindo a recomendação descrita por Matheis et al. (2006) para citros: aveia-preta (80 kg ha<sup>-1</sup>), tremoço-branco (60 kg ha<sup>-1</sup>) e nabo forrageiro (12 kg ha<sup>-1</sup>). Nas parcelas do tratamento vegetação espontânea (VE), não foi feita semeadura, e no tratamento VE+H, foi feita a aplicação de 4,5 L ha<sup>-1</sup> glifosato dez dias antecedendo a roçagem dos tratamentos.

Em abril de 2008, os tratamentos com adubo verde foram semeados mecanicamente (aveia-preta: 50 kg ha<sup>-1</sup>, tremoço: 65 kg ha<sup>-1</sup> e nabo forrageiro: 10 kg ha<sup>-1</sup>), aplicando-se 4,5 L ha<sup>-1</sup> de glifosato nas parcelas, antes da realização do plantio. Nos tratamentos VE e VE+herbicida, procedeu-se como no ano anterior.

As operações de roçagem no ensaio foram realizadas quando os adubos verdes se encontravam no estágio de floração, totalizando duas roçagens por safra. Foram usadas as roçadoras convencional e “ecológica”, para suprimir a vegetação intercalar e, no caso específico da “ecológica”, para verificar a quantidade de massa vegetal que é depositada sobre a linha de plantio de citros.

Vale destacar que, nas duas safras, foram realizadas três aplicações de fertilizantes via solo, conforme recomendação de Quaggio et al. (2005), sendo a primeira (novembro/2007) com cama de frango (8,0 kg planta<sup>-1</sup>), utilizando esparramadeira tratorizada, e as demais, com a fórmula comercial 20N-15P-10K (0,75 kg planta<sup>-1</sup>). Todas as adubações foram concentradas na região da projeção da copa das plantas.

### Variáveis analisadas

#### *Avaliação da biomassa vegetal*

Avaliou-se a vegetação intercalar através de coleta e posterior determinação de massas verde e seca em todas as parcelas. A primeira pesagem foi realizada no dia 27 de julho de 2007, pouco antes da roçagem, cortando-se a vegetação intercalar com auxílio de tesoura, simulando o uso de roçadora, em quatro pontos distintos na parcela, utilizando-se de um quadro-gabarito de metal com 0,5m de lado (área de 0,25m<sup>2</sup>).

Na mesma data, foram avaliadas as massas verde e seca projetadas sob a linha de plantas de citros. Para isso, depois de realizada a roçagem, foi feita a coleta do material em quatro pontos por parcela, utilizando o mesmo gabarito de 0,25m<sup>2</sup>. Essa avaliação só foi feita nas subparcelas onde foi utilizada a roçadora “ecológica”, uma vez que a roçadora convencional não é capaz de projetar a massa vegetal cortada sob as copas das plantas.

Após a determinação da massa verde em balança (precisão 5,0 g), foram separadas quatro subamostras em sacos de papel e novamente pesadas. Posteriormente, foram mantidas em estufa (60 °C) até atingir massa constante e, na sequência, foram realizadas medições da massa seca.

### ***Produção e eficiência de produção***

A produção das plantas úteis (quatro centrais) de cada tratamento foi quantificada com auxílio de balança (precisão 50 g), obtendo-se a massa total dos frutos por planta (kg planta<sup>-1</sup>).

Para obter a eficiência de produção (kg de fruto por m<sup>3</sup> de copa), inicialmente, mensurou-se o desenvolvimento vegetativo das plantas colhidas com auxílio de régua graduada, obtendo-se a altura e o diâmetro da copa. A partir dessas medidas, calculou-se o volume da copa (V), que foi determinado com base na equação (MENDEL, 1956):

$$V = 2/3 \pi R^2 H$$

Em que:

R= raio médio da copa;

H= altura da planta.

Posteriormente, dividiram-se os valores totais de massa dos frutos de cada planta pelo seu respectivo volume de copa, obtendo-se assim a eficiência de produção.

### **Análises Estatísticas**

Os dados de massas verde e seca das vegetações intercalares, antes e após a roçagem, e os da produção e eficiência de produção foram submetidos à análise de variância e posterior teste de comparação de médias (Tukey, 5%), utilizando-se do programa estatístico ESTAT, versão 2.0/2001.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Massas verde e seca das diferentes vegetações intercalares**

A Tabela 1 apresenta os resultados de massas verde e seca das vegetações intercalares, oriundas das amostragens realizadas antes da roçagem, nos anos de 2007 e 2008. Observa-se que, nas parcelas com semeadura de aveia-preta, nabo forrageiro e tremoço-branco obtiveram-se as maiores produções de massas verde e seca, diferindo-se significativamente das parcelas VE e VE+herbicida, que as quantias foram bem inferiores. Para as condições deste ensaio, fica evidente a baixa produção de massas verde e seca da vegetação espontânea – decorrente do inverno seco e frio; por outro lado, espécies adaptadas a esse clima, como a aveia-preta, nabo forrageiro e tremoço-branco, desenvolveram-se bem nessas condições. Produção semelhante de massas verde e seca de aveia-preta e nabo forrageiro também foi obtida por Gouveia e Almeida (1997). Barradas et al. (2001), avaliando o comportamento de espécies de adubos verdes de inverno, relataram que, independentemente das condições de fertilidade do solo

(Cambissolo Háplico Tb distrófico), três espécies de tremoço-branco e aveia-preta destacaram-se quanto à produção de fitomassa seca e acúmulo de nitrogênio (N) na parte aérea.

Matheis et al. (2006), em trabalho realizado em Piracicaba-SP, obtiveram valores maiores de massa verde, comparando-se às obtidas neste trabalho, porém trata-se de valores obtidos em plantios não intercalares à cultura dos citros. O mesmo foi observado por Dalzochio (2009), que trabalhou com espécies de inverno (nabo forrageiro e aveia-preta) em rotação com a cultura da melancia (*Citrullus vulgaris* Schrad); portanto, em área total, diferente do presente estudo, que foi realizado na entrelinha de um pomar de laranjeira (competição).

Como esperado, baixa produção de massas verde e seca foram conseguidas nas parcelas com vegetação espontânea, uma vez que as principais plantas invasoras que ocorrem na cultura dos citros têm maior desenvolvimento vegetativo no verão. O tratamento com herbicida produziu basicamente matéria seca.

Em julho de 2007 e 2008, efetuou-se a roçagem da vegetação intercalar, utilizando dois tipos de roçadoras: convencional e “ecológica”. A Tabela 2 apresenta os resultados de produção de biomassa verde e seca da vegetação projetada sob a copa das plantas após a roçagem. Maiores quantidades de biomassa foram obtidas no segundo ano de ensaio (2008), quando se realizou a semeadura direta dos diferentes adubos verdes e, conseqüentemente, quando se obtiveram a melhor uniformidade de germinação e o maior desenvolvimento vegetativo das diferentes espécies.

Ao comparar os resultados de volume de massa produzido com os de massa projetados nas linhas das plantas cítricas (Tabela 2), fica evidente que o uso da roçadora “ecológica” incrementa a quantidade de vegetação depositada no local – nas parcelas com semeadura dos adubos verdes de inverno (Figura 1 e-f). Nota-se acúmulo de massa verde, na linha dos citros (2007), 8,7 vezes maior, no tratamento aveia-preta - quando manejada com roçadora ecológica; o mesmo se observa para as parcelas com nabo e tremoço, com incrementos de 6,9 e 8,2 vezes. Por outro lado, isso não ocorreu nas parcelas com vegetação espontânea (VE) e VE + H (2007), devido à produção de massa vegetal nessas parcelas. Esse aumento da biomassa sob a copa das plantas pode aumentar a oferta de nutrientes liberados pelo processo de decomposição da biomassa na região onde há maior concentração do sistema radicular das plantas. Matheis et al. (2006) também utilizaram roçadora “ecológica”, lançando vegetação nas linhas de citros, onde aferiram as massas vegetais secas de

diferentes espécies, obtendo bons resultados com o uso de guandu-anão [*Cajanus cajan* (L.) Millsp], lablab [*Lablab purpureus* (L.) Sweet (Bogdan)] e capim-colonião (*Panicum maximum*), notando a redução de plantas invasoras 60 dias após a roçagem.

Na Figura 1 (a, c e d) e Tabela 1, é possível observar o desenvolvimento vegetativo das diferentes coberturas verdes e também a projeção de massa verde nas parcelas – após a roçagem.

### Produção e eficiência de produção

Não se observou interação significativa entre as diferentes vegetações intercalares (A) e o manejo (B), para produção e eficiência de produção; por outro lado, notam-se, na Tabela 3, efeitos significativos isoladamente. Por exemplo, maior eficiência de produção por planta foi observada nas parcelas com tremoço em 2009. Ragozo et al. (2006) relatam incrementos de produção de citros em pomar de laranja-doce (*C. sinensis*) cujas parcelas foram semeadas com adubo verde.

Possivelmente, o incremento de produção alcançado nas parcelas com tremoço esteja associado à incorporação de N via FBN. Com o uso de espécies de leguminosas, como adubo verde, tem-se o aporte de N ao solo, proveniente da fixação biológica por bactérias dos gêneros *Rhizobium* e *Bradyrhizobium* (BODDEY et al., 1997). Tal fato já foi observado em estudo desenvolvido pela Embrapa (2006), verificando-se que, em seis anos de experimento com plantio de crotalária (*Crotalaria juncea* L.) e feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis* DC.) na entrelinha do pomar, obteve-se a mesma influência da adubação convencional com nitrogênio mineral na produtividade das laranjeiras.

Por outro lado, o uso da roçadora “ecológica” proporcionou valores superiores tanto para produção por planta quanto para eficiência de produção nas duas safras (Tabela 3), evidenciando efeito benéfico aos citros. A prática de manejo dos adubos verdes – como roçadoras do tipo ecológica, por vários anos consecutivos nas entrelinhas de pomares cítricos - pode ser uma opção interessante para os citricultores, não somente por incrementos em produtividade, mas também por trazer outros serviços ambientais, tais como proteção do solo contra a erosão, evitar a infestação de plantas invasoras, preservar e/ou restaurar o teor de matéria orgânica e a fertilidade dos solos, reciclar nutrientes lixiviados (arrastados para as camadas mais profundas do solo), aumentar a capacidade de troca catiônica do solo (CTC) e promover a descompactação do solo (CARVALHO et al., 2001; SILVA et al., 2002; VON OSTERROHT, 2002).

A laranja-‘Pera’ pode atingir, em média, 250 kg de frutos por planta (FIGUEIREDO, 1991); entretanto, neste ensaio, o valor obtido para massa total dos frutos nos diversos tratamentos foi bem inferior (74,3 a 151,81 kg planta<sup>-1</sup>) ao descrito para a variedade, mas dentro de valores obtidos em outros trabalhos (RAGOZO et al., 2006; AULER et al., 2008; BREMER NETO et al., 2008). A baixa produção obtida pode ser atribuída, possivelmente, ao adensamento de plantio, aos tratos culturais (adubação, calagem, controle de pragas e doenças) e também à idade das plantas da área experimental.

**TABELA 1** – Produção de massas verde (MV) e seca (MS) nos diferentes tratamentos de cobertura (Mogi Mirim-SP).

Vegetação intercalar	2007		2008	
	MV (t ha <sup>-1</sup> )	MS (t ha <sup>-1</sup> )	MV (t ha <sup>-1</sup> )	MS (t ha <sup>-1</sup> )
Aveia-preta	12,68 a <sup>*</sup>	2,43 a	14,27 b	2,74 b
Nabo-forrageiro	12,61 a	1,94 a	29,65 a	4,56 a
Tremoço-branco	11,07 a	2,39 a	16,45 b	3,58 ab
Vegetação espontânea (VE)	5,63 b	1,02 b	2,60 c	0,60 c
Herbicida (VE + H)	1,09 b	0,99 b	0,77 c	0,68 c
CV (%)	32,44	26,39	19,05	21,28

\* médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**TABELA 2** - Massas verde (MV) e seca (MS) depositadas na projeção das plantas cítricas após roçagem com roçadora “ecológica” e convencional (Mogi Mirim-SP).

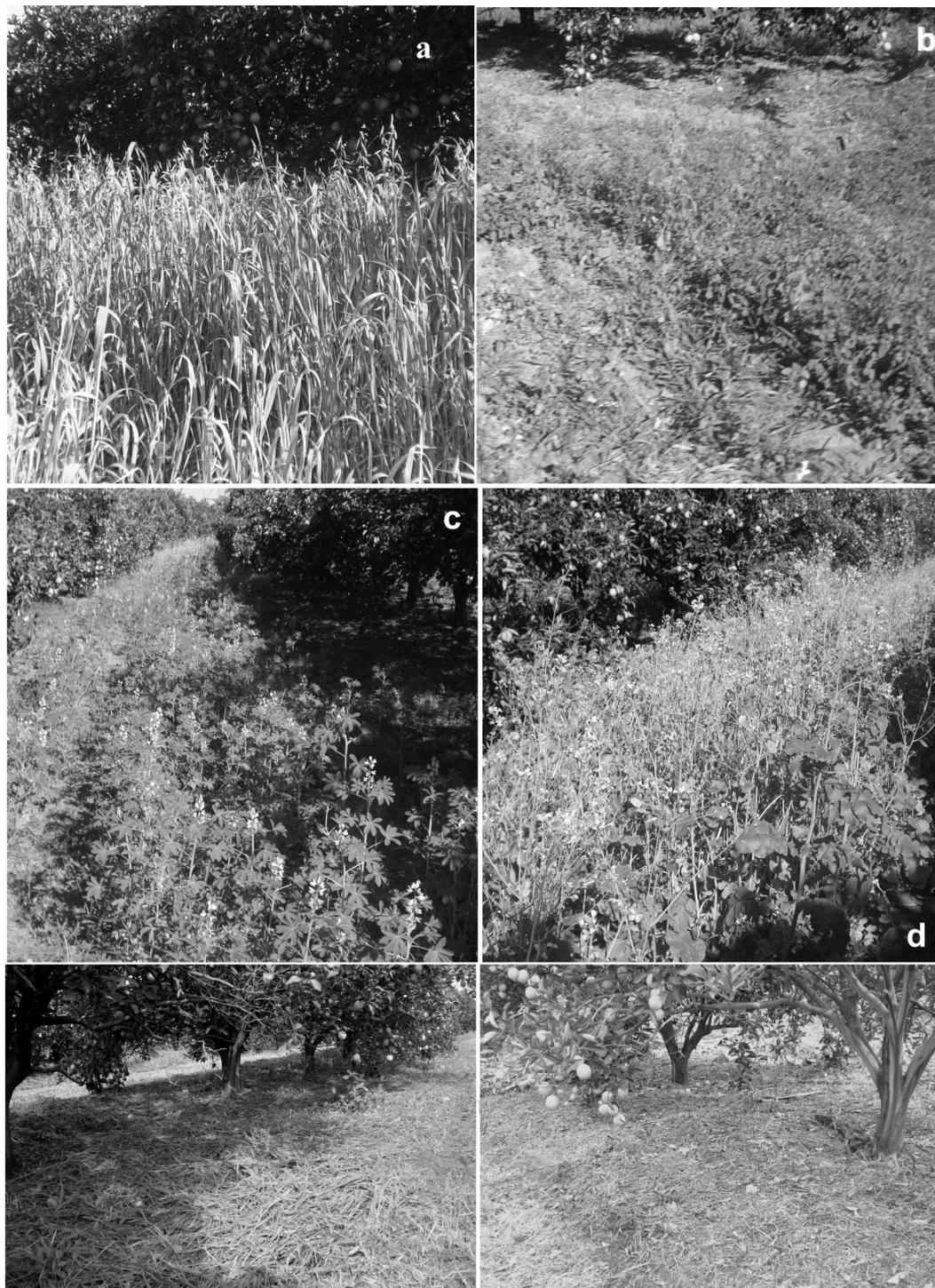
Vegetação intercalar	MV (t ha <sup>-1</sup> )		MS (t ha <sup>-1</sup> )	
	Ecológica	Convencional	Ecológica	Convencional
2007				
Aveia-preta	27,41 Aa*	3,13 Ba	7,83 Aa	0,89 Ba
Nabo-forrageiro	16,99 Ab	2,43 Ba	4,85 Ab	0,69 Ba
Tremoço-branco	13,70 Ab	1,66 Ba	3,60 Ab	0,44 Ba
Vegetação espontânea (VE)	2,59 Ac	0,52 Aa	1,13 Ac	0,23 Aa
Herbicida (VE + H)	0,62 Ac	0,35 Aa	0,52 Ac	0,30 Aa
CV	55,08		43,27	
2008				
Aveia-preta	24,50 Aa	2,80 Ba	7,00 Aa	0,80 Ba
Nabo-forrageiro	22,75 Aa	3,25 Ba	4,55 Aa	0,65 Ba
Tremoço-branco	24,75 Aa	3,00 Ba	6,51 Aa	0,79 Ba
Vegetação espontânea (VE)	11,25 Ab	4,89 Ba	3,89 Aa	0,98 Ba
Herbicida (VE + H)	2,10 Ac	1,18 Aa	1,75 Ab	0,99 Aa
CV (%)	48,03		53,81	

\*médias seguidas de mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, para cada ano separadamente, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

**TABELA 3** - Produção (kg fruta planta<sup>-1</sup>) e eficiência de produção – kg fruta m<sup>-3</sup> de copa das plantas de laranja-‘Pera’ [*Citrus sinensis*] nos diferentes tratamentos (Mogi Mirim-SP).

Fonte de Variação	Produção (kg planta <sup>-1</sup> )		Eficiência de produção (kg m <sup>-3</sup> )	
	2008	2009	2008	2009
<b>Vegetação intercalar (A)</b>	ns	ns	ns	*
Tremoço	151,81 a <sup>1</sup>	108,25 a	4,38 a	3,25 a
Aveia-preta	140,87 a	101,25 a	4,07 a	2,61 ab
Nabo forrageiro	123,30 a	88,75 a	3,56 a	2,39 ab
Vegetação espontânea (VE)	121,72 a	74,32 a	3,51 a	2,01 b
Herbicida (VE + H)	112,05 a	77,12 a	3,23 a	1,91 b
<b>Manejo (B)</b>	*	*	*	*
Roçadora convencional	119,09 b	76,55 b	3,44 b	2,14 b
Roçadora “ecológica”	140,81 a	103,35 a	4,06 a	2,75 a
<b>(A)x(B)</b>	ns	ns	ns	ns

<sup>1</sup>médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si (Tukey 5%); NS – não significativo (teste F); \* diferença significativa (teste F – 5%).



**FIGURA 1** - Coberturas vegetais (a – aveia-preta; b – vegetação espontânea; c – tremço-branco e; d – nabo forrageiro), antes da roçagem, e massa vegetal depositada – roçadora “ecológica” (e) e convencional (f) (Mogi Mirim-SP, final de julho/2007).

## CONCLUSÃO

O uso da roçadora ecológica proporciona maior acúmulo de massas verde e seca na linha de plantio dos citros e incrementa a produção de laranjeira-‘Pera’. Dentre os adubos verdes, o tremço-branco proporciona aumento da eficiência produtiva, sendo uma boa opção para o manejo da entrelinha em pomares de citros.

## AGRADECIMENTOS

À empresa Pirai Sementes, em nome de José A. Donizetti, e ao Sr Mário Rossetto, proprietário do Sítio São Marcos, pela cessão de sementes dos adubos verdes de inverno e área, respectivamente. Ao Fundo de Defesa da Citricultura e ao CNPq, pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- AULER, P.A.M.; FIDALSKI, J.; PAVAN, M.A.; NEVES, C.S.V.J. Produção de laranja-‘Pera’ em sistemas de preparo de solo e manejo nas entrelinhas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.32, n.1, p.363-374, 2008.
- BARRADAS, C. A.; FREIRE, L. R.; ALMEIDA, D. L. de. Comportamento de adubos verdes de inverno na região serrana fluminense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.12, p.1461-1468, 2001.
- BODDEY, R.M.; SA, J.C. de M.; ALVES, B.J.R.; URQUIAGA, S. The contribution of biological nitrogen fixation for sustainable agricultural systems in the tropics. **Soil Biology & Biochemistry**, Oxford, v.29, n.5/6, p.787-799, 1997.
- BREMER NETO, H.; VICTORIA FILHO, R.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; MENEZES, G.M.; CANALI, E. Estado nutricional e produção de laranjeira-‘Pera’ em função da vegetação intercalar e cobertura morta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.1, p.29-35, 2008.
- CARVALHO, J.E.B. de; JORGE, L.A.C.; RAMOS, W.F.; ARAÚJO, A.M.A. Manejo de cobertura do solo e desenvolvimento do sistema radicular da combinação laranja-‘Pera’/Limão-‘Cravo’ na Bahia e em Sergipe. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 22, n.1, p. 259-269, 2001.
- CARVALHO, J. E. B. de; NEVES, C.S.V.J.; MENEZES, J.L.P.; SILVA, J.A.A. da Práticas Culturais. In: MATTOS JR., D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005. cap.21, p.449-482.
- DALZUCHIO, S. Influência da adubação verde de inverno na produtividade da melancia. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v.4, n.2, p.113-116, 2009.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Adubação verde e produtividade de citros em Sergipe**. Aracaju, 2006. p.1-4. (Comunicado Técnico, 59)
- FIGUEIREDO, J.O. Variedades-copa de valor comercial. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JR., J.; AMARO, A.A. (Coord.). **Citricultura brasileira**. Campinas : Fundação Cargill, 1991. v.1, p. 228-264.
- GOUVEIA, R.F. de; ALMEIDA, D.L. **Avaliação das características agrônômicas de sete adubos verdes de inverno no município de Paty do Alferes (RJ)**. Seropédica: EMBRAPA-CNPAB, 1997. p.1-7. (Comunicado Técnico, 20)
- IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná. **Guia de adubação verde de inverno**. Londrina, 1985. 288p.
- KOLLER, O.C. **Citricultura: laranja, limão e tangerina**. Porto Alegre: Editora Rigel, 1994. 446p.
- MATHEIS, H.A.S.M.; AZEVEDO, F.A.; VICTÓRIA, R.F. Adubação verde no manejo de plantas daninhas na cultura dos citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v.27, n.1, p.101-110, 2006.
- MENDEL, K. Roostock-scion relationships in Shamouti trees on light soil. **Ktavim**, Rehovot, v.6, p.35-38, 1956.
- QUAGGIO, J.A.; MATTOS Jr, D.; CANTARELLA, H. Manejo da fertilidade do solo na citricultura. In: MATTOS JR., D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JR., J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005. cap.17, p.483-507.
- RAGOZO, C.R.A.; LEONEL, S.; CROCCI, A.J. Adubação verde em pomar cítrico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.1, p.69-72, 2006.

- RIGOLIN, A.T.; TERSI, F.E.A. Mecanização em Citros. In: MATTOS Jr, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M.; POMPEU JR., J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag, 2005. cap.15, p.429-447.
- SAMINEZ, T.C.O.; VIDAL, M.C.; RESENDE, F.V.; CLEMENTE, F.M.V.T.; AMARO, G.B.; SOUZA, R.B. **Adubação verde**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2007. 16p.
- SANCHES, V.; MULLER, G.W.; COSTA, A.S. **Doenças dos citros causadas por algas, fungos, bactérias e vírus**. Campinas: Fundação Cargill, 1998. p.167-187.
- SETZER, J. **Atlas climático e ecológico do Estado de São Paulo**. São Paulo: Centrais Elétricas de São Paulo, Comissão Interestadual da bacia Paraná Uruguai. 1966. 61p.
- SILVA, J.A.A.; VITTI, G.C.; STUCHI, E.S.; SEM-PIONATO, O.R. Reciclagem e incorporação de nutrientes ao solo pelo cultivo intercalar de adubos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.225-230, 2002.
- TERSI, F.E.A. **Manejo de solo e plantas infestantes na citricultura, da implantação a reforma de pomares**. Jaboticabal: Funep, 2001. 34p.
- VON OSTERROHT, M. O que é uma adubação verde: princípios e ações. **Agroecologia Hoje**, Botucatu, n.14, p.9-11, 2002.