

ADUBAÇÃO VERDE NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DE CITROS

HECTOR ALONSO SAN MARTIN MATHEIS¹,
FERNANDO ALVES DE AZEVEDO² e RICARDO VICTÓRIA FILHO³

RESUMO

Atualmente, na citricultura, tem-se procurado alternativas de manejo de plantas daninhas de baixo impacto ambiental, tais como o uso de adubos verdes ou o manejo de vegetações com roçadeiras. A adubação verde tem a finalidade de prevenir erosão, aumentar a infiltração e reter a água no solo, além de suprimir o crescimento de plantas daninhas, seja por competição, seja pela liberação de substâncias químicas capazes de afetar-lhes a germinação ou o desenvolvimento. Para que o adubo verde não exerça efeito competitivo como uma planta daninha, deve existir coerência para implantá-los; para pomares adultos, recomendam-se adubos verdes de baixo porte (feijão-de-porco, guandu-anão, lablabe); já para pomares novos, tanto a *Crotalaria juncea* quanto o guandu podem ser utilizados no verão, mas sempre respeitando certa distância da linha da planta cítrica para evitar ou reduzir a competição. Como opção de inverno, o nabo-forrageiro e a aveia-preta têm sido os mais recomendados. Uma técnica que vem sendo desenvolvida e adotada por alguns produtores de citros, como opção de manejo sustentável, baseia-se no manejo de vegetações com roçadeiras, especialmente projetadas para cortar e lançar a

¹ Doutorando em Fitotecnia, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Esalq, Caixa Postal 9, 13418-900 Piracicaba, (SP). E-mail: hasmmath@esalq.usp.br

² Pesquisador Científico Centro APTA Citros Sylvio Moreira (IAC), Rodovia Anhanguera, km 158, Caixa Postal 4, 13490-970 Cordeirópolis (SP). E-mail: fernando@centrodecitricultura.br

³ Professor Titular Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz /Esalq, Universidade de São Paulo/USP, Departamento de Produção Vegetal, Caixa Postal 9, 3418-900 Piracicaba (SP). E-mail: rvictori@esalq.usp.br

massa verde sob a projeção da copa, com o objetivo de formar uma cobertura morta sobre o solo. Estudos recentes têm mostrado os efeitos positivos dessa técnica no manejo de plantas daninhas e doenças como a pinta-preta.

Termos de indexação: laranja, adubos verdes, roçadeira lateral.

SUMMARY

COVER CROPS TO WEEDS MANAGEMENT IN CITRICULTURE

Currently, alternative weed control with low impact over the environment has been highly demanded in citrus groves; such alternatives may include the incorporation of the cover crops or their handling with a rotary mower. Besides eliminating the weed germination by competition or release of chemical substances capable of affecting the development of the diversity of weed species, the use of cover crops has the objective of preventing erosion and increase the infiltration and retention of water. To avoid cover crops to act as weeds, their use has to take into consideration a number of aspects, which include, for adult orchards, cover crops at a low height (jack bean, pigeon pea, hyacinth bean). On another hand, for young orchards and during the summer, sunn hemp or dwarf pigeon pea can be used since, the distance between these plants and the citrus trees are also considered, especially to prevent blocking of sun light. In addition, as an option for the winter, the forage turnip has been the most recommended cover crop. A technique that has been developed and used for some citrus growers as an option of sustainable handling is based on the management of the natural vegetation with a rotary mower especially designed to cut and to launch its mass under the canopy, with the objective of form a protective cover placed over the soil. Recent studies have shown the positive effects of this technique in weed and disease control.

Index terms: sweet orange, cover crops, rotary mower.

1. INTRODUÇÃO

A citricultura no Brasil é uma das atividades agrícolas mais importantes, tanto pela renda gerada (mercado interno e externo) como pelo seu valor social, sendo uma grande fonte geradora de emprego, em que o Estado de São Paulo se destaca como o principal produtor (ABECITRUS, 2003). Todavia, a cultura dos citros está sujeita a uma série de fatores bióticos e abióticos que, direta ou indiretamente, influenciam o seu crescimento, desenvolvimento e produtividade econômica.

As plantas daninhas estão entre os fatores bióticos e podem interferir diretamente no crescimento e na produção das plantas cítricas, por competir por recursos essenciais ao crescimento e liberar substâncias alelopáticas (Blanco & Oliveira, 1978; Silva et al., 1999) e, indiretamente, por atuar como hospedeiras intermediárias de pragas e patógenos (CHIAVEGATO, 1986; LEITE JÚNIOR & MOHAN, 1990).

O manejo dessas plantas torna-se indispensável, principalmente quando se trata de culturas perenes, como os citros, que exigem alto investimento e, conseqüentemente, a busca por alta produtividade. Diversos são os tratamentos culturais adotados para manejar as plantas daninhas, tanto na linha como na entrelinha dos pomares cítricos, estando, entre eles o uso de herbicidas aplicados tanto em pré como em pós-emergência (CARVALHO et al., 2001).

As pressões econômicas, sociais e ecológicas para limitar o emprego de defensivos químicos nos sistemas de produção, têm impulsionado a pesquisa a procurar procedimentos alternativos, que promovam menor impacto ambiental e social (CARVALHO et al., 2005).

Esse panorama tem motivado alguns estudos de campo para avaliar alternativas de manejo das plantas daninhas nas linhas e entrelinhas dos pomares cítricos. Dentre elas, destacam-se o uso de coberturas vegetais, adubação verde e da própria vegetação natural do pomar, explorando de um modo mais racional os próprios recursos naturais.

2. ADUBAÇÃO VERDE

A adubação verde é prática bastante antiga, podendo ser definida como a incorporação ao solo de matéria vegetal não decomposta, produzido ou não no local. Dessa operação, resultam alterações desejáveis no solo, em seus atributos químicos, físicos e biológicos, levando a cultura principal a se beneficiar de tais mudanças.

No Brasil, a adubação verde vem sendo utilizada há anos (MIYASAKA, 1984); embora sejam encontrados dados de pesquisa obtidos nas mais diversas instituições do País, indicando seu efeito favorável na produção agrícola, a adubação verde ainda continua restrita a um número reduzido de citricultores, por não estar, ainda, bem difundida nessa cultura.

Dentre algumas vantagens da adubação verde, destaca-se a melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos, assim como a prevenção da erosão. Outra vantagem seria o manejo de plantas daninhas, seja via 'mulching' ou seja abafamento, competição e efeitos alelopáticos (IAPAR, 1985).

Pode-se realizá-la com diversas espécies vegetais, porém a preferência pelas leguminosas está consagrada pelas inúmeras vantagens citadas, entre as quais sobressai sua capacidade de associar-se por simbioses às bactérias fixadoras de nitrogênio do ar, promovendo o enriquecimento desse nutriente em seus tecidos. Todavia, é importante mencionar que a adubação verde não se restringe unicamente ao uso de espécies leguminosas, sendo outras famílias também utilizadas, como gramíneas, especificamente milheto (*Pennisetum glaucum*) e aveia-preta (*Avena strigosa*), assim como crucíferas, como o nabo-forrageiro (*Raphanus sativus*).

3. RECOMENDAÇÕES PARA CITROS

Deve haver coerência entre a idade das plantas cítricas e o porte do adubo verde escolhido. No caso de pomares com plantas adultas, recomendam-se feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), guandu-anão (*Cajanus cajan* cv IAPAR 43), lablabe (*Dolichos lablab*), implantados em área total. A preferência por adubos verdes de porte baixo em pomares adultos deve se à posterior facilidade dos tratos culturais a realizar, mais intensos nesses casos.

Para pomares novos, tanto a crotalária (*Crotalaria juncea*) quanto o guandu (*Cajanus cajan* cv fava-larga) podem ser utilizados, recomenda-se, porém contudo, o plantio em ruas intercaladas, para que seja possível a execução dos tratos culturais dos citros, mas há possibilidade de plantio em todas as ruas, intercalando-se espécies de diferentes portes, de modo que seja possível o trânsito de máquinas e trabalhadores. Como exemplo, pode-se, entre outros, citar a *Crotalaria juncea* x feijão-de-porco e o guandu x feijão-de-porco.

Em áreas com solos compactados, recomendam-se espécies com sistema radicular vigoroso, como o guandu, guandu-anão e nabo forrageiro (Figura 1), que devem ser implantadas após uma subsolagem.

Para as condições paulistas, o plantio de verão deverá ser feito no início das águas (outubro-novembro) para maior formação de massa vegetal, em linhas (plantio direto) ou a lanço. Já no inverno, deverá ser realizado até meados de maio (CARVALHO et al., 2005).

Atualmente, o nabo-forrageiro tem sido o mais empregado, como opção de inverno. É de fácil manejo, tolerante ao estresse hídrico nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste, abriga inimigos naturais e apresenta sistema radicular pivotante, que contribui para a descompactação do solo. Outras opções seriam o tremoço (*Lupinus albus*) e a aveia-preta.

O corte deve ser feito na fase de pleno florescimento, quando os adubos verdes apresentam o máximo desenvolvimento, deixando-se as plantas sobre o solo, para o início da decomposição. Dessa forma, o material verde serve para protegê-lo contra a erosão, a ação direta dos raios solares e o desenvolvimento das plantas daninhas (COSTA, 1989). As características de algumas espécies de adubo verde de verão e inverno são apresentadas na tabela 1.



Figura 1. Principais adubos verdes utilizados na citricultura. **a** - Lablabe; **b** – guandu anão; **c** - *Crotalaria juncea*, e **d** – nabo-forrageiro

Tabela 1. Principais características de algumas coberturas vegetais utilizadas em citros

Espécie nome comum	Semeadura						Características das espécies			
	Profund. de plântio	Em linha		A lanço		Época ideal	Massa verde	Massa seca	N	Ciclo até floresc.
	cm	Espaço m	Dens. kg/ha	Sem. nº	Dens. kg/ha		t/ha	t/ha	kg/ha	dias
Aveia-preta	2-3	0,25	50	350	60	Abr/ Maio	30-60	3-6	-	70-130
<i>Crotalaria juncea</i>	2-3	0,25	25	56	30	Out/ Nov.	50-70	15-20	300-400	90-120
Feijão-de-porco	2-5	0,25	100	11	120	Out/ Nov.	20-40	3-6	80-160	90-100
Guandu-anão	2-3	0,25	25	44	30	Out/ Nov.	20-30	4-7	98-170	90-120
Guandu	2-3	0,25	45	44	55	Out/ Nov.	20-40	5-9	90-180	150-180
Lablabe	2-3	0,25	40	27	55	Out/ Nov.	15-30	5-9	66-132	120-150
Milheto	2-3	0,25	12	259	15	Out/ Nov.	40-50	8-10	-	60-90
Nabo-forrageiro	2-3	0,25	10	118	12	Abr/ Maio	25-50	2-5	-	60-90
Tremoço	2-3	0,25	65	84	80	Abr/ Maio	30-40	3-5	150-170	120-150

Fonte: Pirat Sementes.

4. ESTUDOS RECENTES

Uma técnica que vem sendo desenvolvida e adotada por alguns produtores de citros como uma opção de manejo sustentável, baseia-se no manejo da vegetação que se encontra nas entrelinhas dos pomares, com roçadeiras ecológicas especialmente projetadas para cortar e lançar a sua massa sob a projeção da copa, com o objetivo de formar uma cobertura morta sobre o solo (Figura 2).

Essa prática, quando bem conduzida desde a implantação do pomar, ajuda a diminuir a aplicação de herbicidas na linha de plantio. Outro efeito é sobre o fungo *Guignardia citricarpa*, que causa a doença mancha preta dos citros. Em áreas afetadas, há grande queda de folhas, onde o inóculo se desenvolve. Ao se realizar esse manejo, cobrem-se essas folhas, impedindo a dispersão das estruturas do fungo, a qual se dá a partir do começo das chuvas, alcançando níveis elevados entre a primeira quinzena de dezembro e o final de fevereiro, coincidentemente o período onde se recomenda manejar a vegetação das entrelinhas (FUNDECITRUS, 2006).

Existe uma série de gramíneas que poderiam ser utilizadas com esse objetivo; no entanto, algumas delas apresentam inconvenientes (alelopatia). A braquiária peluda (*Brachiaria ruziziensis*) é a mais usada por não provocar interferência à planta cítrica, não considerada alelopata e pouco concorrente. No período seco, não concorre com água, pois seca antes de os citros sofrerem qualquer estresse hídrico (SANCHES, 1998).

Trabalhos desenvolvidos na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, nesse sentido, avaliaram algumas coberturas vegetais, assim como a vegetação natural do pomar composta por capim-colonião



Figura 2. Manejo do mato na entrelinha do pomar cítrico com roçadeira ecológica (esquerda) e palhada depositada na linha (direita).

(*Panicum maximum*), as quais se manejaram mecanicamente, com roçadeira ecológica. Posteriormente, às roçagens, efetuaram-se diversas contagens de plantas daninhas até os 210 dias, na linha dos citros (projeção da copa), para determinação da sua densidade (número de plantas daninhas/metro quadrado). De acordo com os resultados, a cobertura com vegetação natural apresentou o melhor efeito supressivo sobre as plantas daninhas - Tabela 2.

Tabela 2. Médias da densidade de plantas daninhas (plantas/metro quadrado), na linha dos citros após roçagem das diversas coberturas (SAN MARTIN, 2004)

Coberturas	Densidade de plantas daninhas (plantas/m ²)				
	Dias após o corte				
	30	60	90	180	210
Lablabe	10,83 b	17,00 a	5,16 ab	17,33 a	20,00 b
Guandu-anão	19,50 ab	16,00 a	6,33 ab	21,33 a	47,16 a
Milheto	24,66 a	19,66 a	10,00 a	16,66 a	20,00 b
Vegetação natural	9,66 b	9,66 a	3,33 b	7,833 a	13,33 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente (Tukey, 5%).

Verifica-se, ainda, nessa tabela que, aos 30 dias após a roçagem, o melhor controle de plantas daninhas, de forma geral, foi obtido com vegetação natural onde predominava capim-colonião, e nos tratamentos com lablabe. Aos 210 dias a roçagem, nota-se que o guandu-anão apresentou-se menos efetivo em reduzir a densidade de plantas daninhas na linha de plantio dos citros.

O comportamento estatisticamente similar apresentado pelo lablabe, pelo milheto e pela vegetação natural na densidade de plantas daninhas, aos 210 dias, pode ser atribuído provavelmente, aos efeitos físicos e possíveis substâncias alelopáticas liberadas durante a decomposição desses resíduos vegetais, que limitaram a infestação das plantas daninhas. Segundo Adegas (1997), o material depositado sobre o solo evita a entrada de luz e as oscilações térmicas que influenciam a germinação de sementes/propágulos das plantas daninhas (impedimento físico).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adubação verde na cultura do citros vem sendo alvo de vários estudos que visam adaptações às diversas condições ambientais. Há de se considerar que o uso dessa técnica pode contribuir de maneira significativa na redução da comunidade infestante, auxiliando de forma sustentável o manejo integrado de plantas daninhas, além de contribuir com outros benefícios inerentes à sua utilização.

Do mesmo modo, a maximização do uso da própria vegetação natural do pomar, utilizando técnicas de manejo alternativas, como o uso de roçadeira ecológica, tem se mostrado bastante interessante e viável para o manejo das plantas daninhas, resultando na diminuição do emprego de herbicidas.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à empresa Pirai Sementes, na pessoa do Engº Agrº José A. Donizeti Carlos, a colaboração direta na elaboração deste artigo e a doação de sementes dos adubos verdes para ensaios de campo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABECITRUS - Associação Brasileira dos Exportadores de Citrus. **Série histórica de exportações de sucos de laranja**. Disponível em: <<http://www.abecitrus.com.br>>. Acesso em 7 mar. 2003.
- ABECITRUS. Exportações série histórica. www.abecitrus.com.br (7 mar. 2003) .
- ADEGAS, F.S. Manejo integrado de plantas daninhas. **Plantio direto**, v.40, p.17-21, 1997.
- BLANCO, H.G. & OLIVEIRA, D.A. Estudos dos efeitos da época de controle do mato sobre a produção de citros e a decomposição da flora daninha. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.45, p.25-36, 1978.
- CARVALHO, J.E.B.; PAES, J.M.V. & MENEGUCCI, J.L.P. Manejo de plantas daninhas em citros. **Informe Agropecuário**. v.22, n.209, p.1661-1670, 2001.
- CARVALHO, J.E.B.; PAES, J.M.V.; NEVES, C.S.V.J.; MENEGUCCI, J.L.P. & SILVA, J.A.A. Práticas culturais. In: MATTOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J.D.; PIO, R.M. & POMPEU JUNIOR, J. (Ed.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico/Fundag, 2005. p.449-482.

- CHIAVEGATO, L.G. Biologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis* em citros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, n.8, p.813-816, 1986.
- COSTA, M.B.B. **Adubação orgânica: nova síntese e novo câmbio para a agricultura**. São Paulo: Ícone, 1989. 107p (Coleção Brasil Agrícola).
- FUNDECITRUS - Fundo de Defesa da Citricultura. **Doenças e pragas**. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br>>. Acesso em 3 jul. 2006.
- IAPAR - INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. **Guia de adubação verde de inverno**. Londrina, 1985. 288p. (Circular, 72.)
- LEITE JÚNIOR, R.P. & MOHAN, S.K. Integrated management of citrus bacterial canker disease caused by *Xanthomonas campestris* pv. *citri* in the State of Paraná, Brazil. **Crop protection**, v.9, p.3-7, 1990.
- MIYASAKA, S. Histórico do estudo de adubação verde, leguminosas viáveis e suas características. **Adubação verde no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, p.64-123, 1984.
- SANCHES, A.C. Conservação do solo em pomares cítricos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 5., 1998. Bebedouro. **Anais...** Bebedouro: Fundação Cargill, p. 167-187, 1998.
- SAN MARTIN, H. A. M. **Efeitos de diferentes coberturas mortas obtidas a partir do manejo mecânico com roçadeira lateral na dinâmica populacional de plantas daninhas em citros**. 2004. 68p. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/USP, Piracicaba.