

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM POMARES CÍTRICOS



Julio Cezar Durigan & Paulo César Timossi



EECB

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM POMARES CÍTRICOS



Julio Cezar Durigan & Paulo César Timossi



EECB

D962m Manejo de plantas daninhas em pomares cítricos.
Bebedouro: EECB, 2002

Durigan, J. C. & Timossi, P. C.

53p. : il ; 21 cm. (Boletim Citrícola, 22)

1. Plantas daninhas. 2. Citros. 3. Manejo. I. Título

CDU - 632:634

Ficha catalográfica elaborada pelo STATI - SBD.

2002

Editora Novos Talentos

Av. Carlos Berchieri, 1671 - CEP 14870-200

Tel/Fax: (16) 3202-2246 - Jaboticabal - SP

ÍNDICE

Prefácio	06
1 - Introdução	07
2 - Principais plantas daninhas e interferência à cultura de citros	08
3 - Controle químico de plantas daninhas em pomares cítricos	11
3.1 - Adequações na aplicação dos herbicidas indicados	17
3.2 - Efeitos do uso contínuo de herbicidas sobre as características físicas e químicas do solo, desenvolvimento e produção das plantas cítricas	18
3.3 - Equipamentos utilizados para a aplicação de herbicidas	20
4 - Métodos mecânicos de controle de plantas daninhas em pomares	27
5 - Características importantes dos solos em pomares	36
6 - A importância das plantas daninhas no manejo integrado de pragas da cultura de citros	39
7 - Bibliografia citada	49

PREFÁCIO

O manejo adequado das plantas daninhas nos pomares cítricos é de fundamental importância para minimizar os custos e maximizar os lucros, preservando o meio ambiente.

O conhecimento das plantas daninhas e da sua interferência sobre a cultura é imprescindível para o êxito da implantação do sistema. Todavia, somente isto não basta, razão pela qual, nesta obra, também é discutida com muita propriedade a integração de métodos químico e mecânico para o controle das plantas daninhas. Os efeitos do uso contínuo de herbicidas sobre as características físicas e químicas do solo, e métodos mecânicos de controle de plantas daninhas em pomares cítricos são enfatizados de forma objetiva e didática, trazendo informações indispensáveis para um eficaz manejo das plantas daninhas.

Além desses tópicos, são abordados aspectos relacionados às características dos solos para o êxito da implantação de um manejo adequado, bem como a importância que essas plantas representam no manejo ecológico das pragas das culturas cítricas.

Por tudo isso, e conhecedor das qualidades técnico-científicas dos autores, julgamos esse boletim oportuno e indispensável, pois presta um serviço de grande valia a todos aqueles que têm suas atividades relacionadas com a citricultura.

Dr. Carlos Amadeu Leite de Oliveira
Prof. Titular do Depto. de Fitossanidade
FCAV/UNESP

MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM POMARES CÍTRICOS

1. INTRODUÇÃO

A citricultura, no Brasil, ocupa lugar de destaque dentre as diversas culturas agrícolas pelo valor da exportação e pela sua importância social, gerando um grande número de empregos.

A produção de 400 milhões de caixas, no ano de 1998/99 (AMARO et al., 2001), não foi acompanhada de grandes aumentos na área plantada, mas, sim, devido ao adensamento adotado nos pomares formados e melhorias em algumas técnicas utilizadas, que permitiram a redução de custos, apesar da grande eficácia, como foi a utilização de herbicidas.

Vencer a baixa produtividade sempre foi um dos desafios da citricultura paulista. Diversas causas são responsáveis por ela e, entre as principais, destaca-se o controle das plantas daninhas, dentro de um manejo mais amplo e racional, para os solos e para a interação positiva que deve existir entre as plantas que compõem este agroecossistema.

O manejo das plantas daninhas nos pomares cítricos envolve a integração de métodos químico e mecânico. O controle destas plantas, em faixas laterais às linhas, evita a competição, principalmente por nutrientes, pois é onde se concentra a maioria das radículas das plantas de interesse econômico. A roçadeira, nas entrelinhas, complementa o controle e protege o pomar dos problemas com erosão dos solos.

No Brasil, a área plantada com citros atinge cerca de um milhão de hectares e sofreu grande expansão no uso de herbicidas aplicados em pós-emergência, que são menos exigentes no emprego de técnicas mais acuradas, além do amplo espectro de controle das espécies que proporcionam. No entanto, nem sempre as aplicações são bem feitas, levando-se à colocação de maiores volumes destes produtos químicos no ambiente, além de gastos desnecessários.

O objetivo do presente texto é trazer informações sobre o manejo racional das plantas daninhas, sem esquecer da importância que elas têm no contexto geral.

2. PRINCIPAIS PLANTAS DANINHAS E INTERFERÊNCIA À CULTURA DE CITROS

O conhecimento das principais plantas daninhas que infestam os pomares citrícolas, é fundamental para a aplicação correta dos métodos de controle disponíveis.

Dentro dos estudos da biologia de tais plantas, que incluem conhecimentos sobre a extensão do ciclo, exigências, formas de reprodução (vegetativa e/ou sexuada), estão os indicativos para a escolha e utilização dos métodos de controle mais eficazes.

Muitas plantas daninhas são importantes quando ocorrem associadas às plantas cítricas devido à interferência que proporcionam ao crescimento e produção, às dificuldades de controle e aos aumentos no custo de produção.

Na Figura 1, é possível observar-se o maior desenvolvimento das plantas daninhas (capim-marmelada) ao lado das plantas cítricas, justamente onde foi feita a adubação. Boa parte dos nutrientes que deveriam ser absorvidos pelas radículas das plantas de interesse econômico, são imobilizados na massa seca destas infestantes, com possibilidade de retorno parcial ao solo, em formas diferentes e prazos bem maiores.

Quanto maior a densidade e os períodos que certas espécies convivem com as plantas cítricas, maiores serão os prejuízos ao desenvolvimento das plantas e sobretudo às suas produções de frutos.

No Estado de São Paulo, a ausência de controle ou a sua realização por tempo insuficiente, na época considerada “quente” e “úmida”, que se estende de novembro de um ano a março do outro, acarreta significativos prejuízos na absorção de nutrientes, que serão fundamentais na formação, desenvolvimento e maturação dos frutos provenientes da florada ocorrida cerca de 30 a 60 dias antes (agosto-setembro). Da mesma forma, estas plantas participam ativamente no decréscimo da disponibilidade de água no solo, quando espécies adaptadas à “seca” são mantidas em crescimento livre durante os meses de abril a outubro.

Os pomares podem ser infestados por espécies agressivas que faziam parte do agroecossistema anterior, como ocorrem nas regiões onde as plantas cítricas foram instaladas sobre áreas de pastagens. Neste caso, sobressaem-se capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*), como pode ser visto na Figura 2, e capim-colchão (*Panicum maximum*), na Figura 3, com altas capacidades de produção de disseminulos.

Em muitas propriedades, prevalecem as infestações de mono e dicotiledôneas anuais, tais como: capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*), capim-colchão (*Digitaria horizontalis*), capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*), capim-favorito (*Rhynchelitrum roseum*),



Figura 1 - Plantas de capim-marmelada mais desenvolvidas na posição onde foi colocado o adubo ao lado da copa de plantas cítricas.



Figura 2 - Pomar cítrico em formação sobre área de pastagem anterior de capim-braquiária.

capim-amargoso (*Digitaria insularis*), picão-preto (*Bidens pilosa*), carrapicho-de-carneiro (*Acanthospermum hispidum*), guanxumas (*Sida* spp), carurus (*Amaranthus* spp), falsa serralha (*Emilia sonchifolia*), mentrasto (*Ageratum conyzoides*), picão-branco (*Galinsoga parviflora*), cordas-de-viola (*Ipomoea* spp), beldroega (*Portulaca oleracea*), poaia-branca (*Richardia brasiliensis*) e serralha (*Sonchus oleraceus*), entre outras.

A grande disseminação por estruturas de reprodução vegetativa, como rizomas e estolões, da grama-seda (*Cynodon dactylon*) e tubérculos, da tiririca (*Cyperus rotundus*), além da dificuldade de controle, fazem especiais estas plantas, motivo de grande preocupação por parte dos citricultores que possuem pomares infestados com elas. A utilização de implementos mecânicos, tais como grades ou rotativas, na época “seca”, seguida de aplicação de herbicida sistêmico (glifosate ou sulfosate) nas “águas”, permite vislumbrar boa desinfestação e, em algumas oportunidades, até a erradicação da grama-seda, pelo fato de suas estruturas estarem limitadas até a profundidade de 0,30 a 0,40 m. O mesmo não é possível para a tiririca, pois alguns dos seus tubérculos podem atingir profundidades de 1,0 a 1,5 m, inviabilizando qualquer possibilidade de erradicação em áreas onde tais plantas já se encontrem estabelecidas há algum tempo.

Algumas plantas daninhas têm suas importâncias potencializadas, pois a grande tolerância ao herbicida glifosate, repetida e sistematicamente aplicado em muitas propriedades, leva à seleção e ocupação do espaço deixado pelas demais espécies que são eficientemente eliminadas por ele. A erva-queente (*Spermacoce latifolia*), a trapoeraba (*Commelina benghalensis*) e o agriãozinho (*Synedrellopsis grisebochii*) são bons exemplos de plantas que exigem constante rotação de herbicidas para os seus controles e manutenção do necessário equilíbrio na ocorrência das diferentes espécies dentro da comunidade.

3. CONTROLE QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS EM POMARES CÍTRICOS

A aplicação de herbicidas é feita com grande rendimento operacional, por meio de máquinas apropriadas. Atualmente, o custo do controle químico por planta é bem menor que o da capina manual e bastante competitivo até com os métodos mecânicos, que agregam a eficácia na eliminação de plantas daninhas com reprodução vegetativa. Na Tabela 1, é apresentada a comparação de custos da aplicação de um herbicida em pós-emergência (glifosate), sistêmico, que é a opção mais utilizada (acima de 70%) nos pomares comerciais, com utilização de herbicida aplicado ao solo, em pré-emergência, com efeito residual e manutenção do controle por períodos relativamente longos, em função das dosagens e das características do herbicida. O sulfentrazone,

escolhido para a comparação entre os herbicidas residuais, é novo, com amplo espectro de controle (que inclui a tiririca), porém o seu custo é um dos maiores, comparado a herbicidas tradicionais, como o diuron e o ametrine. Pelo fato de uma única aplicação proporcionar controle por todo o período considerado crítico (novembro a março), o custo da utilização dos “residuais” é sempre bastante baixo. Este grupo de herbicidas só não é mais utilizado no Brasil porque exige bom conhecimento técnico da aplicação e da interação dos mesmos no solo.

O controle químico tem grande penetração, mesmo em áreas inacessíveis, sem causar danos às culturas, desde que aplicados racionalmente e com pulverizadores adequados.

Tabela 1 - Comparação de custos do controle de plantas daninhas por meio de herbicidas aplicados em faixas de 5 m de largura e a capina manual com enxada. Cálculos feitos em julho/2002.

Capina manual	Herbicidas	
	glifosato	sulfentrazone
homem/dia: R\$ 12,00	custo/L: R\$ 10,00	custo/L: R\$ 90,00
rendimento ^(*) : 70 pls./dia (faixa)	dose: 2 a 4 L/ha	dose: 1 L/ha
custo/capina/pl.: R\$ 0,17	consumo calda: 200 L/ha	consumo calda: 200 L/ha
nº capinas/ano: 3	área tratada/pl.: 20 m ²	área tratada/pl.: 20 m ²
custo/planta/ano: R\$ 0,51	herbicida/pl.: 4 - 8 ml	herbicida/pl.: 2,0 ml
(*) Rendimento médio obtido na região de Bebedouro - SP	custo herb./pl.: R\$ 0,04 - 0,08	custo herb./pl.: R\$ 0,18
área capinada/pl.: 20 m ²	nº aplicações/ano: 3	nº aplicações/ano: 1
espaçamento: 7 x 4 m	custo herb./ano/pl.: R\$ 0,12 - 0,24	custo herb./ano/pl.: R\$ 0,18
faixa tratada: 5 m	trator/ano/pl.: R\$ 0,023	trator/ano/pl.: R\$ 0,008
	pulv./ano/pl.: R\$ 0,003	pulv./ano/pl.: R\$ 0,001
	operador/ano/pl.: R\$ 0,004	operador/ano/pl.: R\$ 0,001
	total/ano/pl.: R\$ 0,15 - 0,27	total/ano/pl.: R\$ 0,19
100%	30 a 53%	38%



Figura 3 - Pomar cítrico formado sobre área de pastagem anterior de capim-colonião.



Figura 4 - Integração dos métodos de controle mecânico (roçadeira na entrelinha) e químico (herbicida, em faixas, na linha) das plantas daninhas em um pomar cítrico.

Os herbicidas podem ser separados em função da época de aplicação, da área atingida na aplicação e quanto às características químicas.

Quanto à época de aplicação, os herbicidas podem ser divididos em dois grupos, ou seja, aqueles que são aplicados ao solo, com o objetivo de inibir a germinação das plantas daninhas por um certo período, chamados de “residuais” ou de “aplicação em pré-emergência”, e aqueles que são aplicados sobre as plantas daninhas já nascidas e crescidas (em “pós-emergência”). Neste segundo grupo, existem os herbicidas com ação localizada na parte aérea (“de ação local”) e os chamados “sistêmicos”, com atuação distante dos locais de absorção. A escolha dos sistêmicos é ratificada quando, na comunidade infestante, houver espécies com eficiente reprodução vegetativa por meio de rizomas, bulbos e tubérculos.

Os herbicidas podem ser aplicados isolados ou na forma de misturas comerciais prontas. As misturas, por sua vez, podem envolver ingredientes ativos com “ação residual”, no solo, com “ação em pós-emergência”, ou ambas. A área de aplicação pode restringir-se à “coroa” ou faixas paralelas à linha de plantio ou então estender-se por todo o pomar, desde que não seja realizada com herbicidas “residuais”.

A integração dos métodos de controle é a recomendação que tem alcançado maior sucesso, pois resolve o problema da competição, sem resultar em erosão. A aplicação de herbicidas em faixas paralelas à linha, com complementação do controle por meio de roçadeiras, na entrelinha, é uma excelente opção, como pode ser visto na Figura 4. Em pomares maiores, devido à facilidade de realização do controle químico, são feitas aplicações de herbicidas residuais na linha e em pós-emergência nas entrelinhas (Figura 5) ou então a aplicação, em área total, de herbicida em pós-emergência (Figura 6).

A aplicação de herbicidas em faixas, na linha de plantio, requer alguns cuidados básicos com a adequação do produto químico às plantas daninhas existentes na área, com a largura da faixa aplicada, que sempre deve ter 0,5 a 1,0 m além da linha de projeção da copa e com possíveis replantas, que não devem ter as folhas atingidas pela calda pulverizada no último bico da barra, interno à copa. Na Figura 7, constata-se largura demasiada da faixa em função da idade das plantas, além da presença de replantas.

A aplicação de herbicidas em pós-emergência tem experimentado algumas variações ao longo do tempo, face às características de declividade da área, tamanho da propriedade, da maquinaria disponível, do rigor técnico impetrado e dos cálculos de custo para a época. Na Tabela 2, são apresentadas duas situações bem características, uma que envolve a aplicação destes herbicidas sobre plantas daninhas bastante desenvolvidas, formando maior “mulch”, e a outra com maior número de aplicações, mais rápidas, em plantas menores. Estas situações são apresentadas para que o citricultor possa fazer uma análise mais ampla e decidir qual lhe seria mais interessante.



Figura 5 - Controle químico com herbicidas aplicados em pré-emergência (“residuais”) em faixas na linha e complementação com aplicação de herbicida, em pós-emergência, na entrelinha dos citros.



Figura 6 - Controle químico das plantas daninhas com aplicação de herbicida em pós-emergência sobre toda a área do pomar cítrico.



Figura 7 - Largura demasiada da faixa tratada com herbicida, em pós-emergência, e presença de replantas no pomar cítrico jovem.

Também é importante salientar que as dosagens do herbicida glifosato, utilizado em diferentes marcas comerciais, devem ser adequadas às espécies de plantas daninhas presentes nos pomares. Para as anuais, como o capim-marmelada ou o picão-preto, apenas 0,5% do produto comercial, em um volume de 200 L/ha, é suficiente. A diferença de suscetibilidade entre a *Brachiaria decumbens* e a *Brachiaria humidicola* proporciona variação de 1,0 a 2,0% nas respectivas recomendações. Para o controle eficaz da grama-seda, evitando-se rebrotas e reinfestação precoce da área, as concentrações indicadas não devem ser inferiores a 2,0 e 2,5%. A tiririca e o capim-colonião são bem controlados com concentrações variáveis de 1,0 a 2,0%. Algumas espécies, como a trapoeraba e a erva-quente não são bem controladas por ele, necessitando-

Tabela 2 - Duas situações pertinentes à aplicação de herbicidas em pós-emergência nos pomares cítricos e suas respectivas conseqüências.

Situação A	Situação B
plantas daninhas: ± 60 cm	plantas daninhas: ± 30 cm
maior "mulch"	menor "mulch"
nº aplicações/ano: 2	nº aplicações/ano: 3
rendimento operacional: 1500 pls./dia	rendimento operacional 3000 pls./dia
volume calda: 200 - 300 L/ha	volume calda: 100 a 150 L/ha
doses herbicidas: 1,0 a 2,0%	doses herbicidas: 0,5 a 1,0%
perdas por interferência das pls. daninhas: 5 a 20%	perdas por interferência das pls. daninhas: 0 a 2%
mais herbicida no ambiente	menos herbicida no ambiente
maior interação com pragas e predadores	menor interação com pragas e predadores
maior utilização de barras laterais simples	maior utilização de barras laterais duplas
menor exigência de habilidade do operador	maior exigência de habilidade do operador

se de rotação no herbicida utilizado, como, por exemplo, a mistura de paraquat + diuron, para que não se incorra em forte seleção desta flora, nos locais com repetidas aplicações.

A maioria das recomendações de herbicidas aplicados no solo são acompanhadas de restrições com relação ao uso em pomares jovens (até dois anos de idade) e/ou em solos muito arenosos e com baixos teores de matéria orgânica (menos de 1,0%).

No entanto, já podem ser recomendados, em pré-emergência, alguns herbicidas residuais para aplicação em pomares recém-instalados e até mesmo em viveiros de mudas. O oxyfluorfen na dosagem de 2 a 3 L/ha do produto comercial e o sulfentrazone (0,8 a 1,2 L/ha) proporcionam bom controle de muitas espécies gramíneas (“folhas-estreitas”), além de várias dicotiledôneas (“folhas-largas”), mantendo-se bastante seletivos para as plantas cítricas.

A aplicação dirigida também é exigência básica dentro das recomendações dos herbicidas aplicados em pós-emergência, tais como o paraquat, o MSMA e o glifosato. Estes produtos químicos, em contato com as folhas e frutos das plantas cítricas, proporcionam queimaduras características e posterior queda, exigindo cuidados com a proteção da barra ou outro equipamento de aplicação. Entretanto, quando atingem o solo, ficam praticamente inativos em função da forte adsorção aos colóides.

Na Tabela 3, são apresentados alguns herbicidas registrados para a cultura de citros e recomendados há bastante tempo por profissionais que atuam na área de controle químico das plantas daninhas (GELMINI, 1985; DURIGAN, 1985 e 1987; RODRIGUES & ALMEIDA, 1998). A eles adicionou-se a recomendação do herbicida sulfentrazone, cuja experiência do uso em pomares jovens e adultos tem evidenciado grande eficácia, seletividade, além de adequados períodos residuais. Constam das recomendações o nome comum (ingrediente ativo) do herbicida, seu nome comercial, a concentração, a dosagem recomendada da formulação comercial e a época de aplicação.

3.1. Adequações na aplicação dos herbicidas indicados

Visando-se à racionalização na aplicação dos herbicidas, é interessante que se tenha a informação de quando se deve e pode aplicar uma mistura ou produtos isolados (residuais ou de pós-emergência). Algumas situações podem ser previstas e, com base nelas, se fazem as recomendações para aplicação de herbicida(s) em faixas paralelas às linhas da cultura.

a) Solo nu ou com plantas daninhas até \pm 8 cm de altura

Podem-se conseguir bons resultados com a aplicação de um herbicida residual (com o solo nu) e, desde que se lhe adicione um surfatante adequa-

Tabela 3 - Herbicidas recomendados para a citricultura, com as respectivas dosagens do produto comercial e o tipo de aplicação.

Herbicida		Concentração do i.a. na formulação (g/L ou kg)	Dosagem (kg ou L/ha)	Época de aplicação
Nome comum	Nome comercial			
paraquat	Gramoxone ou similar	200	1,5 - 3,0	pós
glifosato	Roundup ou similar	480	1,0 - 6,0	pós
paraquat + diuron	Gramocil	300	2,0 - 3,0	pós
oxyfluorfen	Goal ou similar	240	2,0 - 3,0 ^(a) 3,0 - 6,0 ^(b)	pré
sulfentrazone	Boral		0,8 - 1,0 ^(a) 1,4 - 1,8 ^(b)	pré pré
diuron	Karmex ou similar	500	3,0 - 6,0	pré e pós
simazine	Gesatop ou similar	500	3,0 - 7,0	pré
atrazine	Gesaprim ou similar	500	3,0 - 8,0	pré
ametrine	Gesapax ou similar	500	2,0 - 4,0	pré e pós ^(c)
bromacil + diuron	Krovax ou similar	800	3,0 - 6,0	pré e pós ^(c)
ametrine + diuron	Ametrim ou similar	790	5,0 - 10,0	pré e pós ^(c)

^(a) viveiros e pomares novos (0 - 3 anos de idade)

^(b) pomares adultos (mais de 3 anos de idade)

^(c) pós-emergência precoce das plantas daninhas (até 8 cm de altura)

i.a. - ingrediente ativo

do, poderá controlar as plantas daninhas ainda jovens (Figura 8). A outra exigência neste segundo tipo de aplicação é a molhagem completa das plântulas. Não há necessidade de mistura com herbicida de pós-emergência.

Ex: - diuron (para solo nu) e diuron + surfatante (com plantas daninhas jovens)

- ametrine (para solo nu) e ametrine + surfatante (com plantas daninhas jovens)

b) Plantas daninhas com ± 30 cm de altura

Neste caso, faz-se necessária a adição de um herbicida em pós-emergência, devido ao estágio mais avançado das plantas daninhas, e de um herbicida residual que, por sua vez, evitará a germinação de novas plantas por um certo período. É importante que se aplique um maior volume (± 300 L/ha)



Figura 8 - Estádio limite das plantas daninhas para a aplicação de alguns herbicidas residuais adicionados de surfatantes, em pós-emergência, nos pomares cítricos.

de calda por ha, para que se molhe bem as plantas e parte dela atinja o solo em quantidades suficientes para a ação do herbicida residual.

- Ex: - diuron + paraquat
- ametrine + MSMA
- ametrine + paraquat

c) Plantas daninhas com mais de 30 cm de altura

Nessa situação, a recomendação mais adequada envolve herbicidas em pós-emergência com a adição de surfatantes. A massa vegetal já estará grande e reterá a maior parte do herbicida aplicado, de forma que a mistura de um herbicida residual será desaconselhável. Podem-se também utilizar bicos de menor vazão e protegidos.

- Ex: - glifosate
- sulfosate

3.2. Efeitos do uso contínuo de herbicidas sobre as características físicas e químicas do solo, desenvolvimento e produção das plantas cítricas

Para o uso adequado dos herbicidas, devem-se conhecer os seus me-

canismos de ação e seletividade às plantas, assim como todas as possíveis interações desses produtos no solo (DURIGAN, 1985). No solo, os herbicidas sofrem, de forma dinâmica e conjunta, a influência de diversos fatores que são responsáveis pela sua eficiência e permanência, tais como: adsorção às partículas do solo, fotodecomposição, lixiviação, volatilidade, decomposição química, decomposição microbiológica e absorção pelas plantas.

Desta maneira, a utilização do herbicida como método de controle químico exige um bom conhecimento de seu comportamento no solo e na planta, para que não ocorram interferências maléficas devido ao uso contínuo desses produtos, e, neste sentido, poucos são os trabalhos realizados que procuram verificar esses efeitos.

Em trabalho realizado durante cinco anos na Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (DONADIO et al., 1988), foram estudados cinco métodos de controle do mato, desde a instalação do pomar: capina, gradeação, uso de uma leguminosa, herbicida em pré-emergência (residual) e herbicida em pós-emergência (contato). A análise da matéria orgânica do solo mostrou que não houve diferenças entre os diversos sistemas de cultivo, até a profundidade de 45 cm. Na média, a melhor produção de frutos ocorreu nas áreas tratadas com herbicida residual. Os teores de macro e micronutrientes nas folhas das plantas de citros também não foram afetados significativamente pelos diferentes sistemas de cultivo. Também não houve variações significativas na qualidade dos frutos das laranjeiras-Hamlin, avaliada pelo peso médio, teor de açúcar, acidez e "ratio". Pode-se afirmar que o cultivo bem feito, visando ao controle das plantas daninhas do pomar em formação, é importante e pode ser feito com o uso de herbicidas, sem prejuízo da produção e da qualidade da fruta.

Trabalho de pesquisa foi desenvolvido por VICTÓRIA F^o (1983), com o objetivo de verificar o efeito do uso contínuo dos principais herbicidas residuais, como também os de aplicação em pós-emergência, registrados no Brasil. Avaliaram-se o desenvolvimento das plantas, produção e qualidade dos frutos, teores de nutrientes nas folhas das variedades Pêra e Natal enxertadas sobre limão-Cravo, assim como os efeitos em algumas propriedades físicas e químicas do solo, em dois locais. O autor concluiu que não houve influência maléfica dos herbicidas nas diferentes características estudadas, da planta e do solo. As análises físicas mostraram que os solos tratados com herbicidas de maior ou menor persistência apresentaram propriedades físicas mais adequadas em termos de estruturação, do que os de áreas com gradagens (Figuras 9 e 10).

O sistema radicular de laranja-Natal também foi estudado após a aplicação de herbicidas residuais por 10 anos consecutivos (VICTÓRIA F^o et al., 1986). Os autores mostraram que os herbicidas não afetaram a quantidade e

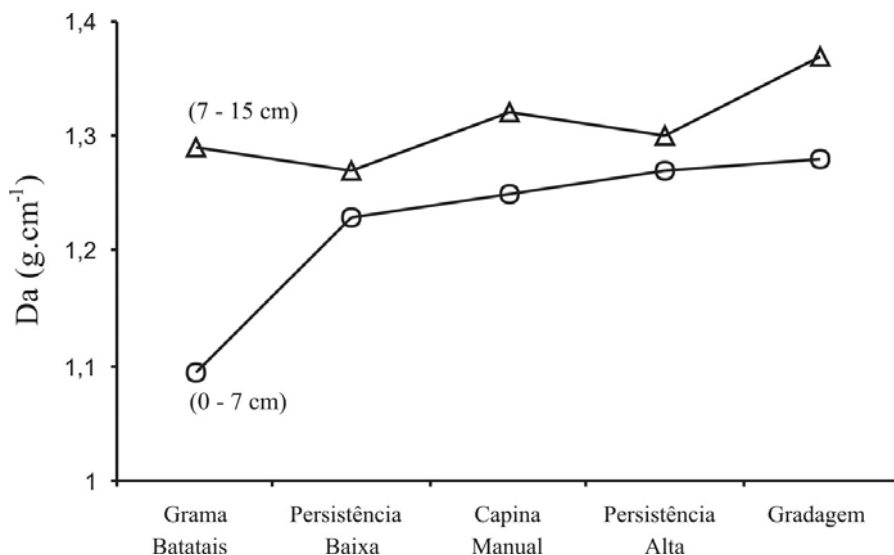


Figura 9 - Variação dos valores de densidade aparente nas camadas das superfícies das áreas estudadas.

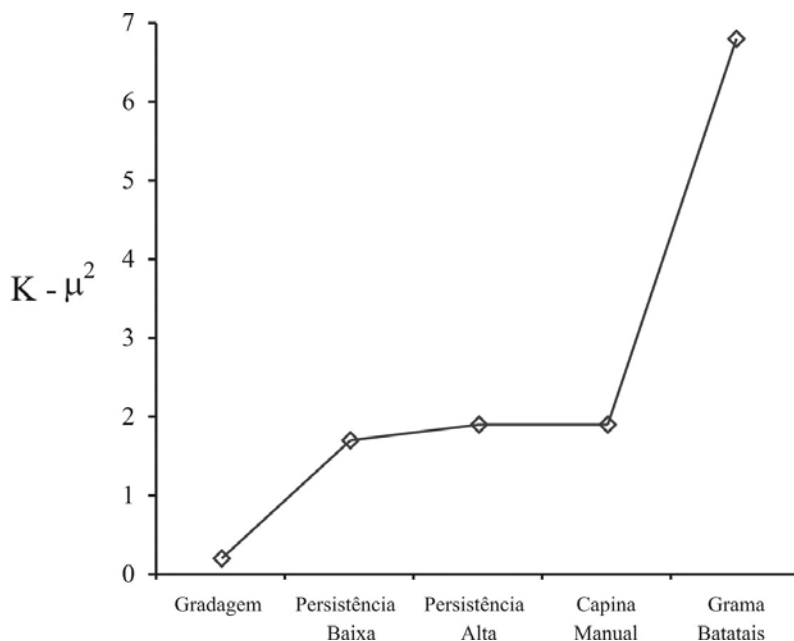


Figura 10 - Variação dos valores da permeabilidade do solo na camada superficial das áreas estudadas.

distribuição do sistema radicular das plantas, evidenciando que 70% das radículas estavam nos primeiros 15 cm de profundidade e 75% até 1,60 m de distância do tronco.

3.3. Equipamentos utilizados para a aplicação de herbicidas

A aplicação precisa e cuidadosa de agrotóxicos tem recebido considerável atenção por parte da indústria química agrícola, agências de proteção ambiental, produtores, pesquisadores extensionistas e do público em geral. Em pomares cítricos, é notável a importância do uso de herbicidas para o controle de plantas daninhas. Esta forma de eliminação do mato é denominada de capina química.

A capina química pode ser realizada com diferentes equipamentos de aplicação, como o pulverizador costal manual, os tratorizados e até com equipamentos não convencionais. A decisão na utilização de um tipo de equipamento vai depender do conhecimento técnico dos operadores e da área a ser controlada.

A capina química tem como vantagens principais não revolver o solo, não causar ferimentos em troncos e raízes, além de poder ser executada em épocas de chuvas abundantes. É uma operação que deve ser feita com cuidado para que não se atinjam as plantas cítricas com a calda herbicida.

Pulverizador costal manual

Normalmente, ele é utilizado em aplicação dirigida para eliminar as plantas daninhas na faixa ou na “coroa”, próximas às plantas cítricas. Deve-se evitar o contato do herbicida com as folhas e ramos na base da planta (Figura 11). É muito utilizado, principalmente nas pequenas propriedades e locais acidentados.

Este equipamento é bastante utilizado nos pomares em formação, onde se pode ter as entrelinhas com culturas intercalares. Pode ser empregado para aplicação de herbicidas em pós-emergência das plantas daninhas e em pré-emergência (herbicida residual), ao solo, desde que se tome o cuidado de não sobrepor a pulverização na mesma área. Esta sobreposição pode levar à duplicação da quantidade de produto tóxico deixado sobre o solo, causando intoxicação das plantas. Os bicos mais recomendados para este tipo de aplicação são os de jato plano (leque), como o XR 11002, que apresenta consumo de calda em torno de 200 L/ha.

A capacidade do tanque varia entre 15 e 20 L. A pressão durante a aplicação dos herbicidas varia entre 30 e 40 lbf/pol². Em pomares cítricos adultos, uma pessoa consegue tratar cerca de 600 a 800 plantas por dia.

Atualmente, com a utilização de mudas de haste única, com idade en-

tre 9 e 10 meses, que apresentam boa parte da região do tronco ainda verde, a aplicação em pós-emergência deve ser feita cuidadosamente, pois se houver contato destes herbicidas, é provável que haja fitointoxicação. Como forma de amenizar este eventual problema, pode-se usar uma capa protetora, denominada “Chapéu de Napoleão”, acoplada na extremidade da pistola de pulverização.

Barra lateral acoplada ao trator

Diante da praticidade e eficiência operacional, além da redução nos custos com o controle de plantas daninhas, os pulverizadores acoplados aos tratores têm sido adotados para as áreas maiores e planas. Possuem uma barra lateral, com abas protetoras, que distribuem o herbicida ao longo das linhas, próximo às árvores, sob as copas. As barras de pulverização protegidas são utilizadas com a finalidade de evitar a deriva (CHAPPLE et al., 1993) ou evitar que o líquido aplicado atinja a cultura.

A barra lateral pode ser acoplada tanto na parte frontal como na parte medial (Figura 12), entre as rodas dianteira e traseira do trator. Elas possuem dispositivos de segurança, que evitam a interrupção do trabalho por períodos prolongados. Dentre estes dispositivos, pode-se citar a utilização de pinos cisalhados e molas que garantem o desarme da barra, evitando danos à planta e protegendo a barra, quando ocorrem os choques com os troncos ou outros fortes obstáculos.

A utilização deste equipamento permite a aplicação de herbicidas em pré e pós-emergência das plantas daninhas.

Existem dois sistemas de aplicação de herbicidas para os quais são utilizadas barras aplicadoras que se diferenciam principalmente pelos tipos de bicos e, conseqüentemente, pelo volume de aplicação. Um dos sistemas emprega gotas pequenas, formadas por bicos de jato cônico (barra Bentley), e apesar do baixo volume de aplicação, proporciona boa cobertura da superfície foliar das plantas daninhas. O outro sistema (convencional) utiliza bicos de jato plano (“leque”), que produzem gotas maiores, com características mais adequadas para aplicação em pré-emergência das plantas daninhas.

O primeiro sistema, denominado BV-BD (baixo volume - baixa dosagem), criado e patenteado por Geoffrey Bentley, na década de 1970, possui duas linhas de bicos TX-1 ou TX-2, combinados com bico defletor TK-0,5 na extremidade. A barra possui, além da capa protetora na parte superior, uma “saia” de lona em toda a sua extensão traseira, formando uma “câmara” fechada em torno dos bicos, excetuando-se o bico da ponta. Desta forma, as gotas pequenas produzidas pelos bicos TX formam o que se denomina de CSTM (Câmara de Saturação Turbulenta e Móvel) e proporciona alta cobertura das folhas, permitindo a redução, tanto do volume (entre 80 e 120 L/ha) de calda



Figura 11 - Aplicação dirigida de herbicidas com pulverizador costal manual ao redor das plantas cítricas.



Figura 12 - Barra lateral aplicadora de herbicidas acoplada na parte medial (entre as rodas dianteira e traseira) do trator.

na aplicação, como da dosagem do herbicida. Por utilizar gotas pequenas, na barra Bentley, o que importa é a formação da câmara saturada de gotas e, para tanto, a distribuição de gotas a partir de bicos individuais é pouco relevante, a não ser para o bico da ponta, cuja função é aplicar na faixa fora da referida câmara (MATUO, 1998). Este sistema é recomendado para aplicações em pós-emergência das plantas daninhas, e os melhores resultados são obtidos quando se utilizam herbicidas sistêmicos que, após absorvidos, apresentam redistribuição bidirecional pelo floema, atuando tanto na parte aérea quanto no sistema radicular da planta. Atualmente, o herbicida mais usado neste sistema tem sido o glyphosate.

No sistema convencional, a distribuição da pulverização proporcionada pelo conjunto de bicos é de importância crucial para que se possa obter controle mais eficiente com o uso de menor volume de calda e dosagem do herbicida. Levando-se em conta que os bicos nessas barras cobertas trabalham a uma altura de 25 cm do solo, completamente fora das suas especificações de uso e que o da ponta é diferente dos demais, o equacionamento do problema, para se conseguir um correto espaçamento dos mesmos e suas combinações, torna-se bastante complexo (MATUO, 1998). Neste sistema, a barra pode ser desprovida de lona protetora ("saia"), acoplada na parte traseira da barra, aumentando a visibilidade dos bicos, desde que se utilizem bicos antideriva (HERBICAT, s.d.). O sistema convencional é mais recomendado para aplicação de herbicidas residuais, embora possa também ser utilizado em pós-emergência das plantas daninhas.

Recentemente, uma equipe da UNESP (Universidade Estadual Paulista), Câmpus de Jaboticabal (Furlanetti, 1998, citado por MATUO, 1998), desenvolveu um programa computacional para simular a sobreposição dos bicos nessas situações, considerando também a passada reversa pelo outro lado do tronco. Com o uso desse auxílio, comprovado com testes de campo, foi possível encontrar como sendo interessantes, os seguintes arranjos de bicos, para a barra de dois metros, operada a 25 cm de altura.

a) Para aplicações em pré e pós-emergência - bicos Turbo-Teejet TT110015 afixados na barra a 52,5 cm de distância entre si, combinados com o bico TK-0,5 na ponta, a 50 cm de distância do último bico, operados a 103 kPa (15 lib.força/pol²), passando à distância de 20 cm do tronco e a 5 km/h, o que proporciona volume de aplicação de 76 L/ha.

b) Para aplicações em pós-emergência - b1) bicos SMCE-2, espaçados de 15 cm entre si, combinados com o bico TK-0,5 na ponta, a 20 cm do último bico, operados a 414 kPa (60 lib.força/pol²), passando à distância de 30 cm do tronco e a 4 km/h, o que proporciona volume de aplicação de 99 L/ha; b2) bico TLX-2, espaçados de 20 cm entre si, combinados com o bico TK-0,5 na ponta, a 20 cm do último bico, operados a 414 kPa (60 lib.força/pol²), passando à distância de 30 cm do tronco e a 5 km/h, o que proporciona volume de

aplicação de 88 L/ha.

Esta equipe também mostrou que, nos volumes mais reduzidos, devido à maior concentração da calda, os efeitos do glyphosate e do paraquat foram melhores. Esses arranjos, que permitem menores volumes e maiores velocidades, favorecem o rendimento do trabalho, proporcionando maior rapidez nas aplicações e facilitando o gerenciamento do processo (MATUO, 1998).

Vale salientar que, após adquirida uma barra aplicadora, esta pode ser adaptada para os diferentes sistemas (Bentley e convencional), apenas realizando a troca de bicos e redimensionamento da distância entre eles.

Barra central acoplada ao trator

É tendência atual a aplicação de herbicidas também nas entrelinhas, em função da facilidade e do custo competitivo. Para isso, uma barra extra é acoplada no meio do trator, entre as rodas, na dianteira ou na traseira, como mostra a Figura 13.

Prática interessante consiste na utilização de dosagens mais baixas do herbicida para um efeito parcial no mato, apenas inibindo e retardando o seu desenvolvimento. Para se conseguir aplicação de dosagem diferente na entrelinha, podem-se utilizar espaçamentos maiores entre bicos nessa parte ou pode-se utilizar pressão menor por meio de estranguladores de vazão (MATUO,



Figura 13 - Barra central aplicadora de herbicidas nas entrelinhas dos pomares cítricos.

1998). Por outro lado, essa prática pode levar à seleção de flora, cujos reflexos ainda não foram bem avaliados (MATUO, 1998).

Esta barra também pode ser usada para a aplicação de herbicidas seletivos a espécies de plantas daninhas que produzem flores ricas em néctar e pólen, dieta preferida de vários insetos predadores de pragas importantes nos pomares cítricos. Desta forma, pode-se favorecer a formação de banco de sementes destas espécies, as quais poderão ser mantidas nas épocas de excedente hídrico. Tais plantas a serem beneficiadas são denominadas de plantas companheiras, pois interferem pouco com a cultura e favorecem a reprodução de inimigos naturais. SANCHES (1998) recomenda que a aplicação na entrelinha deve ser realizada de tal forma que as “folhas-largas” companheiras sejam preservadas para aumentar a biodiversidade e a fauna benéfica.

Equipamentos não Convencionais

A utilização de equipamentos convencionais para o controle de plantas daninhas em pomares é bastante conhecida e utilizada. No entanto, os equipamentos não convencionais são pouco difundidos nesta área.

A corda de aplicação ou os chamados “pavios de corda”, montados em tubos de PVC, podem fazer a transferência da calda herbicida para a planta. Esta corda é constituída do “miolo”, material hidrófobo, cuja finalidade é a simples condução da calda, e de uma “capa” de poliéster, muito fina, com alta capilaridade, responsável pela sua transferência à planta e posterior auto-reabastecimento.

A aplicação por contato direto prevê o molhamento de partes da planta daninha alvo, objeto de controle. Desta forma, é possível fazer inferências quanto ao tipo de herbicida a ser utilizado, para o sucesso dessa operação. O produto químico deve ter movimentação simplástica, via floema, junto com a seiva orgânica, com redistribuição bidirecional para todo o resto da planta. O herbicida que entrou em contato com a folha da planta daninha, deve movimentar-se, tanto para o ápice, quanto para seu sistema radicular (PRUDENTE & MATUO, 1982).

Atualmente, o herbicida mais empregado na cultura de citros, neste tipo de aplicação, é o glyphosate. A grande diferença é que, nos métodos convencionais já conhecidos, os volumes de aplicação e as doses são previamente conhecidos e não levam muito em consideração o porte das plantas, a densidade, e se a sua distribuição é uniforme ou não, na área. No sistema de aplicação por contato direto, a planta recebe a calda da corda e o consumo é conhecido posteriormente, sendo, portanto, muito mais racional (VICTÓRIA F^o et al., 1991).

Para manter-se a eficiência do equipamento, este deve apresentar segmentos da corda com até 30 cm, pois, se forem maiores, poderão ocorrer

rupturas no sistema de capilaridade.

Estes equipamentos podem ser destinados para a capina química, na coroação das plantas, de maneira que venham a substituir a enxada, ou montados em série, com vários segmentos acoplados a um tubo de PVC, que fará o abastecimento do herbicida ao longo da barra. Nesta última forma, ela pode ser utilizada para aplicações em faixa, ao longo da linha das plantas.

Apesar do inconveniente da baixa visibilidade do molhamento proporcionado por este equipamento, nota-se que a utilização do herbicida mais concentrado na calda tem demonstrado boa eficácia no controle de plantas daninhas. Os testes mostraram que proporções de 1:5 até 1:8 (herbicida:água) apresentaram bons resultados de controle.

4. MÉTODOS MECÂNICOS DE CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM POMARES

Para que um pomar entre mais rapidamente na fase produtiva, deve-se empregar, o mais corretamente possível, um conjunto de práticas culturais adotadas para cada região, somadas às práticas fitossanitárias e de nutrição (SANCHES, 1991).

As práticas culturais envolvem uma série de operações que, para terem sucesso, dependem do conhecimento da cultura, da época de execução, do uso correto dos equipamentos e da capacidade da equipe executora.

Dentre as práticas culturais, o manejo das plantas daninhas é importante, pois elas podem interferir de maneira direta e/ou indireta, tanto na formação quanto na produção de pomares adultos. O controle das plantas daninhas em pomares pode ser feito por métodos manuais e mecânicos, que, atualmente, se constituem como os principais para os chamados “pomares orgânicos”.

As capinas são operações que visam ao controle de plantas daninhas nas linhas e entrelinhas dos pomares. Hoje, é sabido que algumas espécies de plantas daninhas, se bem manejadas, são importantes aliadas para o manejo do solo e das pragas. Elas hospedam pragas, mas também abrigam seus inimigos naturais. A convivência positiva com as plantas daninhas será de grande importância nos modernos pomares, inclusive atendendo às exigências estabelecidas para produção integrada, técnica já utilizada em diversos países.

Recentemente, novos métodos de controle físico das plantas daninhas, como o uso do fogo, produzido por equipamento abastecido com gás líquido, aplicado dirigido sob a copa das plantas, têm sido estudados. Constitui-se em alternativa para o controle de plantas daninhas em pomares orgânicos, embo-

ra ainda não esteja disponível no mercado.

Algumas das principais formas de manejo das plantas daninhas, alternativas ao método químico, são apresentadas a seguir, com suas limitações e vantagens dentro dos sistemas de produção citrícola.

Capina manual

A capina manual tem sido pouco utilizada, por apresentar-se onerosa e com baixo rendimento operacional, detendo-se apenas a pomares em formação e pequenas propriedades. Este tipo de controle das plantas daninhas pode ser realizado ao redor das plantas (“coroamento”), ou lateralmente, formando uma faixa capinada ao longo da linha de plantio. O principal cuidado que se deve ter é o de não ferir o tronco ou as raízes superficiais, pois estes locais constituir-se-ão em “portas de entrada” para fungos patogênicos, principalmente *Phytophthora* spp, que causa a gomose.

Em função da economia e dos possíveis prejuízos causados por ferimentos, houve uma grande substituição da capina manual pela química, com herbicidas, e, mais recentemente, pela mecânica, nos pomares orgânicos.

Anteriormente, a realização da capina manual se justificava, pois havia mão-de-obra disponível e, mesmo sendo um trabalho árduo, era realizado de forma adequada e atendia às condições exigidas para o controle das plantas daninhas, pois a adubação era realizada ao redor das plantas. Atualmente, a adubação, em pomares adultos, é realizada em faixas ao longo da linha de plantio ou em área total, tornando inviável este tipo de controle.

A capina durante o “coroamento” da planta, no período seco, para possibilitar a irrigação, ou no período chuvoso, para eliminar alguns tipos de mato remanescentes às capinas mecânica ou química, como é o caso de cipós e plantas de hábito entouceirado, como o capim-colonião (*Panicum maximum*), ainda é uma prática bastante usual.

Capina mecânica

De acordo com SILVEIRA (1991), a mecanização deve ser introduzida, visando-se à diminuição do custo de produção. Assim, a máquina deve realizar um serviço econômico e com pouco ou nenhum dano à planta.

A conjugação de mais de uma modalidade de capina mecânica é plenamente justificável para se alcançar o objetivo desejado. Este tipo de capina pode ser executado com equipamentos que revolvem o solo (grade de discos, enxada rotativa e cultivadores), desde que se tomem as devidas precauções no sentido de serem utilizados esporadicamente e em complementação ao químico. As roçadeiras podem ser usadas sistematicamente no manejo inte-

grado e, sobretudo, no período chuvoso.

Devido à importância que estes equipamentos readquirem com a abolição dos herbicidas nos chamados “pomares orgânicos”, maiores detalhes serão fornecidos para cada um deles.

Dentre os equipamentos utilizados para o controle de plantas daninhas em pomares, podem-se destacar a grade de discos, a enxada rotativa, o cultivador de enxadinhas e as roçadeiras.

a) Grades

Nas grades utilizadas em pomares cítricos, os discos têm diâmetro entre 14 e 18 polegadas e massa, por disco, entre 15 e 22 kg.

Dependendo do ponto de acoplamento das grades ao trator, elas são consideradas “hidráulicas”, quando sustentadas pelo levante hidráulico de três pontos, ou de “arrasto”, quando engatadas na barra de tração. As grades de arrasto têm o inconveniente de gradearem áreas que não interessam, tais como carregadores, locais de divisas ou de maior declividade. As hidráulicas permitem um maior controle do serviço, tanto em profundidade como dos locais a serem trabalhados.

O uso deste implemento é polêmico, uma vez que, revolvendo o solo (Figura 14), produz poeira, corta raízes e, dependendo do local, causa a erosão (Figura 15). Por isso, ele já não é mais utilizado em muitas regiões. O corte das raízes ocasiona dispêndio de energia para a sua reposição e é desviada, possivelmente, das funções reprodutivas da planta. FEICHTENBERGER (1994) posiciona-se sobre os efeitos inconvenientes do uso de grade, pelo corte das radículas (40% estão superficialmente), predispondo-as ao ataque de *Phytophthora* spp, além de aumentá-la devido à movimentação do solo contendo os propágulos do fungo e também pela formação do “pé de grade”, compactação da sub-superfície do solo.

O uso de grade e a maior movimentação de máquinas no período chuvoso, principalmente em solos de textura média, com pouca matéria orgânica, incluindo-se aí a maioria dos solos explorados com citricultura no Brasil, têm contribuído significativamente para a formação de camadas compactadas na subsuperfície (CARVALHO, 2000). O solo não deve estar seco a ponto de o trabalho dos implementos ser dificultado, nem propiciar a formação de muita poeira. Dependendo da quantidade de poeira que recobre as plantas, há prejuízo do seu desenvolvimento vegetativo e favorecimento à ação de algumas pragas, tais como ácaros e cochonilhas.

Normalmente, o custo do uso da grade costuma ser menor que o do herbicida e a roçadeira. Entretanto, além de causar erosão e cortar as raízes, as grades apresentam outros inconvenientes, como a disseminação de plantas daninhas consideradas problemáticas devido à eficiente propagação



Figura 14 - Gradeação feita paralelamente à linha de plantio, evidenciando o corte no perfil do solo e a produção de poeira.



Figura 15 - Gradeações feitas nas entrelinhas do pomar cítrico na época “das águas” e os problemas de erosão decorrentes.

vegetativa (partes fragmentadas, estolões, rizomas, tubérculos e bulbos), como ocorre com a grama-seda (*Cynodon dactylon*) e a tiririca (*Cyperus rotundus*). Além disso, se o mato estiver muito desenvolvido e o solo úmido, o equipamento não é eficaz.

Alguns técnicos defendem o uso da grade como um implemento complementar à roçadeira no manejo da cobertura do solo, sendo indicada para o final do período das águas. No inverno e, principalmente, na primavera, a exigência de água é alta, e as plantas daninhas irão concorrer com os citros. Nestas épocas, a grade contribuiria para o controle da perda de água devido à diminuição da evapotranspiração.

Por outro lado, a pequena faixa restante de plantas daninhas nas entrelinhas, desde que mantidas roçadas, não acarretará grandes perdas de água. Ainda, sabendo-se da importância e conhecendo-se a biologia das infestantes, pode-se notar que muitas delas, presentes em pomares, por serem de ciclo anual, sofrem senescência natural na época da seca, não competindo por água.

Recomenda-se usar a grade de discos uma vez por ano, visando-se à incorporação de corretivos e adubos fosfatados. Não devem ser tolerados cultivos no sentido do maior declive do terreno e sob a copa das plantas. É condenável, sob todos os aspectos, o cultivo cruzado com implementos que movimentam o solo, embora esta prática já seja dificultada pelos menores espaçamentos praticados atualmente na citricultura brasileira.

SANCHES (1998) afirma que, na assistência técnica, quando é difícil convencer o citricultor para “aposentar” a grade, é indicado o uso em ruas e anos alternados. Neste caso, a grade entra em cada rua, a cada quatro anos. Quando empregada, deve levar em consideração a profundidade e o conteúdo de água adequados no solo, de forma a minimizar-se os efeitos indesejáveis desta operação (PETTO NETO, 1991).

Se a nova citricultura brasileira quer ressurgir competitiva, uma das correções é a limitação geral do uso deste implemento. A constante cobrança para um manejo sustentável, com menor impacto ambiental, confronta-se com o seu uso. Com a introdução da produção integrada em pomares cítricos, este equipamento estará com os dias contados, pois não é permitido o revolvimento do solo. Na Espanha, de acordo com AZNAR (1998), onde o sistema de produção integrada já está implantado, o manejo do solo e o controle de plantas daninhas com a utilização de grades estão proibidos, pois destroem a estrutura e levam à compactação do solo, proporcionando queda na produtividade ao longo do tempo.

b) Enxadas rotativas

Máquina de preparo do solo funciona como uma enxada manual de

ação contínua, podendo também ser empregada como cultivador. Segundo Caetano (1980), citado por SILVEIRA (1991), a enxada rotativa permite o cultivo superficial, com menor corte de raízes do que o observado quando são empregadas as grades. Entretanto, o uso deste equipamento em pomares não está sendo feito de maneira adequada, levando a danos inaceitáveis ao sistema radicular e prejuízos para a sustentabilidade das plantas.

Este equipamento fora desenvolvido para realizar revolvimento superficial do solo, eliminando as plantas daninhas e, em alguns casos, para incorporação de adubos nitrogenados, evitando-se assim a perda por volatilização. Entretanto, por descuido ou mesmo pela falta de conhecimento dos aspectos fisiológicos das plantas cítricas, a enxada rotativa tem sido utilizada para eliminar as plantas daninhas existentes sob a copa das plantas e a uma profundidade de 10 a 20 cm, região onde se encontra a maior porção de raízes absorventes de água e nutrientes.

Moreira (1985), citado por DE NEGRI (1988), em estudos referentes ao sistema radicular de laranjeira-Pêra enxertada em limoeiro-Cravo, mostrou que a distribuição vertical das radículas se concentra a 15 cm de profundidade, e que a horizontal é relativamente homogênea, nas distâncias de 0,70 até 4,20 m do tronco. Portanto, com a forma atual de uso da rotativa, a maioria das raízes são cortadas, deixando as plantas vulneráveis à contaminação por patógenos e destinadas a desviar energia dos locais de grande consumo reprodutivo. O uso freqüente deste implemento, por várias vezes ao ano, pode levar as plantas a exaurir suas reservas, definhando-as.

Vários estudos têm comprovado que a incorporação de adubos e calcário é desnecessária. Portanto, este equipamento para o manejo de plantas daninhas em pomares está com seus dias contados, podendo ser utilizado para outras finalidades, que não a discutida neste capítulo. Em áreas de pastagens, com grandes declives, onde se pretende implantar pomares, sejam cítricos, sejam outras espécies frutíferas, as enxadas rotativas têm sido utilizadas para o preparo do solo na linha de plantio, deixando-se largas faixas da forrageira existente, evitando-se a erosão. Neste caso, além de eliminar-se as plantas daninhas existentes na faixa de plantio, pode-se realizar a incorporação de insumos (adubos e esterco).

c) Cultivador de enxadinhas

Possui uma barra porta-ferramentas que é acoplada no sistema de engate de três pontos do trator. À barra, vão presos “braços” e, nas suas extremidades, são fixadas as enxadinhas. O número de braços é variável em função da largura de trabalho.

Este implemento apresenta as mesmas desvantagens da grade e enxada rotativa que são o revolvimento e desagregação do solo, além de corte

de raízes. Outro inconveniente é que o mato deve ser cultivado no estágio de plântulas, e o trabalho, que deve ser superficial, precisa ser repetido diversas vezes durante o ano (SILVEIRA, 1991). Para obter-se boa eficiência, é necessário que ele seja utilizado em profundidade e umidade do solo adequadas.

Embora haja pouca utilização atual deste equipamento em pomares, na implantação dos orgânicos, em que é terminantemente proibido o uso de herbicidas, ele torna-se uma opção de razoável aplicabilidade. Outra forma de utilizar este equipamento, é na condução de culturas intercalares, conduzidas nas entrelinhas de pomares em formação, minimizando a entrada de agrotóxicos no ambiente.

Para plantas daninhas com forte propagação por estruturas vegetativas, como a grama-seda e a tiririca adultas, ele apresenta baixa eficiência no controle.

d) Roçadeiras

As roçadeiras, no cenário agrícola atual, ganharam importância, por apresentarem-se como a forma de manejo mecânico que causa menores impactos ambientais, complementado aos mais diversos sistemas adotados para a condução de pomares. Estes equipamentos possuem várias funções nas propriedades, que variam desde a manutenção de áreas gramadas próximas à sede, até serviços maiores com impossibilidade de realização por outros métodos de controle de plantas daninhas, como no caso da utilização em pomares orgânicos.

De acordo com PETTO NETO (1991), roçadeiras são implementos acionados pela tomada de potência dos tratores, providos de facas que roçam as plantas daninhas nos mais diferentes estágios de desenvolvimento. Nos pomares, as mais utilizadas são as acopladas no sistema de levante hidráulico, por três pontos, do trator. As de arrasto são mais usadas em pastagens.

Normalmente, são centralizadas atrás do trator, chamadas de “simples”, quando possuem apenas um conjunto de facas, e a largura de trabalho está ao redor de 2,0 m, ou “duplas”, quando são dois conjuntos e cortam 3,0 m. Existem também modelos deslocados ou laterais empregados embaixo da copa das plantas, substituindo os herbicidas (Figura 16). Normalmente, nas laterais, o deslocamento é de 1,5 m em relação ao centro da tomada de potência do trator; nas superlaterais, o deslocamento varia de 2 a 2,2 m. Como órgãos ativos das roçadeiras, as facas agem por cisalhamento, com ação de um gume afiado contra os colmos dos vegetais. Nas facas “cegas”, o corte é feito por impacto, consumindo maior potência e piorando a qualidade do serviço. As facas gastas têm menor comprimento, podendo ficar uma faixa sem roçar no meio das roçadeiras duplas.

As roçadeiras centrais, vistas atualmente com maior frequência, são usadas para o manejo das plantas daninhas e adubos verdes nas entrelinhas

dos pomares, deixando os restos vegetais para formação de cobertura morta no meio das ruas. As laterais são usadas para manter a linha da cultura no limpo, sendo passada paralelamente aos troncos das plantas.

Atualmente, é possível usar-se a biomassa como cobertura morta na linha de plantio e, para isso, são utilizadas as roçadeiras com abertura lateral (Figura 17). Ao mesmo tempo em que roçam as entrelinhas, jogam o material cortado para baixo da copa da planta adulta ou na linha dos novos (SANCHES, 1998). Este autor também afirma que, quando se utiliza *Brachiaria ruziziensis* nas entrelinhas da cultura, só são realizadas duas roçadas anuais. Nestas condições, o custo operacional é menor que qualquer outra combinação de controle químico-mecânico. O cuidado especial que se deve tomar nesta operação é de regular o equipamento para não acumular muito material ao redor do tronco das plantas, pois, em condições de alta umidade, pode ocorrer maior incidência de gomose (*Phytophthora* spp).

A impossibilidade do uso de herbicidas em pomares orgânicos deixou a problemática faixa de plantas daninhas na linha de plantio e na direção dos troncos, forçando o desenvolvimento de modelos mecânicos adequados para a resolução do problema. Tais modelos possuem adaptações que permitem a limpeza sob a copa das plantas e também do espaço na direção dos troncos (Figura 18). Os modelos de roçadeiras, disponíveis no mercado, têm larguras de corte variáveis de 1,90 a 3,70 m.

O número de roçadas pode variar de acordo com as espécies de plantas daninhas presentes e condições climáticas do respectivo ano agrícola. O manejo das plantas daninhas em pomares, com este equipamento, deve ser feito antes da produção e queda das sementes.

A utilização racional das roçadeiras é grande aliada para a manutenção do ambiente dos pomares cítricos equilibrado, contribuindo, inclusive, para menor utilização de produtos químicos e diminuição da compactação do solo.

O manejo do solo deve ser feito considerando-se os insetos, a fertilidade e as plantas daninhas. Segundo GRAVENA (2000), a manutenção de plantas daninhas nas entrelinhas, mesmo que roçadas, podem suprir os ácaros predadores de alimento, como os grãos de pólen ou pragas secundárias dos citros.

Dentre as vantagens deste método, podem-se citar o não-revolvimento do solo e o controle da erosão, as melhorias na infiltração de água e o controle de plantas daninhas, independentemente da altura. Por outro lado, a utilização contínua destes equipamentos poderá conduzir à seleção de algumas espécies de plantas daninhas, principalmente as de ciclo perene e, em especial, as gramíneas de propagação vegetativa e hábito de crescimento rasteiro. Assim, este método deve ser integrado com outras formas de controle, como a capina química, em sistemas de produção, que permitam esta prática.



Figura 16 - Roçadeira lateral utilizada sob a copa das plantas cítricas.



Figura 17 - Roçadeira com abertura lateral, que joga o material vegetal ceifado para baixo da copa das plantas cítricas.



Figura 18 - Roçadeira lateral com dispositivo para recuo quando do contato com o tronco das plantas cítricas, possibilitando a ceifa nesta região.

5. CARACTERÍSTICAS IMPORTANTES DOS SOLOS EM POMARES

Algumas das principais razões da menor longevidade das plantas cítricas em um país como o Brasil, em comparação aos pomares da Califórnia (USA) ou da Espanha (Europa), são relacionadas a seguir:

a) Clima tropical, com grande incidência de pragas, doenças e plantas daninhas, interferindo no desenvolvimento das plantas;

b) A grande utilização de variedades cítricas que apresentam várias floradas durante o ano, levando a maior exaustão reprodutiva das plantas. A laranja-Pêra-Rio é um bom exemplo de planta cítrica que floresce várias vezes em brotações novas emitidas durante o ano;

c) Grande trânsito de máquinas, compactando o solo na camada subsuperficial e restringindo o sistema radicular a um menor volume de solo a ser explorado;

d) Uso exagerado de implementos mecânicos, sobretudo grades, com corte acentuado de raízes e gasto substancial de energia para a sua reposição durante o ano.

Por outro lado, são muitos os benefícios decorrentes da cobertura vegetal natural ou de adubos-verdes nos pomares: aumento nos teores de matéria orgânica, mesmo que vagarosa e gradualmente; melhorias na estruturação e conseqüentemente na porosidade total do solo, com reflexos diretos na macro e microporosidade superficiais; redução na densidade e compactação, com benefícios significativos na aeração, permeabilidade e infiltração de água; maior capacidade de armazenamento e disponibilidade de água no perfil; maior desenvolvimento e aprofundamento do sistema radicular, com maior exploração do solo e significativos aumentos na absorção de nutrientes, além da maior interação com micorrizas; maior controle de nematóides por algumas espécies; maior desenvolvimento das plantas e, por consequência, aumento da produtividade.

Apesar destes claros indicativos, o uso exagerado de grades em alguns pomares, sobretudo no período chuvoso, e o pronunciado trânsito de máquinas elevam a densidade dos solos dos pomares para valores entre 1,4 e 1,7 g/dm³, sendo desejável a manutenção de limites médios, para solos arenosos, entre 1,25 e 1,40 g/dm³ e de 1,00 a 1,25 g/dm³, nos solos argilosos.

A porosidade total, que deveria estar entre 40 a 50%, atualmente encontra-se na faixa de 30 a 35% para a maioria dos solos destes pomares. A macroporosidade superficial, que deveria ser de 60 a 70% até a profundidade de 30 cm, hoje não atinge valores superiores a 15%, mostrando-se mais afetada que a microporosidade. Esta última, que deveria ser de 30 a 40% até 20 a 30 cm de profundidade, não passa de 20 a 23%.

As radículas das plantas cítricas são responsáveis pela absorção de água, nutrientes e oxigênio, além de aumentarem a associação com fungos micorrízicos. Há sempre forte correlação entre a homogeneidade e a profundidade radicular com o aumento do tamanho das árvores e sua produção.

A compactação aumenta a resistência à penetração e ao aprofundamento do sistema radicular. Muitos pomares, face a este problema, mantêm 75% das radículas até a profundidade de apenas 15 cm, tornando-as mais expostas aos cortes pela grade.

A subsolagem e o plantio de adubos verdes nas entrelinhas proporcionam aprofundamento das radículas, chegando a distribuir 80% delas em profundidades de 0 a 50 cm e até 0 a 60 cm.

De modo geral, a compactação reduz o fluxo descendente de água e leva a um maior acúmulo na camada superficial, aumentando a evaporação e a erosão superficiais e, por conseqüência, diminuindo o armazenamento no solo e o aprofundamento das raízes. Em um solo compactado, o teor de água na capacidade de campo é de 18%, enquanto onde não há o problema, atinge-se 34%. Vários pesquisadores já demonstraram ser três vezes menor a velocidade de infiltração e a infiltração acumulada, além de duas vezes menor o armazenamento de água, nos solos compactados.

Áreas demonstrativas, em pomares cítricos com laranja-Pêra-Rio de 12 anos de idade, foram avaliadas em termos de profundidade e quantidade

Tipo de manejo empregado	Profundidade de raízes (cm)	Quantidade de raízes (g/0,04 m ²)	Produção (kg/planta)
- Gradeação em área total	100	40,8	1,0
- Glifosato em área total após subsolagem inicial na entrelinha	100	52	3,2
- Glifosato na linha leguminosas na entrelinha após subsolagem inicial	100	700	3,2

Tabela 4 - Influência do manejo na profundidade e quantidade de raízes, com reflexos na produção por planta de citros (cv. Pêra-Rio). Taiúva - SP, 2000.

recomendada e utilizada. Avaliações feitas por CARVALHO (2000), em dois municípios (Matão e Barretos) do Estado de São Paulo, constataram acúmulos de 7,2 a 8,4 t/ha de biomassa seca do feijão-de-porco (*Canavalia eusiformis*) em comparação com 2,6 a 3,2 t/ha no manejo com glifosato nas linhas e roçadeira nas entrelinhas, ou então com 1,8 a 2,5 t/ha produzidas onde se utilizou o herbicida em doses cheias na linha e subdoses nas entrelinhas.

Segundo FAVERO (1998), além dos grandes acúmulos de massa seca e posterior alteração nos teores de matéria orgânica dos solos, as leguminosas (adubos verdes) e plantas daninhas também são importantes na reciclagem de nutrientes, conforme mostram os dados apresentados na Tabela 5.

As mudanças nas características dos solos e as possíveis interações com pragas e doenças, promovidas pelo manejo de coberturas no solo, podem ser responsáveis por significativos diferenciais de produtividade, conforme mostram os dados obtidos por CARVALHO (2000), em municípios da Bahia e São Paulo (Tabela 6).

Nas Figuras 19, 20 e 21, são apresentadas áreas de citros, com a presença de leguminosas como o feijão-de-porco (*Canavalia eusiformis*), a crotalária (*Crotalaria juncea*) e o amendoim-rasteiro (*Arachis pinto*), respectivamente, nas entrelinhas. A fixação de nitrogênio atmosférico, o aumento dos teores de matéria orgânica, a proteção do solo, o auxílio na descompactação, a facilitação para o desenvolvimento das raízes cítricas e a interação com insetos benéficos têm justificado plenamente a manutenção desta prática.

Tabela 5 - Produtividade (kg/ha) de massa seca e teor (%) de nutrientes de leguminosas (adubos verdes) e plantas daninhas, apresentados por FAVERO, 1998.

Espécies	MS (kg/ha)	P	K	Ca	Mg	C/N
Feijão-de-porco	5371	0,06	0,46	0,95	0,09	16,4
Mucuna	6986	0,10	0,82	0,51	0,08	12,6
Guandu	2867	0,08	0,51	0,43	0,06	16,7
Lab-lab	736	0,11	0,57	1,07	0,10	13,6
Capim-colonião	535	0,07	1,43	0,34	0,13	15,2
Trapoeiraba	112	0,10	2,35	0,52	0,16	19,1
Picão-preto	247	0,13	1,70	0,72	0,14	19,6
Poaia-branca	60	0,08	1,25	1,74	0,13	14,4
Beldroega	16	0,08	3,03	0,40	0,27	17,4
Serralha-mirim	14	0,08	1,65	0,74	0,14	16,9
A. bravo ou leiteiro	10	0,28	1,98	0,54	0,09	24,9



Figura 19 - Plantio de feijão-de-porco nas entrelinhas do pomar cítrico.



Figura 20 - Plantio da crotalária nas entrelinhas de pomares cítricos.

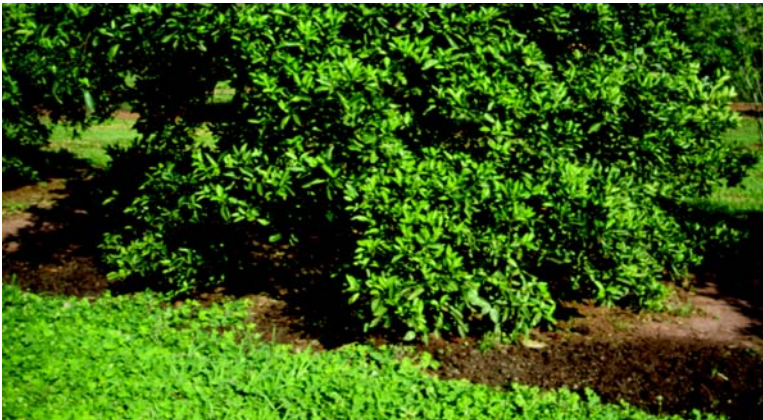


Figura 21 - Cobertura do solo com o amendoim-rasteiro nas entrelinhas de pomares cítricos.

Tabela 6 - Produtividade média da laranja-’Pêra’ (em t/ha) nos dois sistemas diferenciados de manejo do solo nos municípios de Rio Real-BA (1995, 96 e 97), Conceição do Almeida-BA (1996, 97 e 99), Taiaçu-SP (1998 e 99) e Barretos-SP (1998 e 99).

Ecosistemas	Produtividade (t/ha)		Diferencial (%)
	Sistema produtor	Manejo coberturas	
Rio Real	22,2	36,6	39,4
Conceição do Almeida	22,9	35,7	35,9
Taiaçu	24,1	29,7	18,2
Barretos	35,5	38,2	7,1

CARVALHO (2000) - VI Seminário Internacional de Citros - Produção Integrada E.E.C. – Bebedouro-SP

6. A IMPORTÂNCIA DAS PLANTAS DANINHAS NO MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS DA CULTURA DE CITROS

a) Introdução

O que são “plantas daninhas”?

Existem as “plantas daninhas”?

Um conceito amplo é proposto por SHAW (1956), e enquadra-as como “toda e qualquer planta que ocorre onde não é desejada”. Ainda, segundo HOLM (1971), “é uma planta que furta energia do homem”. No Brasil, conceitos com enfoques mais relacionados às atividades agropecuárias são colocados por SAAD (1968), quando cita “toda e qualquer planta estranha a uma cultura e que compete com ela em luz, água, nutrientes e espaço” ou então por BLANCO (1977), como “qualquer planta que ocorre, de modo espontâneo e prejudicial, em locais relacionados com as atividades agropecuárias do homem”.

Realmente, se vistas como “pestes” na agricultura, a importância delas chega a ser maior que a dos insetos, ácaros, nematóides e patógenos. Custam, apenas nos EUA, cerca de 16 bilhões de dólares por ano, considerando-se as perdas de produção que promovem nas culturas e os custos envolvidos no controle. Esta cifra aumenta para aproximadamente 21 bilhões de dólares, quando se incluem os custos com plantas daninhas em pastagens, florestas e ecossistemas aquáticos (CHARUDATTAN, 1993). Os herbicidas são utilizados em maiores quantidades que qualquer outra classe de agrotóxicos, tanto no

Brasil como no mundo. Estimativas mostram que os herbicidas são responsáveis por mais de 90% da demanda total com tais produtos químicos, em algumas culturas (JUTSUM, 1988).

De fato, elas participam, de forma ativa, do dinamismo dos agroecossistemas citrícolas e são responsáveis por perdas devido à competição com as plantas de interesse econômico (Tabela 7); são fortes produtoras de substâncias alelopáticas; atuam como hospedeiras intermediárias de importantes pragas (Ex: *Orthezia praelonga*), como pode ser visto nas Tabelas 8 e 9, doenças (Ex: *Xanthomonas citri*) e nematóides (Ex: *Pratylenchus*, *Meloidogyne*, *Helicotylenchus* e *Tylenchulus*); dificultam os diversos tratamentos culturais; depreciam a qualidade dos produtos colhidos; são responsáveis pelos distúrbios ocasionados ao solo e ao ambiente em função do seu controle; aumentam o custo de produção, etc...

No entanto, tais plantas também precisam ser vistas com um pouco mais de cuidado, tanto pelo lado da botânica quanto pelo da ecologia.

Na realidade, botanicamente, não existem plantas más, plantas dani-

Tabela 7 - Redução da produtividade pela interferência das plantas daninhas em pomares de frutíferas e cafezais.

Campo demonstrativo (município)	Cultura	Situação (nov-mar)	Produção (%)	Anos
Bebedouro	Laranja-Pêra-Rio	Mato ^(a)	78	2
		Recomendado ^(b)	100	
Taiúva	Laranja-Natal	Mato	64	2
		Recomendado	100	
Pirangi	Laranja-Hamlin	Mato	72	2
		Recomendado	100	
Taiúva	Laranja-Pêra-Rio	Roçado	91	3
		Recomendado	100	
Itápolis	Laranja-Pêra-Rio	Rec. (atrasado)	94	3
		Recomendado	100	
Taquaritinga	Manga-Haden	Mato	72	3
		Recomendado	100	
Franca	Café M. novo (antigo)	Mato	62	3
		Recomendado	100	
Franca	Café Obatã (novo)	Mato	91	2
		Recomendado	100	

^(a) mato desenvolveu-se livremente no período

^(b) controle químico em faixas na linha

Obs.: Áreas de 1 ha, sendo metade para cada tipo de manejo.

Tabela 8 - Plantas daninhas hospedeiras de *Orthezia praelonga*, segundo RAMOS (1991).

1. <i>Amaranthus deflexus</i> L. (caruru-rasteiro)
2. <i>Bidens pilosa</i> L. (picão-preto)
3. <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link) Hitch. (capim-marmelada)
4. <i>Commelina benghalensis</i> L. (trapoeraba)
5. <i>Croton glandulosus</i> L. (gervão-branco)
6. <i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertner (capim-pé-de-galinha)
7. <i>Emilia sonchifolia</i> DC. (falsa-serralha)
8. <i>Panicum maximum</i> Jacq. (capim-colonião)
9. <i>Portulaca oleracea</i> L. (beldroega)
10. <i>Sida glaziovii</i> K. Sch. (guanxuma)

Tabela 9 - Plantas daninhas hospedeiras do ácaro da leprose no Estado de São Paulo, segundo TRINDADE (1990).

Espécie	Local
1. <i>Acanthospermum australe</i>	São Manuel
2. <i>Alternanthera tenella</i>	Jaboticabal
3. <i>Amaranthus deflexus</i>	Anhembi
4. <i>Bidens pilosa</i>	São Manuel e Jaboticabal
5. <i>Sena tora</i>	Anhembi
6. <i>Cenchrus echinatus</i>	Pitangueiras
7. <i>Erigeron bonariensis</i>	Brotas
8. <i>Ipomoea</i> spp	Jaboticabal
9. <i>Lantana camara</i>	São Manuel
10. <i>Leonotis nepetaefolia</i>	Botucatu
11. <i>Momordica charantia</i>	Brotas
12. <i>Peschiera fuchsiaefolia</i>	Botucatu
13. <i>Richardia brasiliensis</i>	São Manuel
14. <i>Sida cordifolia</i>	Jaboticabal
15. <i>Sida rhombifolia</i>	São Manuel

nhas, ervas más ou ervas daninhas. Existem, sim, plantas que, em função do local, espaço e duração de suas ocorrências, são consideradas indesejáveis para o homem em suas atividades, quer sejam de interesse agropecuário quer não. São plantas, cuja utilidade ainda não foi descoberta, sob a ótica dos cos-

tumes e dos interesses da civilização em que se vive. São plantas com características de pioneiras, ou seja, ocupam locais onde, por qualquer motivo, a cobertura natural foi extinta e o solo tornou-se total ou parcialmente exposto. Este tipo de vegetação não é exclusivo do ecossistema agrícola, sempre existiu e já foi muito importante na recuperação de extensas áreas onde a vegetação original foi extinta por um processo natural, como ocorreu na desglaciação do pleistoceno. Só por isto elas poderiam ser consideradas como muito úteis, pois é até difícil mensurar o valor ecológico desta característica de tais plantas.

Desta forma, as plantas consideradas daninhas participam ativamente e influenciam, de forma significativa, no sistema, precisando ser consideradas, estudadas e aproveitadas como tal. Elas também precisam ser vistas como importantes fontes de matéria orgânica e nutrientes na reciclagem; como abrigo, na rizosfera, para microrganismos benéficos; como modificadoras do microclima, tanto em culturas anuais, como perenes; como fonte de flores e, conseqüentemente, de pólen e néctar para inimigos naturais de importantes pragas; como fonte de insetos neutros; como barreiras físicas para insetos prejudiciais; como alteradoras das condições de colonização; como produtoras de substâncias químicas ligadas à atração-repulsão de insetos; como fonte de alimentos para o homem; como fonte para obtenção de medicamentos; como importante base de diversidade genética, etc...

b) Enfoque sistêmico e preocupação com a qualidade de vida

Nos países pobres, entre os quais se inclui o Brasil, com alta e desordenada densidade populacional, a grande prioridade é suprir a demanda quantitativa de alimentos, sempre crescente, com aumentos de produção, mesmo que sejam por intermédio de simples acréscimos de áreas nas fronteiras agrícolas. Nos países ricos, que já viveram semelhante experiência, o enfoque atual está acrescido de qualidade para tais produtos, com manutenção da qualidade do ambiente que os produz.

Desta forma, tanto o matologista, que se preocupa apenas em controlar bem as plantas daninhas, em determinadas épocas, dentro do pomar cítrico, quanto o entomologista, que só está preocupado com o nível de controle das pragas-chave, estão precisando repensar as suas pesquisas, saindo, ambos, deste tipo de estudo compartimentado, monodisciplinar, limitado e “estanque”, com fácil metodologia e interpretação, mas que despreza a maior parte das interações. A solução para este problema reside no fato de que os agroecossistemas devem ser estudados como eles realmente são, sistêmicos, dinâmicos; com o emprego de esforço multidisciplinar, abrangente e “fluido”, com metodologia e interpretação complexas, mas que consideram e se preocupam com as interações existentes.

A citricultura brasileira encontra-se diante deste grande desafio, ou seja, manter-se economicamente produtiva, tornar-se socialmente justa e adequar-se às exigências da preservação da qualidade ambiental. A consecução simultânea destes objetivos impõe profundas alterações nas agendas de pesquisa, nas ações políticas e no desenvolvimento de sistemas de produção adequados ao setor. O momento presente propicia e estimula a criatividade científica no sentido de fazer face a esse desafio.

c) Potencial de utilização das plantas daninhas nos sistemas de manejo citrícola

Os maiores especialistas em controle integrado consideram o controle biológico natural, o componente mais importante dos fatores naturais de manutenção das espécies em equilíbrio. Essa importância é significativamente aumentada nos países tropicais, como o Brasil, em que a diversidade de espécies é muito maior, face a pouca variação de temperatura e inverno não rigoroso. Os organismos benéficos, como os parasitas e predadores de importantes pragas dos citros, constituem-se em fator eminente, e qualquer distúrbio que provoque a redução de sua população, resulta em surtos severos das pragas. Da mesma forma, quaisquer benefícios no seu crescimento levam a reflexos diretos na economia de produtos químicos pulverizados.

A relação entre o tamanho da população do ácaro predador fitoseídeo *Amblyseius newsami* Evans e diversos fatores ecológico-ambientais, dentro de pomares cítricos, é apresentada por MING-DAU et al. (1981). Segundo estes autores, o controle biológico do ácaro vermelho dos citros (*Panonychus citri* McG.) pelo ácaro predador, é diretamente influenciado pela presença de plantas daninhas (*Ageratum conyzoides* Linn.) florescidas durante oito meses do ano, as quais fornecem pólen para a alimentação do inimigo natural, além de propiciar abrigo e alterações benéficas do microclima sob a copa das plantas cítricas. Tais plantas daninhas reduziram a temperatura do ar, durante o verão, de 40-45° para menos de 35°C, além de aumentar a umidade relativa do ar, no interior da copa das plantas de citros. Em trabalho anterior (MING-DAU, 1979), já havia sido mostrado que, com 35°C de temperatura do ar, a mortalidade do estágio de larva para adulto do ácaro predador chegou a atingir 50%, enquanto para temperaturas abaixo deste patamar, a mortalidade era de 0 a 5% somente.

Alguns predadores fitoseídeos, como *Euseius citrifolius*, alimentam-se e reproduzem-se melhor com grãos de pólen do que com tetraniquídeos, sem ocorrer rejeição dos mesmos (RAGUSA & SWIRSKI, 1973). Um manejo mais amplo pode prever a seleção e manutenção de altas populações de espécies daninhas que hospedam e alimentam o predador, principalmente na fase inicial de desenvolvimento populacional da praga. A manutenção posterior de bai-

xas populações da planta daninha, de forma racional e criteriosa, nas entrelinhas das plantas cítricas, pode constituir-se em aumento da possibilidade de sobrevivência do predador nas fases de baixa população da presa (Mc MURTRY, 1982). Desta forma, a planta daninha pode ser usada como importante ferramenta para estabelecer-se grande população do predador antes mesmo da praga (Mc MURTRY et al., 1970).

O consumo dos diferentes estágios do ciclo biológico de vida do ácaro da leprose, pelos dois sexos e estágios do ácaro predador (*E. citrifolius*), foi estudado por BENETOLI (1990). Constatou-se maior efetividade na predação de ovos, larvas e ninfas do ácaro da leprose, principalmente pelas fêmeas adultas e pelo estágio de ninfa, de ambos os sexos, do ácaro predador. Nesta interação, a participação das plantas daninhas é fundamental e pode ser estudada no sentido de potencializar-se a predação em certas fases do ciclo e para certas espécies de citros onde os prejuízos também são maiores.

Estudos minuciosos sobre a biologia e sobrevivência de importantes pragas e seus inimigos naturais, em ambos os tipos de plantas, citros e daninhas, são base sólida para implantação de sistemas estáveis de manejo. Devido à importância da virose transmitida, o ácaro da leprose tem sido bastante estudado e, em consequência disso, tem sido identificado em diversas plantas daninhas importantes nos pomares cítricos, ou fora deles, em todo o mundo. Na Índia (DAGAR & SHINGH, 1980; SADANA et al., 1983), foi encontrado hospedando-se em *Chenopodium ambrosioides*, *Parthenium hysterophorus*, *Sonchus asper* e *Solanum nigrum*; na Europa e Macaronésia (CARMONA, 1981), foi encontrado em *Eclipta alba*, *Cassia* spp. e *Lantana camara*; no Brasil (EHARA, 1966; FLECHTMANN, 1967; FLECHTMANN, 1976), também foi identificado hospedando-se em *Ageratum conyzoides*, *Bidens pilosa* spp e *Thypha domingensis*.

Um próximo passo importante consiste na realização de estudos, com espécies daninhas cosmopolitas ou de importância específica regional, relacionados com a alimentação efetiva da praga e seus inimigos naturais, nas diferentes fases dos ciclos biológicos dos insetos e das plantas daninhas. ZANDSTRA & MOTOOKA (1978) já realçavam a importância de conhecer-se o potencial de plantas daninhas capazes de servir como fonte de alimentos (néctar e pólen) e de outros insetos hospedeiros para inimigos naturais de importantes pragas de pomares.

Flores de espécies da família *Umbelliferae* são especialmente atrativas para os adultos de vespas parasitas, possivelmente porque a estrutura da inflorescência é tal que o néctar é facilmente retirado pelo aparelho bucal de tais insetos (LEIUS, 1967a). Existe relação direta entre o aumento da fertilidade e a longevidade de insetos parasitas e predadores com a presença de certas plantas daninhas nos pomares de maçã e macadâmia (LEIUS, 1967b; MITCHELL, 1972; KLASSEN, 1974).

Vários parasitas ou predadores alimentam-se e reproduzem-se sobre outros insetos que, por sua vez, não se desenvolvem sem a presença de determinadas plantas daninhas. Trabalho feito há bastante tempo (PEPPER & DRIGGERS, 1934), em pomar de pêra, já realçava que o parasitismo de *Grapholitha molesta* era maior onde se mantinha o pomar com vegetação natural, em relação ao que se mantinha sempre "limpo" pela ação de cultivos seqüenciais. Às vezes, devido à grande agressividade reprodutiva e de desenvolvimento de determinadas espécies daninhas, torna-se necessário mantê-las fora do pomar, em terraços, ao longo de cercas e estradas que contornam a área ou em espaços especialmente reservados para isto. A relação custo-benefício destas práticas deve ser analisada com cuidado, pois menores e mais duradouras margens de lucro podem ser mais interessantes econômica e ecologicamente (ZANDSTRA & MOTOOKA, 1978).

As plantas daninhas constituem-se em abrigo e fonte de alimentos para microimenópteros, os quais promovem forte parasitismo, além de transmitirem doenças (CLAUSEN et al., 1965) às larvas das moscas-das-frutas, conforme ilustra a Figura 22. Como não são coincidentes as épocas de colheita da laranja-Pêra-Rio, que se dá entre maio e outubro no Estado, e o período crítico de controle das plantas daninhas, de outubro a março, é perfeitamente possível a identificação, seleção e manutenção de espécies daninhas interessantes na comunidade, em densidades relativamente altas, nas entrelinhas, com grandes benefícios para os inimigos naturais e sem prejuízos para a quantidade e qualidade dos frutos cítricos colhidos.

Os percentuais médio e máximo de parasitismo por *Opiinae* (Braconidae) em *Anastrepha* spp., nos pomares de citros, foram de 2,6% a 15,6%, respectivamente (LEONEL JR., 1991). Neste mesmo trabalho, considerando-se várias outras frutíferas, estes percentuais variaram de 0,7% a 22,4%, possibilitando inferir sobre o aumento potencial de participação benéfica destes parasitos com um manejo racional de plantas daninhas, a fim de protegê-los em determinadas fases do ciclo.

Na região de Jaboticabal - SP, foi realizado trabalho que relaciona alguns inimigos de insetos-praga à presença de algumas das principais plantas daninhas e seu estágio biológico (MARTINELLI et al., 1988), como pode ser visto na Tabela 10.

Vários outros benefícios são citados na literatura, tais como a manutenção de plantas daninhas como barreiras biológicas à movimentação de insetos-praga (WOOD, 1971) ou para a manutenção de insetos hospedeiros temporários (SLUSS, 1967) ou então como hospedeiros preferenciais (DOUTT & NAKATA, 1965; KIECHKHEFER & LUNDEN, 1983).

A efetiva participação das plantas daninhas no dinamismo dos ecossistemas agrícolas pode ser facilmente constatada pela diversidade e abundância de insetos-praga e seus inimigos naturais que elas promovem

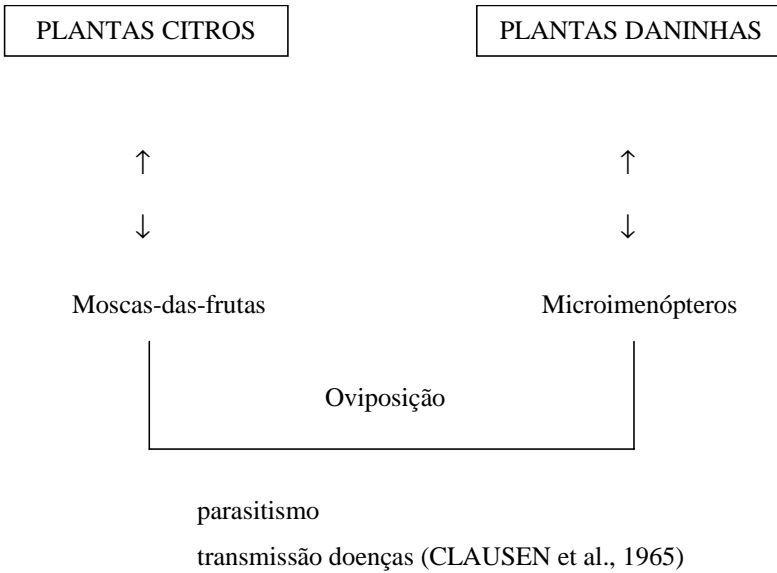


Figura 22 - Participação das plantas daninhas como abrigo e fonte de alimentos para microimenópteros parasitos das moscas-das-frutas.

Ordem	Família	Nome Científico	Nome Comum	Planta Daninha
<p>Tabela 10 - Relação de inimigos naturais de insetos-praga, associados às plantas daninhas, na região de Jaboticabal (MARTINELLI et al., 1988).</p>				
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i>	Joaninha	Apaga-fogo (V), falsa-serralpa (F), fedegoso (V), gertrudes (F), mentruz (V), capim-colônião (F), picão-preto (F e M), mentrasto (F), losna-branca (F e M).
	Coccinellidae	<i>Eriopis connexa</i>	Joaninha	Caruru (F), mentruz (F).
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Geocoris</i> sp	Percevejo predador	Caruru (M), losna-branca (F), mentrasto (F), picão-preto (F), trapoeraba (M).
Neuroptera	Chrysopidae Hemerobiidae	<i>Chrysopa</i> sp	Lixeiros	Mentruz (F), capim-favorito (M), capim-favorito (M).
Hymenoptera	Ichneumonidae			losna-branca (F).

(V) = estágio vegetativo
 (F) = florescimento
 (M) = maturação

quando juntas nas culturas, como a soja (SHELTON & EDWARDS, 1983) e o milho (FOSTER & RUESINK, 1984), ou então em comunidades infestantes solteiras (PERRIN, 1975).

Trabalho feito por DURIGAN et al. (1982), na região de Jaboticabal, mostrou a influência de diversos tipos de manejo das plantas daninhas sobre a população do Bicho-mineiro (*Perileucoptera coffeella*) e seus inimigos naturais, na cultura do café. Tanto o ataque quanto a predação das larvas foram maiores na testemunha que foi mantida infestada durante todo o período experimental, conforme mostram os dados da Tabela 11. Algumas espécies de plantas daninhas podem ter forte participação na relação de atração-repulsão entre certas pragas e seus hospedeiros de interesse econômico. A presença de gramíneas, como o capim-pé-de-galinha, segundo ALTIERI et al. (1977), atrapalha na atração de adultos de *Empoasca kraemeri*, importante cigarrinha do feijão, de forma que a manutenção de populações controladas destas plantas pode trazer sérios benefícios na economia de pesticidas.

Tabela 11 - Influência de diversos tipos de manejo das plantas daninhas da cultura do café, na população do bicho-mineiro (*Perileucoptera coffeella*) e seus inimigos naturais. Jaboticabal, 1978 e 1979 (médias de dois anos e de duas avaliações por ano, nos meses de novembro e dezembro).

Tratamentos	Nº de larvas vivas/100 folhas	Nº de lesões totais/100 folhas	Folhas atacadas em 100 (1)	Nº de pupas de B.M.	Nº de lesões predadas	Nº de larvas mortas
paraquat c/ "mulch"	15,75 a	45,25 a	34,29 a	6,0	14,25 b	2,25 a
paraquat s/ "mulch"	15,00 a	43,00 a	36,01 a	2,5	12,00 b	5,25 a
diuron	17,00 a	45,50 a	36,76 a	3,7	9,95 a	2,50 a
Test. com capinas	22,50 a	44,50 a	34,34 a	5,5	13,50 b	6,20 a
Test. sem capinas	40,25 b	68,00 b	42,50 b	6,5	21,50 c	10,40 b
F.	5,22**	4,96**	5,18**	1,34ns	4,88**	3,38*
C.V. (%)	23,00	14,00	10,40	30,60	17,30	31,00
dms	8,15	7,20	6,28	-	2,10	4,00

(1) - dados transformados em arc-sen \sqrt{x} .

d) Considerações Finais

A maior conscientização ecológica atual e o fato de que um dos principais meios de contenção do ataque de pragas são os seus inimigos naturais, caracterizam bem o desafio que os projetos de pesquisa, dos próximos trinta

anos, precisam vencer. O homem tem de usar as complexas interações dos agroecossistemas a seu favor e, para isto, antes, é importante conhecê-las bem.

Algumas recomendações gerais para os primeiros estudos básicos que envolvam o aproveitamento dos benefícios da presença das plantas daninhas como promotoras da reprodução de inimigos naturais e, conseqüentemente, mantenedoras do desejável equilíbrio ecológico dos mesmos em relação às importantes pragas dos pomares cítricos, podem ser feitas a seguir, como:

a) Estudos de alimentação, sobrevivência e reprodução de importantes pragas e/ou seus inimigos naturais nas principais plantas daninhas já existentes nos pomares cítricos. A introdução de novas espécies daninhas, com características biológicas ainda não bem conhecidas, pode ser perigosa, nesta fase;

b) Caracterização de espécies daninhas que realmente sirvam como fonte de insetos neutros ou de alimento para inimigos naturais (parasitóides ou predadores) de importantes pragas;

c) Manejo dessas espécies daninhas em períodos estratégicos do ano, dentro do pomar todo, parte dele ou áreas adjacentes. Estudos de sensibilidade de tais plantas a herbicidas são importantes para a garantia do controle da situação;

d) Criação e liberação de inimigos naturais em períodos estratégicos do ano, prevenindo grandes surtos de pragas e auxiliando na manutenção do controle biológico natural;

e) Estudos efetivos de seletividade dos inimigos naturais em relação aos herbicidas aplicados sobre as plantas daninhas e aos diversos produtos químicos aplicados às plantas cítricas; e

f) Avaliação racional do balanço entre prejuízos e benefícios ocasionados pela prática, visando à durabilidade e sustentabilidade dos agroecossistemas citrícolas, diminuindo-se a dependência e o uso indiscriminado dos produtos químicos convencionais.

7. BIBLIOGRAFIA CITADA

ALTIERI, M.A.; VAN SCHOONHOVEN, A.; DOLL, J. The ecological role of weeds in insect pest management systems: A review illustrated by bean (*Phaseolus vulgaris*) cropping systems. **PANS**, London, v.23, n.2, p.195-205, 1977.

AMARO, A.A.; VICENTE, M.C.M.; BAPTISTELLA, C.S.L. Citricultura paulista: tecnologia e mão de obra. **Informações Econômicas** - SP, São Paulo, v.31, n.5, p.35-48, 2001.

AZNAR, J.S. Principais práticas culturais de campo na Espanha. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS - TRATOS CULTURAIS, 5., 1998, Bebedouro, SP. **Anais...** Bebedouro, SP: Fundação Cargill, 1998. p.443-462.

BENETOLI, I. **Predação do ácaro da leprose (*Brevipalpus phoenicis*) por *Euseius citrifolius* (Acari: Phytoseiidae) em condições de laboratório.** 1990. 111 f. Monografia (Trabalho de Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1990.

BLANCO, H.G. **Plantas daninhas e matocompetição:** herbicidas em Florestas. Ed. IPEF, v.1, p.1-89, 1977.

CARMONA, M.M. Dois ácaros fitófagos dos Açores. **Agronomia Lusitana**, Açores, v.41, p.139-147, 1981.

CARVALHO, J.E.B. de. Manejo do solo em pomares. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS - PRODUÇÃO INTEGRADA, 6., 2000, Bebedouro, SP. **Anais...** Bebedouro, SP: Fundação Cargill, 2000. p.107-145.

CHAPPLE, A.C.; HALL, F.R.; BISHOP, B.L. Assessment of single-nozzle patternation and extrapolation to moving booms. **Crop Protection**, Kidlington, v.12, p.207-213, 1993.

CHARUDATAN, R. **Controle biológico de plantas daninhas através de fitopatógenos.** In: CURSO SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE PLANTAS DANINHAS, 1993, Jaboticabal, 5 a 7 de outubro, 34p. (Apostila).

CLAUSEN, C.P.; CLANCY, D.W.; CHOCK, Q.C. **Biological Control of the oriental fruit fly (*Docus dorsalis* Hendel) and other fruit flies in Hawaii.** Washington, USDA, 1965. 102 p. (Technical bulletin, 1322).

DAGAR, J.C.; SINGH, V.P. *Parthenium hysterophorus* - a new host for *Brevipalpus phoenicis*. **Curr. Sci.**, v.48, p.71-72, 1979. In: **Review of Applied Entomology**, v.68, p.177, 1980.

DE NEGRI, J.D. Práticas culturais para o aumento da produtividade dos citros. In: SIMPÓSIO DE CITRICULTURA, 3., 1988, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal, SP. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 1988. p.205-219.

DONADIO, L.C.; DURIGAN, J.C.; CABRITA, J.R.M. Métodos de cultivo na formação do pomar. **Informativo Coopercitrus**, Bebedouro, n.7, p.24-27, 1988.

DOUTT, R.L.; NAKATA, J. Overwintering refuge of *Anagrus epos*. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.58, p.586, 1965.

DURIGAN, J.C. **Controle químico de plantas daninhas nas culturas de citros, abacaxi e café.** In: Controle Integrado de Plantas Daninhas. 2. Edição, CREA, 1985, p.128-160.

DURIGAN, J.C. Uso de herbicidas na fruticultura. **Toda Fruta**, São Paulo, n.16, p.19-24, 1987.

DURIGAN, J.C.; GRAVENA, S.; COSTA, J.A.; CATTÂNEO, S.L.F. Efeito de alguns sistemas de manejo das plantas daninhas na produção do café (*Coffea arabica* L.) e a população do bicho-mineiro (*Perileucoptera coffeella* Guerin-Meneville) e seus inimigos naturais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS

(SBHED), 14., CONGRESO DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE MALEZAS (ALAM), 6., 1982, Campinas - SP. **Resumos...**, p.148-149.

EHARA, S. Some mites associated with plants in the State of São Paulo, Brazil, with list of plants mites of South America. **Jap. J. Zool.**, Hokkaido, v.15, p.129-150, 1966.

FAVERO, C.; JUCKSCH, I. Daninhas ou companheiras? **Boletim Informativo**, Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, Viçosa, MG, v. 25, n.2, p. 26-27, 2000.

FEICHTNBERGER, E.; BERETTA, M.J.G.; HARAKAWA, R. Manejo integrado das principais doenças fúngicas e bacterianas dos citros. In: DONADIO, L.C., 1994. GRAVENA, S. (Coord.) **Manejo integrado das pragas dos citros**. Bebedouro: Fundação Cargill, 1994. p.291-310.

FLECHTMANN, C.H.W. **Contribuição para o conhecimento dos ácaros de plantas de algumas regiões do Estado de São Paulo**. 1967. 47f., Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1967.

FLECHTMANN, C.H.W. Preliminary report on false spider mites (Acari: Tenuipalpidae) from Brasil and Paraguay. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, Washington, v.78, p.58-63, 1976.

FOSTER, M.A.; RUESINK, W.G. Influence of flowering weeds associated with reduced tillage in corn on a black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) parasitoid, *Meteorus rubens* (nees von Essenbeck). **Environmental Entomology**, Lanham, v.13, n.3, p.664-668, 1984.

GELMINI, G.A. **Herbicidas: Indicações básicas**. Campinas, CATI, 1985. 248p.

GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas dos citros no contexto de citricultura integrada. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS - PRODUÇÃO INTEGRADA, 6., 2000, Bebedouro, SP. **Anais...** Bebedouro, SP: Fundação Cargill, 2000. p.147-175.

HERBICAT. **Barra aplicadora de herbicidas em citros** - Herbicitrus BL, s.d. (Boletim Informativo).

HOLM, L.G. Chemical interactions between plants on agricultural lands. In: **Biochemical interactions among plants**. Washington: National Academy of Sciences, 1971. 134p.

JUTSUM, A.R. Commercial application of biological control: status and prospects. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London B.**, London, v.318, p.357-373, 1988.

KIECKHEFER, R.W.; LUNDEN, A.O. Host preferences and reproduction of four cereal aphids (*Hemiptera: Aphididae*) on some common weed grasses of the Northern plains. **Environmental Entomology**, Lanham, v.12, n.3, p.986-989, 1983.

KLASSEN, W. A look forward in pest management. **Proceedings Tall Timbers Conference**, v.6, p.173-193, 1974.

LEIUS, K. Food sources and preferences of adults of a parasite, *Scambus buoliana*, and their consequences. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.99, p.865-871, 1967b.

LEIUS, K. Influence of wild flowers on parasitism of tent caterpillar and codling moth. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.99, p.444-446, 1967a.

LEONEL JR., F.L. **Espécies de Braconidae (Hymenoptera) parasitóides de moscas-das-frutas (Diptera - Tephritidae) no Brasil**. 1981. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1981.

MARTINELLI, N.M.; FAIFER, W.O.; DURIGAN, J.C. Insetos associados a espécies de plantas daninhas em Jaboticabal - SP. **Ciência das Plantas Daninhas**, v.1, n.1, p.10-13, 1988.

MATUO, T. Tecnologia de aplicação de herbicidas em pomares cítricos: In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITRÓS - TRATOS CULTURAIS, 5., 1998, Bebedouro, SP. **Anais...** Bebedouro, SP: Fundação Cargill, 1998. p.167-187.

McMURTRY, J.A. The use of phytoseiidae for biological control: progress and future prospects. In: HOY, M.A. - **Recent advance in knowledge of the phytoseiidae**. Univ. Calif., 1982. p.23-48 (Publ., 3284).

McMURTRY, J.A.; HUFFAKER, C.B.; Van de VRIE, M. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: a review. I. Tetranychid enemies: their biological characters and the impact of spray practices. **Hilgardia**, Oakland, v.40, p.331-339, 1970.

MING-DAU, H. The influence of water and temperature to the population of Phytoseiide in citrus orchards. **Natural Enemies of Insects**, v.1, n.1, p.61-65, 1979.

MING-DAU, H.; SIU-WUI, M.; SHU-XIN, L.; JIN, S. Biological control of citrus red mite, *Panonychus citri* (MCG) in Guangdong province. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, v.3, p.643-646, 1981.

MITCHELL, W.C. Biological control of macadamia insect pests in Hawaii. **Hawaii Macadamia Producers Association Proc.**, v.12, p.38-44, 1972.

PEPPER, B.B.; DRIGGERS, B.F. Non-economic insects as intermediate hosts of parasites of the oriental fruit moth. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v.27, p.593-598, 1934.

PERRIN, R.M. The role of the perennial stinging nettle, *Urtica dioica* L., as a reservoir of beneficial natural enemies. **Annals of Applied Biology**, Wellesbourne, v.81, p.289-297, 1975.

PETTO NETO, A. Práticas culturais. In: RODRIGUEZ, O., VIÉGAS, F., POMPEU Jr., J., AMARO, A.A. **Citricultura Brasileira** (Coord.). Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.476-492.

PRUDENTE, R.M.; MATUO, T. **Eficiência de um protótipo aplicador de herbicidas com pavio de corda no controle de plantas daninhas, utilizando-se diferentes diluições do glyphosate**. 1982. 62f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1982.

RAGUSA, S.; SWIRSKI, E. Feeding habits, development and ovoposition of the predaceous mite, *Amblyseius swirskii* (Athias-Heriot) (Acarina: Phytoseiidae) on pollen of various weeds. **Israel Journal of Entomology**, Bet Dazan, v.10, p.93-103, 1973.

RAMOS, H.U. **Levantamento das espécies de plantas daninhas hospedeiras de pragas e doenças das culturas.** Jaboticabal: FCAV-UNESP, 1991. 38p. (Apostilado).

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. A. Guia de herbicidas. 4ª ed. Londrina, PR, 1988. 648p.

SAAD, O. **A vez dos herbicidas.** São Paulo: Ed. Fundação Coopercotia, 1968. 240p.

SADANA, G.L.; GUPTA, B.K.; CHOPRA, R. Mites associated with the crops and weeds in the Punjab, India. **Sc. Cult.**, Calcuttá, v.49, p.184-186, 1983.

SANCHES, A.C. Conservação do solo em pomares cítricos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS - TRATOS CULTURAIS, 5., 1998, Bebedouro, SP. **Anais...** Bebedouro, SP: Fundação Cargill, 1998. p.167-187.

SHAW, W. Terminology Committee Report - Weed Society of America. **Weeds**, Champaign, v.4, 278p., 1956.

SHELTON, M.D.; EDWARDS, C.R. Effects of weeds on the diversity and abundance of insects in soybeans. **Environmental Entomology**, Lanham, v.2, n.2, p.296-298, 1983.

SILVEIRA, G.M. da. Alguns problemas da mecanização na citricultura. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU Jr., J.; AMARO, A.A. **Citricultura Brasileira** (Coord.) Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 2, p.601-641.

SLUUS, R.R. Population dynamics of the walnut aphid, *Chromaphis juglandicola* (Kalt.) in northern California. **Ecology**, v.48, p.41-58, 1967.

TRINDADE, M.L.B. **Caracterização biológica dos ácaros *Brevipalpus obovatus* Donnadieu, 1875, *Brevipalpus californicus* (Banks, 1904) e *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) no Estado de São Paulo.** 1990. 108f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1990.

VICTÓRIA Fº, R.; DURIGAN, J.C.; CAETANO, A.A. Uso de herbicidas em citros. In: RODRIGUEZ, O., VIÉGAS, F., POMPEU Jr., J., AMARO, A.A. **Citricultura brasileira** (Coord.) Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.493-518.

VICTÓRIA Fº, R. **Efeitos do uso contínuo de herbicidas no desenvolvimento, produção e qualidade dos frutos de dois cultivares de citros (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck).** 1983. 232 f. Tese (Livre-Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".

VICTÓRIA Fº, R.; ANDRIOLI, I.; DURIGAN, J.C.; GUSMÃO, E.M. Efeitos de herbicidas residuais aplicados por vários anos consecutivos, na distribuição do sistema radicular da laranjeira 'Natal' (*Citrus sinensis*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 16., 1986. Campo Grande. **Resumos...** p.123.

WOOD, B.J. Development of integrated control programs for pests of tropical perennial crops in Malaysia. In: **Huffaker Biological Control**, (Ed.) New York: Plenum Press, 1971. p. 422-457.

ZANDSTRA, B.H.; MOTOOKA, P.S. Beneficial effects of weeds in pest management - A review. **PANS**, London, v.24, n.3, p.333-338, 1978.